

241 5



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

Facultad de Química



**EXAMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUIMICA**

**INTRODUCCION BASICA AL PROCESO DE FABRICACION
Y MANEJO DE PERSONAL PRODUCTIVO EN LA
INDUSTRIA GALLETERA**

**INFORME DE
PRACTICA PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
Químico Farmacéutico Biólogo**

**P R E S E N T A :
FERNANDO AMADOR PEREZ**

México, D. F.

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

INTRODUCCION

CAPITULO I

EL TRIGO

- 1.1 Generalidades**
- 1.2 Estructura y Composición del grano**
- 1.3 Condiciones de cultivo**
- 1.4 Clasificación de los trigos**

CAPITULO II

GENERALIDADES DE LA INDUSTRIA GALLETERA

- 2.1 Clasificación de las Galletas**
- 2.2 Materia Prima para la Elaboración de Galletas**
- 2.3 Funcionalidad de los Ingredientes**
 - 2.3.1 Harina**
 - 2.3.2 Agua**
 - 2.3.3 Azúcar**
 - 2.3.4 Grasa**
 - 2.3.5 Sal**
 - 2.3.6 Fécula de Maíz**
 - 2.3.7 Lactosuero**
 - 2.3.8 Agentes Leudantes**
- 2.4 Elaboración de la Galleta**
 - 2.4.1 Amasado**
 - 2.4.2 Aspectos Prácticos del Amasado**
 - 2.4.3 Métodos de Amasado**
 - 2.4.4 Efectos del Tiempo de Reposo**
 - 2.4.5 Maquinado**
 - 2.4.6 Horneado**
 - 2.4.7 Enfriamiento**
- 2.5 Operaciones Sucesivas del Proceso**
- 2.6 Envasado y Embalaje**

- 3.7 Control de Calidad
 - 3.7.1 Definición
 - 3.7.2 Importancia del Control de Calidad
 - 3.7.3 Normas de Calidad de la Industria Gallega
 - 3.7.4 Funciones del Control de Calidad
- 2.8 Mantenimiento

CAPITULO III

SUPERVISION DE PERSONAL

3.1 Generalidades

- 3.1.1 Qué es la Empresa?
- 3.1.2 Quién es un Patrón?
- 3.1.3 Quién es un Trabajador?
- 3.1.4 Qué es el Trabajo?
- 3.1.5 Qué es el Salario?
- 3.1.6 Qué es el Sindicato?

3.2 Manejo de Personal

- 3.2.1 Las Relaciones Humanas
- 3.2.2 Qué es la Supervisión?
- 3.2.3 Características del Supervisor
- 3.2.4 Análisis del Puesto
- 3.2.5 Técnicas de Supervisión
- 3.2.6 Moral y Motivación
- 3.2.7 Toma de Decisiones
- 3.2.8 Seguridad e Higiene
- 3.2.9 Postición del Supervisor
- 3.2.10 Cómo Asumir una Nueva Jefatura

CAPITULO IV

APENDICE

- Administración
- Clasificación de Costos
- Efectividad y Eficiencia
- Planeación y Control
- Producción
- Presupuestos
- Recursos de Producción

CAPITULO V

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

El primer uso que el hombre le dió a los cereales, fue utilizar las semillas silvestres como alimento, secándolas eventualmente o tostándolas para desprender la cáscara y hacerlas más comestibles; posteriormente les agregó agua para hacer potajes o atoles, los cuales formarán parte de los primeros productos cocidos al vaciarlos sobre rocas calientes y dar por resultado tortas delgadas de masa. Entonces el hombre descubrió que triturando los granos entre piedras y, más tarde, moléndolos en un mortero daban mejores y más sabrosos productos. Actualmente se elaboran productos en forma similar como las tortillas mexicanas. Como el hombre fue cambiando gradualmente su condición nómada, se convirtió en recolector así como en cazador, sin embargo, le llevó algunas centurias el aprender a cultivar algunos granos. El trigo, obtenido por selección natural, es el cereal base para la industria de panificación y galletería y, el cual es cultivado desde hace diez mil años.

Muy significativo fue el descubrimiento accidental de la fermentación, la cual, probablemente se desarrolló con el crecimiento de levaduras silvestres en caldos dejados a la intemperie, proceso que se repitió por varios siglos antes de que la levadura cultivada y el polvo de hornear fueran inventados (Siglo XIX). Durante todo este largo periodo formativo se emplearon brotes y después levadura de cerveza para leudar los panes.

El término panificación designa la fabricación de todos los productos cocidos mediante el uso de calor seco, que en la mayoría de los casos se aplica directamente por radiación desde las paredes de un horno u otro equipo similar. Son de particular interés aquellos productos que generalmente contienen alguna clase de harina de trigo, siendo el pan y las galletas los principales productos de esta categoría, ya que éstos se han consumido desde mucho tiempo atrás (6).

La manufactura de galletas es un arte mucho más antiguo que la historia ya escrita. La industria galletera, posterior a la del pan, se originó en gran parte con la necesidad de alimentos concentrados de fácil transportación para los colonizadores de aquellos tiempos en que se viajaba en carretas, así como también para las tropas que luchaban en las guerras. Algunas de las recetas originales para galletas llegaron a América desde Inglaterra, Irlanda y Escocia.

Los productos de panificación difieren entre sí debido a la variedad de ingredientes y métodos que se usan en su elaboración. Una de las mayores diferencias estriba en si el producto es leudado o no y, en caso afirmativo, el tipo de agente leudante que se ha usado. Durante la cocción del producto ocurren cambios químicos y físicos en la masa, los cuales dan al producto final su forma característica.

Hasta los comienzos de la primera guerra mundial, las panaderías y pastelerías eran un laberinto de ejes, poleas y correas de transmisión debido a que la fuerza para mover la maquinaria de la panadería estaba centralizada en una gran máquina a vapor. Por lo general a estas panaderías con equipos mecánicos se les llamaba panaderías "al vapor". Durante la época en que la maquinaria para biscochos adquiría formas aerodinámicas y mayor fuerza con la ayuda de motores individuales, se adelantó mucho en cuanto a eficiencia. Al reducirse el trabajo semanal, se encontraron caminos y métodos para aumentar la producción por hora. Operaciones más rápidas exigían masas más uniformes que aquellas preparadas con fórmulas y procedimientos rudimentarios (11).

Esta evolución e industrialización de la panadería y galletería trajo por consiguiente una mayor utilización del personal humano por las dimensiones que ha llegado a alcanzar, aunque la finalidad obvia es aumentar la eficiencia reduciendo la mano de obra y abatiendo los costos de fabricación.

Es precisamente esta utilización de mano de obra y todo ese proceso de

fabricación en la industria galletera, los temas que el presente trabajo pretende desglosar con la finalidad de servir de guía y de apoyo a cualquier aspirante o integrante del área productiva en el ramo de los productos horneados. No es la finalidad hacer un texto de estudio de la información aquí reunida, sino como ya se mencionó, se pretende sea una guía práctica de los temas mencionados manejados en términos sencillos y generales.

CAPITULO I

EL TRIGO

1.1 GENERALIDADES

El cultivo del trigo se remonta a lejanos tiempos, ya que en la antigüedad fue un elemento predominante en la alimentación humana. Se cultivó particularmente en Persia, Egipto, Grecia y Europa. Numerosas muestras de trigo han aparecido en investigaciones arqueológicas; los granos aparecen siempre carbonizados, aunque en algunos casos se conserva bien su estructura anatómica (20).

Se cree que el trigo que se cultiva actualmente evolucionó de cierta clase de "maíz" cultivado que provino de un pasto silvestre nativo de las regiones áridas de pastrua del sureste de Europa y Asia Menor. Puesto que las plantas silvestres del tipo de trigo, como son el maíz y el emer, se cultivaban hace muchos siglos se concluye que el trigo para pan se originó como híbrido de un tipo emer y una especie silvestre de pasto (18).

El trigo como el maíz, arroz, cebado, avena, centeno, sorgo y mijo, son las frutas de algunas plantas herbáceas cultivadas, pertenecientes a la familia de las Gramíneas.

La planta de trigo se reproduce por autofecundación a través de la polinización por lo cual se dice que es una planta cleistógama al igual que la avena, cebado y arroz, mientras el maíz y el centeno son chasmógamos o sea de fecundación cruzada. A la fecundación sigue el proceso de fructificación y maduración. El tiempo que transcurre de la fecundación a la madurez se estima entre 45 a 50 días bajo condiciones climáticas normales (20).

El desarrollo del grano se puede dividir en las siguientes fases:

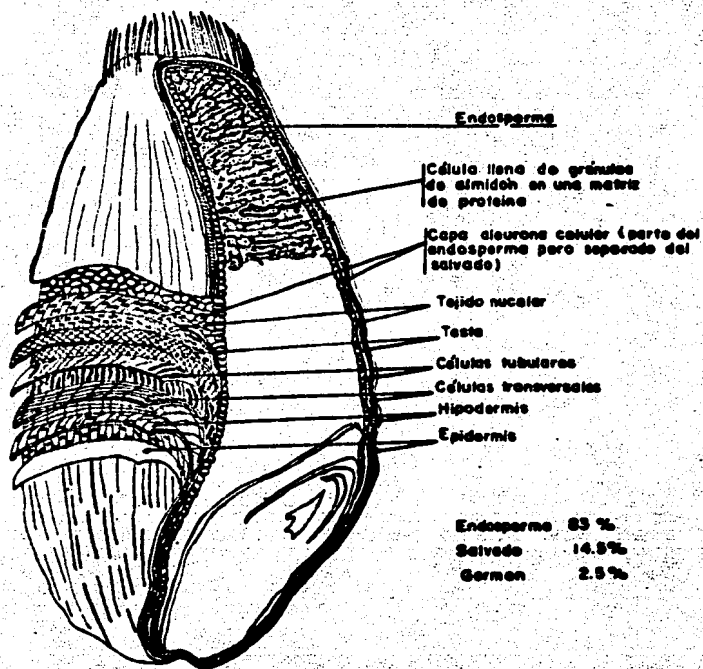
- **Grano Lechoso:** Antes de entrar a esta fase, el fruto, o sea el ovario, es pequeño y de contenido totalmente acuoso y verde. A las cuatro semanas cambia de acuoso para convertirse en lechoso. El color del grano es verde.
- **Madurez Amarilla:** El grano es pastoso y se puede aplastar entre los dedos. El cultivo es de color amarillo. La paja es lisa, suave, tensa y flexible. El grano va cambiando de color, pues la clorofila va desapareciendo de él.
- **Madurez Propiamente Dicha:** Al grano ya no se le puede aplastar entre los dedos, pero sí se le puede hendir con la uña.
- **Madurez Total:** El grano es duro, no se hinde con la uña y si se le golpea se desintegra en distintas partes.

1.2 ESTRUCTURA Y COMPOSICION DEL GRANO

El grano de trigo es, botánicamente un cariopse, o sea un fruto seco indehiscente, estando la semilla bien adherida al fruto. Este último como en todas las plantas, se compone de epioaripio, mesocarpio y endocarpio, todo lo cual constituye una delgada capa exterior debajo de la cual está la semilla, compuesta de germen o embrión y endosperma o albumen.

Observando externamente un grano de trigo (Ver Fig. 1.1) se aprecia que la forma según variedades, puede ser más o menos ovoides, cilíndrica, elipseoidea, etc. En cuanto a dimensiones, el largo puede variar de un mínimo de 4 mm. hasta un máximo de 12 mm. Por lo general, en los trigos de pan el largo es de 6 a 7 mm. y en las de fideo de unos 11 a 12 mm. El ancho en los trigos de pan es de unos 3 mm. El grano presenta dos caras, una dorsal y otra ventral. La dorsal es curvada y lisa, excepto en un extremo, el más puntiagudo del grano, en que se presenta rugosa en una extensión en forma de escudo, llamada escudo o escudete y que es el sitio donde se encuentra el embrión. En el extremo opuesto al embrión hay un haz de pelos muy pequeños al que se le llama cepillo y que es de formación epidérmica, pues los pelos

Fig. 1.1 ESTRUCTURA Y PARTES PRINCIPALES DEL GRANO DE TRIGO



se forman por prolongación o alargamiento de las células de la epidermis. En cuanto a la cara ventral, presenta un surco que se extiende a todo lo largo, de extremo a extremo, y es la zona de unión del óvulo con el ovario. En el grano, desde la periferia al centro se encuentra lo siguiente: fruto o pericarpio, que es una zona delgada formada a su vez por tres partes, el epicarpio, el mesocarpio y el endocarpio; tegumento de la semilla llamado epispora o testa, que es el sitio en que está el pigmento que da la coloración al grano; la capa nuclear; la capa aleuronifera o de células de aleurona que ya forma parte del endosperma, es decir, se trata de la capa periférica del endosperma; el parénquima de gluten y almidón o sea el endosperma en su totalidad excepto la capa de aleurona. Este parénquima es la parte más importante desde el punto de vista industrial, pues es aquí donde se encuentra la harina.

El conjunto de epicarpio, mesocarpio, endocarpio, episperma, capa nuclear y capa de aleurona constituyen el salvado que es separado, en la mollienda de la harina (20).

La proporción de las distintas partes del grano varía según forma, tamaño y tipo de grano, pero en términos generales puede aceptarse la siguiente, señalada por D.W.Kent Jones y A.J. Amos:

Endosperma	83 - 86 %
Germen	2 - 2.5 %
Salvado	13 - 14.6 %

En cuanto a la composición química del grano, también variable dentro de ciertos límites, es más o menos la siguiente:

Agua	10 - 13 %
Almidón	63 - 71 %
Proteínas	10 - 15 %
Celulosa	2 - 3 %
Azúcares	2 - 3 %
Grasas	1 - 2 %
Miñerales	1 - 2 %

ENDOSPERMA (83%). Se compone de las células periféricas de aleurona y el parénquima amiláceo. Las células de aleurona, son ricas en grasas y compuestos nitrogenados, pero no contienen almidón. Las células del parénquima amiláceo, contienen gránulos de almidón incluidos en una matriz protoplásmica de la que se obtiene el gluten. La cantidad de gluten es mayor hacia la periferia disminuyendo hacia el centro. Considerando las células del parénquima amiláceo, tienen granulos de almidón en la parte central, mientras el gluten se encuentra en la periferia.

El endosperma es la fuente de la harina blanca. Su propósito principal es suministrar energía alimenticia a la nueva planta que emerge del embrión en germinación y su composición con respecto al grano completo es (20):

Proteína	72 %
Almidón	100 %
Fibra	8 %
Grasa	50 %
Cenizas	23 %

SALVADO (14.5%). Como ya se mencionó, el salvado está formado por seis capas que protegen al grano y que son: epicarpio, mesocarpio y endocarpio (conjunto llamado pericarpio); epispermo o testa, capa nuclear y capa de aleurona (libre de almidón pero rica en proteína y grasa). Químicamente la capa de salvado contiene porcentajes relativamente grandes de cenizas (minerales inorgánicos) fibra cruda (celulosa), pentosanas y proteínas. Debido a que grandes cantidades de estos minerales son indeseables en las harinas blancas de alta calidad, se remueve la mayor parte de la capa de salvado durante el proceso de molienda (6). De los nutrientes en el trigo entero, el salvado contiene aproximadamente (80):

Proteína	10 %
Almidón	0 %
Fibra	70 %

Grasa	30 %
Ceasas	67 %

GERMEN (8.5): Es la porción viva del grano que al germinar forma una nueva planta. Tiene cantidades relativamente altas de grasa, minerales, proteínas y dextrinas, pero nada de almidón. Al germinar, el germen secreta un número de enzimas ambas diastásicas y proteolíticas. Estas enzimas convierten al almidón y proteínas en productos que se pueden usar en seguida por la planta en crecimiento. Son estas enzimas las que causan la debilidad característica de las harinas "verdes" y producen la descomposición de la harina de trigo entero que se ha almacenado por tiempo excesivo. Asociado al embrión se encuentra el escutelo, situado entre el embrión y el endospermo y que tiene la función de movilizar las reservas alimenticias almacenadas en el endosperma y enviarlas al embrión cuando el grano germina. El germen y el escutelo son ricos en proteína y grasa, y en el escutelo se encuentra la mayor parte de la vitamina B₁ del grano. De los nutrimentos en el grano entero, el germen contiene aproximadamente (20):

Proteína	8 %
Almidón	0 %
Fibra	3 %
Grasa	20 %
Ceasas	10 %

1.3 CONDICIONES DE CULTIVO.

SUELOS. Los mejores suelos para el trigo son los de pradera, con buena fertilidad, adecuada capacidad de retención de agua y buen drenaje. El trigo prefiere suelos de textura mediana a pesada, franco-limosos o franco-arcillosos, aunque también se desarrolla bien en suelos franco-arenosos finos y franco-areno-arcillosos. Con respecto a la reacción (ácida o básica) del suelo, es muy tolerante, aunque tiende a ser más sensible a los suelos ácidos.

Para producir buena cosecha, requiere suelos fértiles, con adecuada proporción de nitrógeno, fósforo y potasio. Estos son los tres elementos que no deben faltar en el suelo. La escasez de nitrógeno se pone de manifiesto por un menor desarrollo foliar de color verde pálido o amarillento. La escasez de fósforo limita al desarrollo radicular y entorpece el crecimiento. Es difícil diagnosticar la falta de este elemento por no presentar síntomas externos visibles, salvo el retardo en el crecimiento y la reducción del macollaje. La deficiencia de potasio se traduce en un acortamiento de los entrenudos y borde corchoso de las hojas de color castaño amarillentas.

La siembra repetida de un mismo cultivo en el terreno lo agota en los elementos que más requiere la planta, precisamente en la capa del suelo donde trabajan sus raíces. Si se siembra trigo sobre trigo durante muchos años, el suelo se irá agotando en los elementos que este cultivo requiere, en la zona donde llegan las raíces; de ahí la importancia de rotar con plantas de diferente exigencia alimenticia y diferente profundización radicular. La rotación de gramíneas (caso del trigo) con leguminosas (por ej. alfalfa) resulta muy conveniente, pues éstas devuelven al suelo el nitrógeno que las gramíneas le lleven (20).

CLIMA. El trigo florece tanto en climas subtropicales como en los templados en los fríos. Para su germinación requiere temperaturas de suelo de 6 a 7°C, aunque la mínima puede considerarse de 4°C. A profundidad normal de siembra y suelo bien preparado, con temperatura del mismo entre 12 y 15°C, las plantas emergen a los 8 a 10 días. La temperatura máxima puede calcularse en 35°C (42).

1.4 CLASIFICACION DE LOS TRIGOS.

Los trigos se pueden clasificar según:

- 1) La textura del endosperma, por que esta característica del grano está relacionada con la forma de romperse durante la

molienda y puede ser de textura vítrea, harinosa o mixta.

- 2) El contenido en proteína, porque las propiedades de la harina y los usos que de ella se hacen están relacionados con esta característica.

Los tipos de trigos se pueden clasificar también en "duros y blandos" o en "fuertes o débiles".

La dureza y blandura son características molineras relacionadas con la forma de romperse el endosperma. Los trigos duros proporcionan una harina de tamaño grande, arenosa y fácil de cerner, formada por partículas de tamaño regular que son en su mayoría células enteras del endosperma. Los trigos blandos dan una harina muy fina formada por fragmentos irregulares de las células del endosperma. La dureza afecta la facilidad con que el endosperma se separa del salvado. En los trigos duros las células del endosperma se separan con mayor limpieza y permanecen más intactos mientras en los trigos blandos, las células periféricas del endosperma tienden a fragmentarse y mientras unas se separan, otras quedan unidas al salvado.

La fuerza del trigo es una característica relacionada con sus propiedades panaderas, o sea la aptitud o capacidad de una harina para producir pan en piezas de gran volumen con miga de buena textura. Los trigos que poseen estas características generalmente tienen un elevado contenido en proteína y se les llama trigos fuertes mientras que de los que sólo se pueden obtener pequeñas piezas de pan con miga de estructura basta y abierta y que generalmente se caracterizan por un bajo contenido en proteínas, se les llaman trigos suaves. La harina de estos trigos es ideal para la fabricación de galletas, pasticcetas y pasteles pero inadecuada para pan (42).

Por lo anterior se puede concluir que:

Dureza de Trigo = Cardoter Molinero = Calidad Industrial
Fuerza de Trigo = Cardoter Panadero = Calidad Panadera

En México, los trigos se clasifican en cinco grupos de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas. Esta clasificación se muestra en la tabla 1.1

GRUPO I. (FUERTES): Son generalmente los más altos en proteínas, altos en peso específico, buena fuerza general, elasticidad normal del gluten, excelente volumen del pan y buen rendimiento de la harina. Sirven como mejoradores de trigos débiles en los molinos. Los trigos de este grupo son ideales para panificación.

GRUPO II. (MEDIO FUERTES): Son generalmente más bajos en proteínas; más bajos en fuerza general y rinden un pan de menor volumen que los trigos del grupo I. Estos se usan para pan francés, pan dulce de fermentación y para galletas saladas.

GRUPO III. (SUAVES): Son de gluten débil, suave, elástico y extensible, baja fuerza en general y bajo volumen de pan. Son ideales para la industria galletera.

GRUPO IV. (TENACES): Son semejantes a los del grupo III, sólo que la masa es más tenaz. Son útiles en la fabricación de pastales y galletas de alambre.

GRUPO V. (CRISTALINOS): Son de gluten corto y tenaz. Son ideales para la industria de las pastas y macarrones.

TABLA 1.1 CLASIFICACION DE LOS TRIGOS EN MEXICO (45)

GRUPO I FUERTES	GRUPO II MEDIO FUERTES	GRUPO III SUAVES	GRUPO IV TENACES	GRUPO V CRISTALINOS
<i>Inia</i> <i>Noroeste</i> <i>Ciano</i> <i>Asteca</i> <i>Nuri</i> <i>Yfoora</i> <i>Sario</i> <i>Cajeme</i> <i>Toluca</i> <i>Andhuac</i> <i>Cocoraque</i> <i>Pavon</i> <i>Tanori</i> <i>Hermosillo</i> <i>Tesia</i> <i>Ycoorato</i> <i>Jahura</i> <i>Chapingo</i> <i>Moohia</i> <i>Roque</i> <i>Jupateco</i> <i>Torim</i> <i>Narro</i>	<i>Norteño</i> <i>Bajío</i> <i>Nacozari</i>	<i>Salamanca</i> <i>Zaragoza</i> <i>Tesopano</i> <i>Pitico</i> <i>Jerma</i> <i>Delicias</i> <i>Potam</i> <i>Pimia</i> <i>Cleopatra</i> <i>Vicam</i> <i>Ahome</i>	<i>Zacatecas</i> <i>Ciano</i> <i>Imuris</i> <i>Siete Cerros</i> <i>Pánjano</i>	<i>Mexicali</i> <i>Cocorit</i> <i>Yduaros</i> <i>Jori</i> <i>Oviachit</i>

CAPITULO II

GENERALIDADES DE LA INDUSTRIA GALLETERA

2.1 CLASIFICACION DE LAS GALLETAS

La historia de la galletería data de muchos años atrás, años durante los cuales la manufactura de las galletas y su industrialización han evolucionado y se han diversificado enormemente sin cambiar en sí su principio general: el horneado. Esta evolución y diversificación de la industria galletera es la que ha dado lugar a la gran variedad de galletas que existen actualmente, las cuales pueden clasificarse de muchas formas, dependiendo de la finalidad que se persiga para su clasificación. Así pues, se puede clasificar a las galletas de acuerdo :

- 1.- A la materia prima utilizada (tipo de harina o mezclas de ella, tipo y cantidad de grasa usada, etc.)
- 2.- Al proceso de fabricación (por fermentación, por masa en reposo, por masa directa, por masa de recuperación).
- 3.- Al tipo de corte o molde de la galleta (tipo corte con alambre, tipo máquina realizado, tipo barrita a presión, tipo corte a máquina).
- 4.- Al tipo de masa (masa elástica, suave y dura).
- 5.- Al tipo de proceso (de proceso directo, de doble proceso y de triple proceso).
- 6.- Al tamaño y/o forma de la galleta (redonda, cuadrada, rectangular, redonda de orificio grande, rectangular con orificios, etc.).
- 7.- Al sabor y/o presentación de la galleta (sabor vainilla o

chocolate, si es cubierta de chocolate o no, si lleva "topping" o no, etc).

8.- A la calidad, posición y precio en el mercado (finas, entrefinas y comerciales).

9.- Galletas tipo Gauffrete.

10.- Marshmalows

Estos son sólo algunos de los criterios de clasificación para galletas y aunque son los más usados, no obstante se pueden usar otros más generales o de mayor especificidad.

En la Fig. 2.1 se muestra una de las clasificaciones mencionadas (la anotada en el punto No. 8) mencionando un ejemplo de la galleta según el tipo de clasificación de acuerdo a las galletas elaboradas en la planta donde se desarrolló el presente trabajo.

Fig. 2.1 Clasificación General de las Galletas Elaboradas en la Planta Nabisco Vallejo

TIPO DE GALLETA	TIPO DE ELABORACION	EJEMPLO
COMERCIALES	Rotativas	Animalitos
ENTREFINAS	Fermentación Alambre Realsado A Presión Gauffrete Marshmalows (*)	Rits Chokis Base p/Sandwich Cremigos Danosa Nanuit
FINAS	Realsado	Pretnel

(*) Los marshmalows son productos elaborados bajo un doble proceso. En el primer proceso se elabora la galleta o galletas base para después, en el segundo proceso, añadirle el malvavisco y, en algunos tipos de productos, agregarle finalmente la cobertura de chocolate. Ya sea con cobertura o sin cobertura, al bombón de malvavisco se le puede rociar al final del fraguado, coco, cacahuete, nuez, etc.

2.2 MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACION DE GALLETAS

Los ingredientes que se emplean en la elaboración de productos horneados en general y, en particular de galletas ya sean finas, entrefinas o comerciales son básicamente los mismos con algunas diferencias en la formulación, preparación y procesamiento de cada producto. Sin embargo, ya se hable de una galleta fina, de una galleta entrefina o una comercial, el principal ingrediente que forma la galleta es la harina procedente del trigo. Esta, por su mayor proporción en la galleta le da principalmente la forma y el cuerpo, que a su vez, en combinación con los demás ingredientes darán las características organolépticas deseadas en el producto final. Los principales ingredientes que se combinan entre sí para formar la galleta son:

- Harina (Fuerte, Débil)
- Azúcar (Estándar, Granulada, Refinada, o Molida tipo azúcar glass)
- Grasa (Sólida, Líquida)
- Agua (Fría, Caliente)
- Fécula de Nata
- Jarabe Invertido
- Seguro de Leche (Polvo)
- Huevos (Polvo)
- Cocoa (Polvo)
- Sal (Refinada)
- Bicarbonato de Sodio
- Bicarbonato de Amonio
- Sulfato de Aluminio
- Levadura (Seca, Húmeda)
- Aceites (De Coco, Soya)
- Lecitina de Soya
- Emulsificantes
- Acido Cítrico
- Grenetina

- **Enzimas**
- **Glicerina**
- **Fosfato Monocálcico**
- **Acido Tartárico**
- **Saborizantes (Vainilla, Chocolate, Limón, Fresa, etc.)**
- **Colorantes (Amarillo Huevo, Naranja Pastel, Negro Chocolate, Color Caramelo, etc.)**
- **Ingredientes Adicionales:**
 - **Coco (Rallado)**
 - **Cacahuete**
 - **Avena**
 - **Cobertura de Chocolate**
 - **Gotas de Chocolate**
 - **Canela**
 - **Malvaisco**
 - **Mermelada**
 - **Pasta**
 - **Relleno de Crema**
 - **Etc.**

La elección de la materia prima para la elaboración de galletas, es el primer factor importante si se desea calidad en el producto, de tal forma que un producto fino o de calidad estará siempre elaborado con materia prima de alta calidad. Es de suponerse que la calidad y el precio van directamente relacionados en el producto, pues generalmente, cuanto más fino es un producto, mayor será el precio de su materia prima y mayor será el precio que se pague por él, aunque esto no implica que un producto de buena calidad deba ser un producto caro y menos aún tratándose de alimentos. Toda la materia prima que se utiliza para la elaboración de alimentos debiera ser de calidad independientemente del precio del producto y de ahí partir para elaborar producto de mayor calidad, obviamente, a un mayor costo. Esto sólo se hace generalmente cuando existe el respaldo de una marca registrada, la cual, además de cumplir con las reglamentaciones y leyes que el gobierno establece para su producto, se preocupará también por cubrir las necesidades y cumplir con las exigencias de sus clientes. Y, es una regla general que las políticas de una compañía respecto a la calidad de sus productos sea más rígida que la que se requiere para cumplir con las reglamentaciones gubernamentales. Así, un producto respaldado por una marca registrada deberá ofrecer sus productos sobre un estándar de calidad definido que, obviamente, deberá partir de la materia

prima. Es por eso que para elaborar un producto de buena calidad deberá pensarse como primer paso en la buena selección de la materia prima.

En la gran mayoría de las fábricas de alimentos existe el departamento de control de calidad, el cual interviene en la decisión de recepción de la materia prima requerida. Los factores principales de calidad que deberán considerar los inspectores de control de calidad para recibir la materia prima son, entre otros:

- 1.- Humedad
- 2.- pH
- 3.- Organolépticas (Sabor, Color, Olor, Textura)
- 4.- Peso y/o Medidas
- 5.- Condiciones de Envase
- 6.- Uniformidad
- 7.- Sanidad
- 8.- Microbiología

2.3 FUNCIONALIDAD DE LOS INGREDIENTES

2.3.1 **HARINA PARA ELABORACION DE GALLETAS.** La harina forma la estructura básica de la galleta y de todo producto horneado (5). Partiendo de esta afirmación se intuye que la harina como materia prima principal deberá ser seleccionada cuidadosamente para obtener las características deseadas en la galleta.

Una buena harina parte de una buena selección del trigo del cual se extrajo dicha harina dado que las características de la harina y especialmente la calidad del producto en el cual va a ser empleada está directamente relacionada con el trigo del cual ha sido obtenida. En forma general se debe esperar que, de un trigo duro se obtenga una harina dura al tacto, mientras que de un trigo suave se obtenga una harina más blanda y suave. El trigo duro se caracteriza por su contenido relativamente más alto en

proteínas en comparación al trigo suave que lo tiene menor (32).

El contenido de proteínas es la primera y quizás la más importante marca de referencia analítica. Dentro de la industria de panificación y de galletería se ha encontrado que se requieren tres tipos de harina caracterizados principalmente por su contenido de proteína: de 7-8% para harina más blanda y de 8.5-10.0% para la más fuerte. La harina para galletas casi siempre se toma de molendas de mezclas de trigos medio fuertes, suaves y tenaces, aunque de antemano se sabe que los trigos suaves son la fuente principal de la harina para galletería (10).

Existen ciertos términos generales empleados para clasificar las diferentes calidades de las harinas que interesan al galletero y que son los siguientes (11).

- 1.- Harina Completa. Representa ésta toda la harina producida del trigo durante el procesamiento de molienda, luego de haber eliminado el salvado y los piensos (*). Es decir, la harina completa viene a ser una harina de 100% de extracción y representa todas las corrientes apropiadas para obtener harina.
- 2.- Primera Patente o Patente Corta. Esta representa la harina más fina o refinada de la que se han separado todas las segundas (claras). Una patente primera o patente corta, representa una harina patente de la más corta separación, de forma que mientras más corta sea la separación, mejor será la calidad. Una patente de segunda o larga, es una harina no tan altamente refinada como la patente corta pues es de separación más larga.

(*) Piensos: Son partículas de endospermo granulado, clavado y partículas de embrión de desechos que se venden como alimento para ganado.

3.- Segundas Harinas. (Claras) Estas harinas representan el resto de la harina producida luego de haber extraído las de patente; de suerte que si fuéramos a combinar todas las patentes y las de segunda de cualquier molienda, la combinación representaría la harina completa. Por lo general se acostumbra clasificar las harinas segundas en dos grupos:

- a) Segundas Harinas escogidas de primera (Clara Primera)
- b) Segundas Harinas escogidas de segunda (Clara Segunda)

Las Segundas Harinas (Claras) son más oscuras en cuanto a color, pero más ricas en componentes de gluten y ceniza que las harinas completas o patentes. La harina patente es muy clara (blanca) en color y proviene de la parte más central del grano de trigo. Esta harina tiene menos cantidad de ceniza y la calidad del gluten es inferior (Ver Fig. 2.2.)

Al mezclar todas las corrientes de harina de un molino en un solo producto se obtiene lo que se llama comúnmente "Harina Directa o Harina Completa". La cantidad de esta harina corresponde al 78% del grano de trigo. El rendimiento de harina se conoce como "extracción". Aunque en distintos molinos que procesan trigos diferentes se obtendrán grados de extracción ligeramente distintos, la gráfica de la Fig. 2.3 muestra, en general, los rendimientos de los diversos tipos o grados de harina que se obtienen del proceso de molienda de trigo. Los diferentes grados de harina encuentran usos en muy distintas aplicaciones. Por ejemplo, las harinas de grado superior, generalmente se emplean en la fabricación de pan, mientras que los de grado inferior son harinas para pasteles y galletas.

Fig. 2.2 Diagrama General del Proceso de Obtención de Harinas de Distinto Grado de Extracción (11).

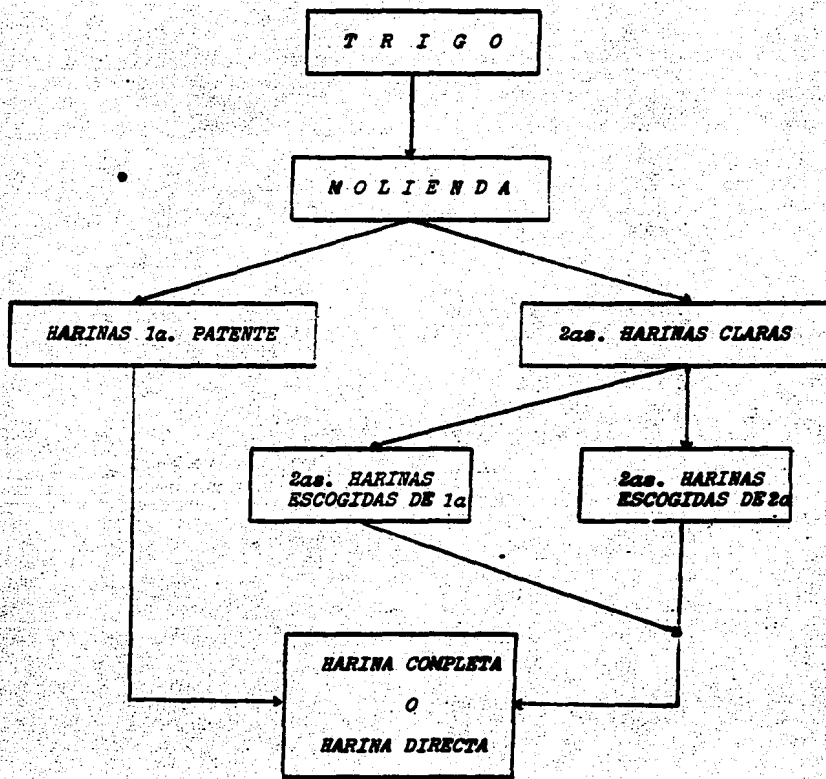


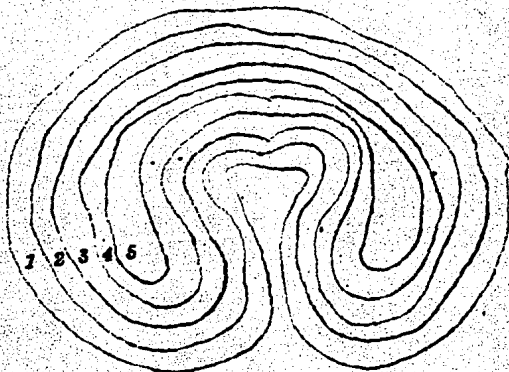
Fig. 2.3 Rendimiento de Diversos Tipos de Harinas que Resultan de la Molienda de 100 Kg de Trigo (18).

100 Kg de Trigo		72% DE TRIGO = 100% DIRECTA, TODAS LAS CORRIENTES		28% TRIGO = ALIMENTACION	
40%	Harina de Patente Extra Corta o Preferente	55% PREFERENTEMENTE LIMPIA	SECUNDARIAMENTE LIMPIA	14% SALVADO	14% CORTOS
60%	Harina de Patente Corta o de Primera			25%	
70%	Harina de Patente Corta				
80%	Harina de Patente Media				
95%	Harina de Patente Larga				
100%	Harina directa				

Como ya se mencionó, las harinas de patente con respecto a las harinas claras o de segunda son más claras, con menor porcentaje de cenizas, menor porcentaje de gluten y menor porcentaje de proteína. Lo anterior se explica por el hecho de que la harina de patente corta proviene de la parte más central del grano (Fig. 2.4). El color de las harinas de segunda o claras es más obscuro porque la harina que forma las segundas tiene más contenido de la parte exterior del grano de trigo, que tiene un color más subido, que el de la parte interior de donde las harinas patentes son derivadas.

Estas harinas de segunda tienen más fragmentos de salvado y de brana que las de patente, además, contienen una mayor proporción del embrión del trigo (con alto contenido de aceite) que las patentes, lo cual explica su corto período de conservación.

Fig. 2.4 Seccionamiento por Zonas del Grano (11)



Contenido de Proteína de Las Cinco Zonas Arbitrarias

<i>Zona No. 1</i>	<i>Contiene 16.5% de proteína</i>
<i>Zona No. 2</i>	<i>Contiene 13.9% de proteína</i>
<i>Zona No. 3</i>	<i>Contiene 9.5% de proteína</i>
<i>Zona No. 4</i>	<i>Contiene 8.6% de proteína</i>
<i>Zona No. 5</i>	<i>Contiene 7.4% de proteína</i>

En general, cabe afirmar que las harinas de trigos duros con un contenido apropiado de proteína y bien molidos, representan harinas muy buenas para pan pero no para galletas. Para tartas y otros productos leudados con polvo de hornear se utilizan harinas de menos proteína, mientras que para galletas se utilizan variedades aún más blandas de trigos del grupo de los suaves y del grupo de los tenaces (13).

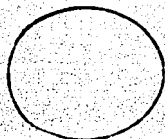
Es verdad que el contenido de proteína es el factor más importante en determinar la fuerza de la harina de la misma calidad, pero también se sabe que aunque el contenido de proteína de una harina clara es más alto que aquel de una patente, extraída del mismo trigo, la harina clara tendrá características más débiles de horneado que la harina patente debido a que la proteína de la harina clara es de inferior calidad.

Hablando de harinas para galletas de soda o de fermentación, la fuerza de una harina se refiere a la capacidad de la harina de producir galletas con mejor elasticidad, y una harina que es demasiado fuerte puede causar problemas como de ahuscamiento.

La fuerza de una harina para galletas está relacionada con su factor de esparcimiento; harinas blandas producen galletas que se esparcen más y más fácilmente que cuando se usan harinas más fuertes en la misma fórmula.

El factor de esparcimiento (F.E.) se refiere a una prueba de horneo que sufre la masa para determinar su esponjamiento. Después de hornearla y enfriarla, el diámetro y la espesura de la galleta son medidos y, el factor de esparcimiento se encuentra dividiendo el diámetro combi de seis galletas por su espesura combi.

Por ejemplo:



80.0 m.m. de diámetro

Galleta



8.0 m.m. de espesura

$$\frac{80.0 \text{ m.m. de diámetro}}{8.0 \text{ m.m. de espesura}} = 10.0 \text{ factor de esparcimiento}$$

Si se toma este factor de esparcimiento como control y, luego en una segunda harina se obtiene un factor de esparcimiento de 8.0, entonces el porcentaje de esparcimiento será:

$$\frac{\text{Factor de Esparcimiento Práctico} \times 100}{\text{Factor de Esparcimiento Control}} = \frac{8.0 \times 100}{10.0}$$

80% de Esparcimiento

Esta prueba es útil para evaluar si una harina es apta para sufrir una leudación máxima. La mayoría de las harinas para galletas tienen un porcentaje de esparcimiento que varía del 90-100%, aunque puede suceder que la muestra se esperece un poco más que el control con lo cual se obtendría un esparcimiento superior al 100%.

Las harinas de trigos suaves tienen un F.E. mayor que las harinas de trigos duros, debido a que las harinas de trigos suaves tienen:

- Más bajo contenido de proteínas
- Una mínima cantidad de almidón dañado
- Esparcimiento máximo
- Tolerancia relativamente baja al amasado
- Granulación más fina
- Gluten más blando

Con anterioridad se mencionó que el contenido de proteínas es la primera y quizás la más importante marca de referencia analítica para productos horneados (11) y, en verdad, las proteínas de la harina de trigo contribuyen de una manera muy significativa a las propiedades de las masas así como, a su funcionamiento durante el horneado. Comúnmente se considera que en el trigo están presente la albúmina, globulina, gliadina y glutenina, donde las últimas dos son con mucho las fracciones principales.

Aunque es imposible dar especificaciones precisas en cuanto a la clase de harina que debe usarse en cada planta, sin embargo en la siguiente tabla se muestra una clasificación de la harina en función del tipo de galleta:

Tabla 3.1 Características Importantes de la Harina para su Uso en Galletería (11)

USO DEL HARINA	% CENIZAS	% PROTEINA	% ESPARCIMIENTO
España p/Galletas	0.30-0.40	8.5-10.0	70-80
Galletas con Grasa			
y galletas suaves	0.39-0.42	8.0- 9.0	80-90
Galletas de dulces			
y galletas de maq. rotativa	0.39-0.42	7.0-8.0	90-100

La harina recientemente molida tiene un color crema natural que varía en intensidad con el tipo de trigo usado y las condiciones de cultivo del trigo. El color se debe principalmente a la xantofila, un carotenoides que es esencialmente el mismo pigmento que da a las hojas sus colores de otoño. Durante el almacenamiento ocurren cambios químicos dentro de la harina, siendo el más notorio la desaparición del color amarillo. Simultáneamente tienen lugar otros cambios químicos dentro de las moléculas de proteínas que mejoran las características de mesclado de la harina y sus propiedades de manejo de masa. Dichos cambios se identifican como dos distintos procesos: Blanqueo y Maduración. Con la ayuda de productos químicos, estos cambios pueden acelerarse.

Los productos químicos (y en algunos casos biológicos) usados como mejoradores en la harina de trigo se pueden clasificar como sigue (45):

AGENTES BLANQUEADORES

- 1.- Peróxido de Benzilo
- 2.- Peróxido de Nitrógeno

AGENTES BLANQUEADORES Y MADURADORES

- 1.- Tricloruro de nitrógeno
- 2.- Cloro
- 3.- Bóxido de Cloro

AGENTES MADURADORES

- 1.- Fosfato Ácido de Calcio
- 2.- Persulfato de Amonio
- 3.- Bromato y Yodato de Potasio
- 4.- Ácido Succínico
- 5.- Ácido Ascórbico
- 6.- Asodicarbonamida

SUSTANCIAS BIOLÓGICAS

- 1.- Enzimas

Propiedades Físicas de la Harina. Ciertas características físicas de las harinas de trigo son de principal importancia al fabricar galletas y, son en general: color, sabor, estabilidad y fuerza.

El color de la harina gobierna hasta cierto punto el color de la miga del producto horneado. Así, la harina molida de trigos duros exhibirá un color más graso que la harina molida de trigos blandos.

También, entre mayores sean los contenidos de cenizas, fibra y grasa de las harinas, más obscuro será su color. Entre mayor es el porcentaje de almidón, mejor y más blanco será su color.

El sabor o gusto de la harina es más importante desde un punto de vista comercial. Es independiente de todas las demás propiedades de la harina y puede determinarse sólo mediante pruebas de horneado reales.

La estabilidad, o tolerancia a la fermentación se aplica a harinas que se comportan bien durante la fermentación sin suavizarse excesivamente o sin volverse pegajosas. Con harinas de baja estabilidad, se debe trabajar la masa casi inmediatamente después de la fermentación completa mientras que las masas hechas de harinas de buena estabilidad pueden esperar por un período de tiempo mayor.

La fuerza de la harina es el término usado generalmente para indicar la capacidad de la harina para producir una galleta con las siguientes cualidades: buen volumen, grano fino y uniforme y textura aterciopelada.

Composición Química de la Harina.— La composición química de la harina depende de las propiedades del grano procedente y de las condiciones de molienda. Generalmente la composición química de las harinas es como sigue (18) (45)

- 1.— Agua o contenido de humedad (13 - 15%)
- 2.— Material mineral (cenizas) formado principalmente por sales de fosfato de potasio y magnesio, provenientes de la tierra (0.5 - 0.6%).
- 3.— Compuestos que contienen nitrógeno tales como la gliadina y la glutenina, que forman gluten y varias proteínas. (9.0 - 13%).

4.- Grasas y aceites (2.0-2.5%)

5.- Carbohidratos que consisten de fibra cruda (celulosa), almidón, dextrinas y otros carbohidratos (85-70%)

La harina que tiene el contenido más alto de proteínas es generalmente la harina "más fuerte", mientras que la que contiene alto contenido de humedad exhibe malas condiciones de almacenamiento.

Los compuestos que contienen nitrógeno más importantes son la gliadina y glutenina que forman el gluten durante el desarrollo de la masa. El dióxido de carbono gaseoso se desprende durante la fermentación de la masa y es la fuerza del gluten que al retener los gases en expansión determina el volumen de la galleta. Durante la fermentación el gluten madura y se vuelve más suave. Las mejores cualidades en la miga de la galleta se logran en masas en las que el gluten no se ha modificado excesivamente. Si se le permite al gluten una fermentación demasiado larga, se formará una miga de textura muy débil.

Si la masa se elabora con agua destilada, carecerá de un buen gluten, ya que el agua destilada no posee ciertos minerales característicos que tienen un efecto endurecedor o fortalecedor sobre el gluten.

La grasa que también está presente en la harina en pequeñas cantidades, puede enranciar y reducir el tiempo de almacenamiento. La rancidez de la grasa es un problema sólo en harinas de mayor contenido de grasa, tales como las harinas de segunda extracción. No es un problema en harinas de grado patente o directas.

3.3.2 AGUA. El agua juega un papel muy importante en la masa para elaboración de galletas. Es por lo anterior, que es de suma importancia el tipo de agua a usar en la prepara-

ción de la masa.

La dureza del agua es un factor determinante en las propiedades de la masa; por ejemplo, en las aguas duras hay algunas sales minerales que tienden a reforzar el gluten, por lo cual, es deseable que el agua tenga cierto grado de dureza (de 10-20 p.p.m.); además, los sulfatos asisten en pequeñas escalas a suministrarle material mineral a la levadura.

Sin embargo, una dureza extrema en el agua (50-100 p.p.m.) no favorece el proceso ya que retrasa el progreso de la fermentación endureciendo demasiado al gluten (10) y produciendo una masa densa, pesada y pegajosa que dará problemas en el moldeo y en la textura final de la galleta.

Es deseable el uso de aguas suaves, ya que éstas al estar relativamente libres de carbonatos y sulfatos, tienen la tendencia de estabilizar la viscosidad de la masa dando por resultado una masa suave y viscosa.

Las aguas alcalinas tienen influencia en la masa en cuanto a que si el pH del agua es altamente alcalino, la viscosidad de la masa será alta dando lugar a los mismos problemas originados por el uso de agua dura. Si por el contrario, el pH es ácido, su viscosidad bajará y se obtendrá un producto de textura débil y de mala apariencia. El agua alcalina también puede poseer un grado mediano de dureza (Ver Tabla 2.2).

Por otro lado, la temperatura del agua es muy importante para el proceso. El agua debe ser utilizada a una temperatura de 10-15°C, en el caso de tratarse de galletas no fermentadas, ya que a dicha temperatura se estabiliza la viscosidad de la masa, evitando el desarrollo del gluten y el engrosamiento del almidón. En las galletas de fermentación se utiliza agua a temperaturas de 35-40°C para favo-

recer el desarrollo de la levadura previo a su tiempo de fermentación.

Tabla 2.2 Clasificación del agua en base a su dureza (6)

Dureza (p.p.m.)	Clasificación
0 - 15	Muy suave
15 - 50	Suave
50 - 100	Medianamente dura
100 - 200	Dura
Mayor a 200	Muy dura

La función del agua es realmente importante como uno de los ingredientes principales en la masa para elaboración de galletas.

Sin agua sería imposible la formación de la masa a la vez que sin una humedad adecuada en ésta, la consistencia deseable no sería posible ni en la masa y mucho menos en la galleta (5).

El agua es utilizada como vehículo disolvente de algunos de los ingredientes agregados en la mezcla para la elaboración de la masa.

El agua interviene en el control de la temperatura de los amases en reposo o en proceso (5).

Cuando se mezclan la harina y el agua, esta última se une a la gliadina y a la glutenina de la harina dando por resultado la formación del gluten, material tenso y elástico que forma el esqueleto de la masa para galletas. A la absorción de agua por la gliadina y la glutenina se le llama hidratación del gluten. Parte del agua también se combina con el almidón de la harina y este almidón mojado se incorpora completamente al gluten durante la mezcla dando, por re-

sultado la sustancia uniforme y plástica llamada masa.

También el agua como vapor formado durante el horneado de la masa, interviene en el levantamiento o leudamiento de la galleta en proceso. Esto se debe a que el agua contenida en la masa se va transformando en vapor a medida que va aumentando la temperatura del horno y, este vapor de agua, al escapar de la masa produce su levantamiento; por lo tanto, es de gran importancia que el agua en la masa quede uniformemente distribuida para lo cual, es necesario un mesclado parejo.

2.3.3 AZUCAR. El azúcar es el producto químicamente conocido como sacarosa obtenido principalmente de la caña de azúcar y la remolacha. El azúcar puede ser granulada, en polvo o en bloque y con un contenido aproximado de 99.2% de sacarosa. (10).

Hay un gran número de sustancias diferentes que caen dentro de la clasificación general de azúcares. Sin embargo, hay algunas clases de azúcares que son mucho más dulces que otros.

Desde el punto de vista químico, estas diversas clases de azúcares están clasificados en varias divisiones, pero las que entran a formar parte de la materia prima de la galleta pueden reducirse en dos grupos:

- 1.- Monosacáridos (dextrosa, fructosa, azúcar invertido)
- 2.- Disacáridos (maltosa, sacarosa, lactosa).

Los monosacáridos son directamente fermentables por la levadura mientras que los disacáridos necesitan ser transformados (invertidos) a azúcares sencillos antes de que las enzimas de la levadura puedan actuar sobre ellas.

La mayoría del azúcar de caña o de remolacha que se encuentra en el mercado contiene aproximadamente el 99.5% de sacarosa. Esto indica que la cantidad de impurezas es realmente mínima, la cual consiste principalmente de humedad, ceniza y azúcar invertido.

El azúcar es usada en galletas por las características de dulzura que imparte. Toda el azúcar comercial tiene un efecto "ablandador" en las proteínas de la harina.

Los cristales del azúcar granulada también ejercen un efecto cortante en la harina y durante el horneado ayudan a promover la suavidad de la galleta. Esto explica el porqué algunos horneros prefieren adicionar una porción de azúcar granulada con la harina durante la etapa final de la mezcla para la masa de la galleta. Las esquinas afiladas de los cristales del azúcar ayudan a cortar el aire durante el período de amasado (9).

También el cremamiento del azúcar y la grasa favorecen el leudamiento de la galleta. Esto es debido a que muchas grasas contienen gran cantidad de aire que les da un color más blanco y una textura más plástica. Una gran cantidad de aire está también contenida en los granulos del azúcar debido a que su forma cúbica lo permite. Si el azúcar y la grasa son debidamente mezclados a temperatura de 23-30°C, por lo menos el doble del aire adicional es incorporado, que cuando son cremados a 4°C. El aire introducido en la masa por medio de una grasa bien cremada ayuda inmensamente a la producción de galletas de buena textura (10).

A excepción de las galletas con "topping", ningún cristal de azúcar deberá permanecer en su estado natural en la galleta debido a que el calor aplicado durante el horneado lo derrite.

Al seleccionar el azúcar para galletas debe tenerse en cuenta

ta el tamaño de los gránulos, ya que dicha granulación influye tanto en el separamiento de las galletas como en su facilidad de cremamiento con la grasa. El azúcar de granulación fina o mediana crema más rápidamente con la grasa que el azúcar en polvo o el azúcar más gruesa, por lo cual el primer tipo de azúcar es más satisfactorio para galletas de alambre.

Con el azúcar de granulación apropiada, se tiende a controlar la expansión de la galleta de forma que, si la granulación no es lo suficientemente uniforme, las partículas más pequeñas se disolverán más rápidamente separándose de la galleta o, si la granulación es más gruesa, la galleta no se expandirá y podría causar problemas de baja expansión, de agrietamiento e incluso, de gránulos indisolubles. El tamaño de los cristales del azúcar es muy importante debido al efecto directo en el separamiento de las galletas. Los grados de finesa del azúcar son determinados con la letra "X", 2X, etc., hasta 10X. El grado de finesa del azúcar aumenta con el número de Xs (9).

2.3.4 GRASA. La función de la grasa es importantísima en el proceso de elaboración de la masa, en el moldeo, en su horneado y en sus cualidades finales como galleta (11).

En general, la grasa produce una textura suave y aterciopelada con la cual mejora las cualidades comestibles del producto con ella elaborado en el caso de las galletas y productos horneados en las que se utiliza la grasa. Dichas cualidades son: sabor, uniformidad en la textura, finesa de la miga, color y finura de la corteza.

La acción de la grasa en la masa de la galleta es principalmente mecánica y física; dicha acción se efectúa debido a la formación de capas delgadísimas de grasa alrededor de las partículas de almidón y gluten. Estas capas no son mojadas con el agua, ni tampoco se mezclan con ella creando así una

superficie de estructura débil dentro de la galleta para que así se desmorone y se parta fácilmente. Cuando una masa es mezclada, el almidón y el gluten de la harina son fácilmente remojados con el agua y la absorben perfectamente. En una masa fría el almidón no muestra ningún cambio en el agua, en cambio el gluten tiende a formar una malla a través de la masa, sosteniendo en sus tejidos al almidón, melados y otros componentes. Este cambio del gluten seco como existe en la harina es conocido como desarrollo mecánico del gluten.

Si la grasa es uno de los constituyentes de la masa, entonces algunas de las partículas de la harina son cubiertas por las capas de grasa quedando tan compactas que el agua no tiene acceso a las partículas de la harina, lo que no sucedería si la grasa no estuviera presente. El resultado es entonces que el gluten queda así menos capacitado para absorber agua y se desarrolla menos durante la mezcla de la masa. Como consecuencia es menos pegajoso, menos elástico y menos duro de lo que sería si no hubiese grasa. Esta falta de fuerza tensil es transferida a las galletas convirtiéndolas en un artículo más tierno de lo que hubiese sido si no se hubiera usado grasa en la preparación.

En realidad la grasa no juega ningún papel en la química del leudamiento, sin embargo, debido a su capacidad de incorporar aire y retenerlo en forma de burbujas durante el proceso de cremamiento en la elaboración de la galleta, algunas grasas afectan considerablemente el leudamiento de las galletas.

El aire que se incorpora a la masa en esta forma, expande durante el horneado interviniendo indirectamente en el leudamiento dando además una textura suave y agradable.

Cierta clase de grasas retienen gotitas de agua aún después del cremamiento; esta agua se convierte en vapor durante el

horneado, lo que favorecerá las cualidades finales del producto.

Otra de las propiedades de la grasa es la de ayudar a retener el CO_2 formado por las levaduras químicas. Se sabe que la grasa tiene resistencia especial contra la infiltración de aire o gases, propiedad poco común en los otros ingredientes de la masa y que ayuda considerablemente a la textura final de las galletas dándoles en general una estructura superior.

La calidad y cantidad apropiada de grasa en la masa para galletas mejora su calidad comestible; no obstante, cuando esta grasa es de baja calidad o, en cantidad deficiente o excesiva, la calidad comestible de la galleta será muy pobre.

Por lo anterior, es de suma importancia la elección del tipo de grasa a usarse en el proceso de fabricación de las galletas, ya que de ésta dependerá en gran parte el sabor de la galleta, su estabilidad, su suavidad, su color y, en general, las cualidades comestibles de las galletas. Es por esto que las grasas para horneado deben ser ampliamente y cuidadosamente analizadas antes y después de ser recibidas en la planta para así evitar problemas, sobre todo en el desarrollo de la rancidez.

Existen diferentes pruebas a las cuales pueden ser sometidas las grasas para determinar su calidad y así tener un criterio para aceptarlas o rechazarlas. Las pruebas son las siguientes:

I. PRUEBA ORGANOLEPTICA

- 1.- Olor
- 2.- Sabor
- 3.- Color
- 4.- Textura

II.- PRUEBA DE ESTABILIDAD

- 1.- Prueba de Sahall para rancidez
- 2.- Reversión del sabor y color
- 3.- Acido activo
- 4.- Efecto de la luz en el sabor
- 5.- AOAN (Oxígeno activo)

III.- PRUEBA FISICA

- 1.- Punto de fusión
- 2.- Punto de asentamiento
- 3.- Prueba de Titer
- 4.- Gravedad específica
- 5.- Índice de refracción

IV.- PRUEBA QUINICA

- 1.- Acidos grasos libres
- 2.- Número de saponificación
- 3.- Número de yodo
- 4.- Número de Reichert-Meissel
- 5.- Prueba de Halphen

V.- PRUEBA PRACTICA

- 1.- Temperatura del humo
- 2.- Prueba de cremamiento
- 3.- Prueba en galletas
- 4.- Prueba de esparcimiento

2.3.5 SAL. La sal utilizada ampliamente en el proceso de fabricación de pan y galletas se encuentra, dentro de galletaría, en dos niveles de utilidad:

- al interior de la masa: sal normal
- al nivel de la superficie de la masa laminada: sal normal o calibrada

Una de las funciones más importantes de la sal es su característica para acentuar el sabor y la palatabilidad de todos

Los alimentos en combinación con los cuales se ha empleado. Sin sal, las masas para galletas serían desabridadas e insípidas, lo mismo sucedería con el pan. La notable mejora en la palatabilidad de las galletas se debe a que el propósito principal de la sal es la de realzar el sabor del resto de los ingredientes. La sal también aprieta al gluten de la masa haciéndolo más estable, mientras las masas sin sal son pegajosas y suaves. La sal por sí misma no sufre ningún cambio apreciable durante la elaboración de la galleta y se encuentra en el producto final en la misma forma química en que se agregó (6).

Cabe mencionar que la sal es tan importante en las masas dulces como en los tipos más corrientes de pan. Esto puede ser contrario a la idea prevaleciente en algunas partes de que la sal no debe emplearse en masas dulces. La sal en las masas dulces es necesaria, no con la intención de impartir un sabor salado, sino acentuar e intensificar los otros sabores contenidos en las galletas de dulce (11).

Aunque la cantidad de sal empleada en las masas para galletas tiende algunas veces a aminorar la rapidez de la actividad de la levadura, su habilidad para prevenir el desarrollo de cualquier acción bacteriana indeseable o tipos de fermentación silvestre, es mucho más pronunciada. De esta manera, cuando la sal se usa en cantidades debidas para ayudar a evitar el desarrollo de cualquier acidez excesiva o indeseable en el amase se puede ver que la sal cumple una función muy valiosa en galletaría. La sal tiene gran importancia en el acondicionamiento de la masa, ofrece protección contra cualquier acción nociva en la masa y ayuda a promover una fermentación normal y saludable.

La sal también influye en el color de la corteza de la galleta, ya que se ha notado que de masas exentas de sal se obtienen productos con mejor color y brillantes que en masas

sin sal (6).

- 2.3.6 **FECULA DE MAIZ.** Tomando como base el peso de la harina, se añade por lo general de 2.5.-5.0% de almidón de maíz en las masas para galletas. Esto da a la masa una calidad de deslizamiento más suave y hace que las galletas resulten un poco más suaves y tiernas. Esta proporción de almidón de maíz no aumenta mayormente el grado o coeficiente de expansión. (5).

En resumen, su presencia es susceptible de reaccionar favorablemente en los siguientes puntos:

- Buen pasaje de la masa al laminado y moldeado
- Regularización de la geometría de la galleta
- Mejora la ternura del producto cocido.

Por el contrario, la presencia de almidón puede dar un efecto desfavorable en los siguientes puntos:

- Aportación de un sabor harinoso
- Color más pálido en el producto cocido
- Masa más seca que necesitará más presión al moldearse
- Aumento del peligro de agrietado

- 2.3.7 **LACTOSUERO.** El lactosuero es un producto ventajoso por su precio de fábrica en comparación con la leche en polvo, y, en su aspecto tecnológico presenta ciertas ventajas.

Comparado con la leche:

- Es superior en su poder cromático
- No tiene ningún efecto de endurecimiento sobre el producto terminado.

- No presenta ningún efecto tampón como los otros productos lacteos

Su acción en el punto de vista tecnológico es:

- Posee una acción emulsificante, con lo que permite reducir la cantidad de grasa incorporada.
- Posee una capacidad de absorción de agua, o sea, afecta el remojo y la dispersión de los ingredientes en la masa.
- Por la presencia de lactosa, azúcar reductor, la coloración del producto terminado es favorecida por la reacción de Maillard que es en función de la cantidad de lactosuro que se ha incorporado.

2.3.8 AGENTES LEUDANTES. La función de los agentes leudantes es el airear una pasta o masa y hacerla ligera y porosa; dicho leudamiento puede producirse por dos métodos distintos (18):

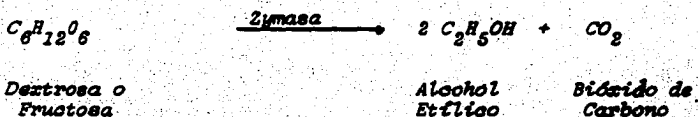
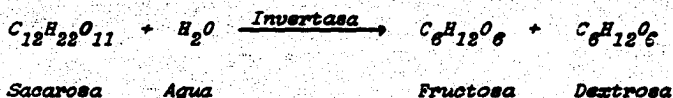
- 1.- Métodos Biológicos
- 2.- Métodos Químicos

Métodos Biológicos. - Estos métodos biológicos se basan en la fermentación y esponjamiento de la masa por acción o influencia directa de la levadura. La reacción básica que ocurre por acción de la levadura es la fermentación durante la cual ocurre una destrucción o transformación de los carbohidratos presentes en la masa con la consiguiente producción de dos sustancias básicamente: bido de carbono y etanol.

La harina contiene práticamente 80% de almidón de trigo el cual es el carbohidrato fermentable. Como los almidones generalmente no pueden ser fermentados por la levadura, el almidón de trigo, en primer lugar, debe ser dividido en simples carbohidratos o en azúcares. Este es el trabajo de las enzimas del tipo amilasa que están presentes naturalmente

en la harina. La primera de esas es la alfa amilasa que divide el almidón de trigo en dextrinas; las cuales a su vez son transformadas en maltosas por la beta amilasa.

La sacarosa agregada es convertida en dióxido de carbono y alcohol por una reacción a dos fases con la levadura. En la primera reacción la enzima de la levadura llamada invertasa convierte a la sacarosa en fructosa y dextrosa. En seguida estos azúcares simples son convertidos en bióxido de carbono y alcohol por medio del complejo enzimático llamado zymasa. El cambio total puede demostrarse por medio de las siguientes reacciones químicas (11).



Métodos Químicos.— El leudado químico depende la producción de bióxido de carbono debido a la reacción entre el agente ácido y el bicarbonato de sodio (soda) cuando ambas se disuelven en agua. La reacción general se puede representar de la siguiente forma (39):



Cuando el bicarbonato de sodio se disuelve en agua, se produce una mezcla de iones sodio, carbonato, bicarbonato, ácido de carbono no disociado y bióxido de carbono disuelto. Las proporciones están determinadas por la temperatura, concentración y presión parcial del bióxido de carbono en solución. Al agregar otras sustancias la situación se hace más compleja.

Cuando se agrega bicarbonato de sodio a la masa, se desprende algo de dióxido de carbono. En ausencia de duido, los valores de pH en la masa son alcalinos y la producción de gas disminuye. Para obtener el rendimiento máximo de gas y controlar la velocidad de desprendimiento, se agregan duidos a la masa junto con el bicarbonato de sodio. Este proceso se conoce como leudamiento químico (18).

La función de un duido para leudamiento es desarrollar un desprendimiento controlado de dióxido de carbono en una masa donde existe en forma disuelta o enlazada, en cambio el bicarbonato de sodio cumple con una doble finalidad: una es controlar la alcalinidad del producto terminado para que tenga la textura deseada y el horneado perfecto y la segunda es la de servir como fuente de dióxido de carbono (gas) para leudar los productos horneados (11). El duido debe ser comestible, sus productos finales deben ser casi insípidos, debe ser económico, fácil de manejar y no debe tener efectos adversos sobre el gluten. En la tabla 2.3 se enlistan algunos duidos que cumplen con estos requisitos.

En casi todos los productos horneados, exceptuando unas pocas galletas de dulces, se debe evitar poner demasiado duido porque el resultado sería una galleta dura, pálida y sin el esparcimiento que se desea obtener en el horno. Las reacciones químicas del bicarbonato de sodio con los materiales duidos más comunes son las siguientes (11) (39).

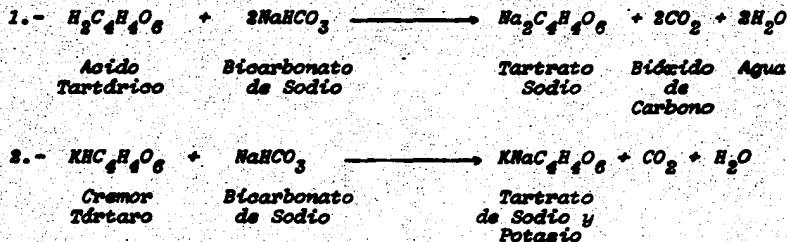
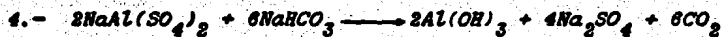
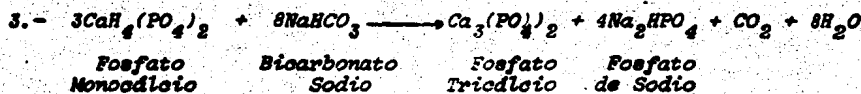


Tabla 1.3 ALGUNOS ACIDOS COMUNES PARA EL LEUDAMIENTO. (18)

NOMBRE QUINICO	FORMULA QUINICO	ABREVIATURA	VELOCIDAD A TEMPERATURA AMBIENTE	VALOR DE NEUTRALIZACION
<i>Fosfato Monodibico Monohidratado</i>	$CaH_4(PO_4) \cdot H_2O$	MCP. H_2O	Muy Rápido	80
<i>Fosfato Monodibico Anhidro</i>	$CaH_4(PO_4)_2$	MCP	Lento	85
<i>Fosfato Dibibico Dihidratado</i>	$CaHPO_4 \cdot 2H_2O$	DCP	Ninguna	33
<i>Pirofosfato Acido de Sodio</i>	$Na_2H_2P_2O_7$	SAPP	Lento a Rápido	78
<i>Sulfato de Sodio y Aluminio</i>	$Na_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3$	SAS	Lento	100
<i>Fosfato de Sodio de Aluminio Hidratado</i>	$Na_3Al_3H_{16}(PO_4)_8 \cdot H_2O$	SAP. H_2O	Lento	100
<i>Fosfato de Sodio y Aluminio Anhidro</i>	$Na_3Al_3H_{16}(PO_4)_8$	SAP	Medio	110
<i>Tartrato Acido de Potasio</i>	$KHC_4H_4O_6$	Cremor Tartaro	Medio a Rápido	50
<i>Glucosa-Delta-Lactona</i>	$C_6H_{10}O_5$	GDL	Lento	55



Sulfato de
Sodio y
Aluminio
(SAS)

Las melazas, miel, melado invertido y suero de manteca en polvo contienen ácidos que liberan gas bióxido de carbono del bicarbonato de sodio, por lo tanto son de gran valor para el leudamiento de las galletas (9).

Polvo de Hornear.- El polvo de hornear, comercialmente así conocido, es el agente leudador producido al mezclar un doi do reactivo con bicarbonato de sodio y al cual se le puede o no añadir almidón o harina. El almidón o la harina son mezclados para sostener las partículas de soda lejos del material ácido, dándole así al polvo de hornear mejores propiedades de conservación. El almidón de harina empleado en el polvo de hornear no forma parte de la reacción (11).

Bicarbonato de Amonio.- Este compuesto de amonio se usa principalmente porque mientras la mayoría del bióxido de carbono del bicarbonato de sodio es producido en la masa fría, los gases no son obtenidos del bicarbonato de amonio sino durante las etapas siguientes del horneado cuando el calor es superior. En estos momentos este compuesto de amonio se rompe con el calor para convertirse en amoníaco, gas bióxido de carbono y agua como lo demuestra la siguiente reacción:



El bicarbonato de amonio se usa en galletas y productos similares donde la estructura celular es suficientemente porosa para permitir el escape lento de los gases formados; si esto no ocurre completamente, el sabor y olor a amoniaco permanecerá en el producto final. También los productos de alta humedad retienen el olor a amoniaco por lo cual su uso se limita a los productos de baja humedad como las galletas (39).

Vapor como Agente Leudador.- El volumen del vapor formado durante el horneado debido al contenido de agua o humedad de la masa es, con mucho, muy superior al volumen del aire incorporado en la masa durante el mezclado y cremado. En el caso de las galletas de soda, la mayoría del aire y CO_2 son extraídos durante el laminado de la masa.

Casi todo el levantamiento de las galletas se debe, o se atribuye, al vapor que se forma del agua que está en la masa, por lo tanto, es de gran importancia que la humedad o agua en una masa quede uniformemente distribuida para lo cual es necesario un mezclado parejo a la vez que hay que evitar que se forme costra en la esponja o en la masa.

Las ventajas y desventajas de los dos sistemas de leudamiento mencionados son las siguientes (11).

Ventajas del leudamiento con levadura:

- 1.- El dióxido de carbono es generado por la acción de las enzimas de la levadura sobre los carbohidratos presentes en la masa, así ninguna sustancia extraña puede producirse.
- 2.- La lenta liberación del gas ejerce completo efecto como leudador.
- 3.- Los subproductos obtenidos durante la fermentación de

la levadura dan a los productos horneados un sabor placentero.

- 4.- En muchos casos los productos horneados con levadura son más fáciles de digerir que cuando son leudados con productos químicos.*

Desventajas del leudamiento con levadura:

- 1.- Cuando se emplea una levadura o fermento extraído de microorganismos, el tiempo requerido para la elaboración de la galleta debido a la fermentación, es más largo.*
- 2.- Es necesario observar más cuidadosamente las condiciones de temperatura, humedad, etc. para obtener el buen crecimiento de la levadura.*
- 3.- La levadura ocasiona una pérdida de carbohidratos en la formación de productos volátiles que se pierden durante el horneado bajando el rendimiento del producto final.*

Ventajas del leudamiento químico:

- 1.- El tiempo requerido para la elaboración de la galleta es mucho más corto.*
- 2.- No se pierde ninguno de los carbohidratos.*
- 3.- Es posible calcular la cantidad de gas que será producido si la composición y estequiometría de los agentes químicos es conocida.*

Desventajas del leudamiento químico:

- 1.- El sabor no es tan agradable como con las galletas leudadas por fermentación.
- 2.- El producto es más difícil de digerir.
- 3.- El residuo que queda de los materiales químicos queda en los productos terminados.

2.4 ELABORACION DE LA GALLETA

2.4.1 ANASADO. Existen numerosos factores que influyen en la formación de una masa, sin embargo, no todos se conocen. Dentro de los factores conocidos, los más importantes son:

- 1.- Tiempo de Amasado. El tiempo de amasado debe ser tal que la masa tenga el grado de homogeneidad deseado y, tenga una fluidez adecuada, lo cual se denomina Punto de Masa. El punto de masa es un parámetro práctico usado por el maestro galletero mediante el cual éste determina el momento en el cual, la masa ha alcanzado su grado óptimo de amasado, chequeando manualmente la plasticidad y cohesión que adquirió la masa.

Homogeneidad.- Toda la masa debe tener una composición que corresponda a la fórmula usada. Dicha fórmula deberá reflejarse en la masa al final del amasado de idéntica forma en diferentes muestras tomadas, es decir, la composición en toda la masa deberá ser uniforme.

La dispersión de los componentes aumenta con el tiempo de amasado, es decir, la dimensión media de las aglomeraciones de las partículas disminuyen y, el sabor del producto parece depender de eso hasta cierto punto. Por eso es necesario amasar bastante para

obtener cierto nivel de homogeneidad sin que sea demasiado a fin de no tener una dispersión demasiado grande de los ingredientes.

Comportamiento en la Fluides de la Masa.- El que la galleta se encoja, o bien se agrande después de ser cortada, es manifestación de la fluides propia de la masa. El tiempo de amasado tiene una gran importancia sobre esta propiedad dentro de la formulación del producto. Esta propiedad puede estudiarse en el laboratorio con el farinógrafo BRABENDER.

La plasticidad y la cohesión de una masa aumentan con el tiempo de amasado pero sus características de amasado no varían paralelamente. Existe un tiempo de amasado para cada masa que permite obtener la masa lo más inerte posible, es decir, que presente una reacción menor de retracción o estiramiento después del laminado. Cabe señalar que cuando el tiempo de amasado aumenta, la cohesión de la masa y su densidad también aumenta.

- 2.- Temperatura de Amasado. Desde el momento en que se ha formado la masa, su temperatura aumenta con el tiempo de amasado. Cuanto más elevada es la temperatura de las materias primas, mucho más rápida es la formación de la masa (30).
- 3.- Contenido de Proteínas. La proteína de la masa de trigo es única, debido a que cuando la harina es mezclada con agua (agua que se añade más agua de los ingredientes) esta harina (proteínas más almidón) formará una red capaz de retener el gas formado a partir de los agentes leudantes dando por resultado un producto esponjoso.

Inicialmente, las proteínas existen en la masa en una

condición semejante a la de un resorte, la cual le proporciona un comportamiento elástico. Las uniones entre las cadenas no son igualmente fuertes en todos los puntos, de tal manera que, cuando la masa se trabaja o se mezcla, algunas uniones se rompen mientras que otras permanecen intactas.

Cuando la harina se mezcla primeramente con agua, se encuentra que las cadenas de proteínas presentes existen en una distribución al azar. A medida que ocurre el mezclado, las cadenas de proteína se orientan en una posición paralela. Cuando se alcanza esta condición, la masa cambia de apariencia y toma esa característica de suavidad de una masa que ha sido mezclada en forma adecuada; además la proteína en este momento ha alcanzado la elasticidad máxima. Prolongar el mezclado más allá de este punto causa un mayor rompimiento de las uniones moleculares y la masa se hace más suave y de carácter más adherente (5).

En sí, la variación de la cantidad de proteínas no hace una diferencia en el comportamiento de la harina en cuanto al tiempo de formación de la masa. Sin embargo, la consistencia final de la masa aumenta proporcionalmente al contenido de proteínas.

- 4.- **Nivel de Hidratación.** Para que pueda formarse la masa, es decir, para que no quede como polvo y, en cambio, se forme como masa es necesaria una mínima cantidad de agua. Esta cantidad de agua será tan pequeña como elevada sea la temperatura del amasado (8).

Existe un calor que se desprende de la mayoría de las sustancias cuando éstas toman agua. La cantidad de calor varía con la cantidad de agua absorbida, lo cual depende de la naturaleza del material absorbente. Una

sustancia completamente seca desprende mayor cantidad de calor al hidratarse debido a la mayor proporción de moléculas de agua que se unen firmemente a la superficie. A medida que aumenta el contenido de humedad de la sustancia se libera menos y menos calor. En sustancias tales como la harina, el contenido inicial de humedad tendrá una influencia muy marcada sobre el calor por hidratación. Por ejemplo, las harinas con contenidos de humedad de 13.1 y 8.7% producen masas finales cuya temperatura difiere en aproximadamente 15°C (30).

- 5.- Cantidad de Grasa y Azúcar. Aunque sus propiedades físicas sean diferentes, estas materias primas tienen la propiedad de economizar el agua. Si se aumenta el porcentaje de azúcar o de grasa, se logra disminuir al mínimo la hidratación en la formación de la masa.

La manera de incorporar estos dos ingredientes tiene una gran influencia sobre las propiedades reológicas de la masa. Esto no tiene igual comportamiento si el azúcar se agrega tal como es, en jarabe o mezclada con grasa. Lo mismo sucede para la grasa.

- 6.- Masas Fermentadas con Levadura. Los productos de horneado en los que se utiliza levadura se elaboran generalmente ya sea por el método de la masa directa o por el método de la esponja y masa. Cada uno de estos métodos tiene ventajas y limitaciones (6).

Método de Masa Directa. - Este es un proceso en un solo paso, en el cual se mezclan todos los ingredientes en un lote. El mezclado en este caso se hace hasta que la masa alcanza la suavidad y la apariencia deseada, aproximadamente de 10-15 minutos, tiempo en el cual desarrolló la elasticidad necesaria. La temperatura de la ma-

sa al salir del mescaldo deberá ser entre 35 y 40°C. Después del amasado, la masa se mete al cuarto de fermentación donde se le somete a tiempo, temperatura y humedad controlados para llevar a cabo la fermentación de la masa.

Tiempo = 3.5 - 4.0 Hrs.

Temperatura = 34°C b.h. - 27°C b.s.

Humedad = 76 - 78%

Las ventajas de este método son las siguientes:

- Requerimientos mínimos de mano de obra.
- Tiempos de fermentación menores que con el método esponja y masa.
- Reducción de pérdidas o mermas por fermentación.
- Cierta sabor característico más agradable.

Las desventajas de este método son las siguientes:

- Inflexibilidad.
- Tiempos fijos requeridos para la fermentación.
- Inmediatamente, cuando la masa esté madura deberá ser horneada; y muy poco puede hacerse para corregir la sobrefermentación.

Método de Esponja y Masa.- Este método consiste de dos pasos diferentes: el primero es la formación de la esponja y, el segundo es el desarrollo de la masa. La etapa de la esponja comprende el mesclado de parte de los ingredientes de la masa seguido de una fermentación preliminar. En la etapa de la masa, la esponja fermentada se combina con los ingredientes restantes con los cuales se mezcla y se le permite fermentar una segunda vez durante un tiempo muy corto.

La esponja por lo general contiene aproximadamente de

50-75% del total de la harina por utilizarse, así como el total de levadura y aditivos de levadura, la malta y el agua suficiente para producir una masa ligeramente dura. Los aditivos restantes se adicionan en segunda etapa. Es posible hacer ajustes en el mezclado para corregir defectos en la harina.

El procedimiento de mezclado es aproximadamente el del método de la masa directa, excepto que las temperaturas se mantienen un poco más bajas, es decir, entre 25-30°C.

Tiempo = 20 Hrs. (esponja), 4 Hrs. (masa)

Temperatura = 24°C b.h. - 27°C b.s.

Humedad = 76 - 78 %

Las ventajas de este sistema son las siguientes:

- Existe un ahorro aproximado de 1/5 de levadura necesaria
- El producto horneado mediante este proceso tiende a tener un mayor volumen y una mejor textura
- La flexibilidad del proceso permite que las esponjas se mantengan durante más tiempo sin pérdida en su calidad

Las desventajas del sistema son las siguientes:

- Los costos de mano de obra y del proceso aumentan
- Las pérdidas en fermentación y evaporación son mayores

3.4.2 ASPECTOS PRACTICOS DEL ANASADO. Ya se determinó cuales son los factores determinantes para la formación de la masa, ahora sólo queda fijar el tiempo de amasado en función de las características deseadas en el producto terminado.

Para obtener un buen amasado, en principio, es necesario formar una masa homogénea en la cual las fuerzas de cohesión internas sean superiores que las fuerzas de adherencia que la hacen pegarse a los lados de la amasadora. Por ejemplo, durante el amasado, cuando las paredes de la amasadora permanecen limpias, es el momento en que se puede juzgar por la apariencia de la masa cual deberá ser el tiempo de amasado. Se puede decir que este estado representa el tiempo mínimo de amasado. La influencia de la harina en esta etapa es enorme ya que, a menos que se tenga una calidad estándar constante de la harina, es imposible establecer un tiempo fijo para las diferentes harinas que se utilizan, pues algunas alcanzan este punto más rápidamente que otras. Por ejemplo, las masas suaves tardarán más tiempo en alcanzar el punto óptimo de amasado que las masas duras (30).

Cuando la masa presenta el aspecto característico de aglomeración, es entonces cuando el tiempo de amasado se ha alcanzado. Dicho tiempo de amasado, como ya se mencionó, deberá determinarse en función de las características del producto terminado. Dependerá igualmente de las etapas intermedias y, particularmente, de la existencia de un tiempo de reposo durante el cual se aumenta la cohesión de la masa.

2.4.3 **MÉTODOS DE AMASADO.** Hay tres métodos básicos para el amasado, aunque las variaciones de estos métodos pueden conducir a muchas otras técnicas. Dichos métodos son los siguientes:

- I.- El cremado que puede hacerse en dos o tres etapas
- II.- El método de todos los ingredientes a la vez
- III.- El de las masas que levantan, que es un método a dos etapas.

I.- Cremado. La palabra "cremado" describe muy bien el procedimiento según el cual ciertos ingredientes deben ser bien mezclados con la grasa para formar una masa con as

pecto de crema antes de la adición del harina. Los métodos son los siguientes:

- Método a Dos Etapas:

1.- Mezclar todos los ingredientes incluyendo el agua (a menudo se utiliza un emulsificante) pero sin la harina y sin el agente leudante y luego se amasa con un tiempo de 4-10 minutos según el tipo y velocidad de la amasadora y la temperatura de los ingredientes.

2.- Añadir la harina y el agente leudante y amasar hasta que la masa tenga la consistencia deseada.

- Método a Tres Etapas:

1.- Se mezclan la grasa, los azúcares, los jarabes (de maíz, melasas, jarabe invertido, malta, miel), los líquidos (agua, leche), suero en polvo, coco, harina de maíz, cocoa, etc., hasta que resulten en una crema tersa con emulsificante si es necesario.

2.- Preparar por separado una suspensión con sal, sustancias químicas alcalinas, colorantes y el resto del agua y añádresela a la mezcla anterior. Mezclar para mantener el estado de crema tersa. Si la fórmula contiene huevo, añádreselo en esta etapa.

3.- Añadir la harina y el agente leudante y amasar hasta obtener la consistencia deseada.

Este tipo de procedimiento de amasado provoca la formación

de una emulsión fuerte de grasa, azúcar y agua, probablemente una emulsión del tipo agua en aceite. Eso va a retener el agua en un estado más o menos estable de tal manera que no pueda escapar demasiado al harina para formar una cantidad de gluten importante. Se amasan comúnmente por este método las masas de alambre a fin de controlar la fluidez y el volumen durante el horneado. Un factor significativo en tales procedimientos de amasado es la cantidad de agua utilizada.

II.- Método de Todos los Ingredientes a la Vez. En este método, todos los ingredientes, incluso el agua son puestos en la amasadora. Parte del agua es utilizada para poner en solución o en suspensión las sustancias químicas para la aireación, las esencias, los colorantes y la sal. Se amasa hasta que la masa obtenida sea satisfactoria. Para las masas semidulces, este método es adoptado casi universalmente y, debido a su elevado contenido de agua, la producción y formación del gluten es satisfactoria. Ciertas masas blandas para máquinas rotativas pueden ser amasadas por este método, pero se debe saber que el agua podrá tener más fácil acceso a la harina porque no está envuelta en la grasa como en el método anterior.

III.- Método a Dos Etapas para las Masas que Levantan.
Los pasos son los siguientes:

- 1.- La grasa, el azúcar, los jarabes, la harina y las sustancias químicas dadas son mezcladas hasta obtener una masa trozadora.
- 2.- Se añaden el agua (y/o leche) conteniendo las sustancias químicas alcalinas, la sal, etc. y se amasa todo hasta que se obtiene una masa

con las características deseadas.

En este método, la harina es cubierta por la "crema" en la primera etapa para formar una barrera contra el agua que así no podrá producir el gluten con la proteína de la harina.

En cada uno de estos métodos (que son métodos base de amasado), es evidente que se deben tomar las precauciones necesarias para evitar un contacto entre las sustancias químicas de levaduras ácidas y alcalinas durante las primeras etapas de amasado; de esta manera se asegura que la reacción química y la evolución del dióxido de carbono suceda en mayor escala y en el lugar que se desea, o sea, en el horno. Esto facilita con el uso de una sustancia química ácida no soluble o poco soluble en agua fría.

Generalmente se puede decir que cuanto más elevada es la razón grasa/agua, menos se forma el gluten en la masa con lo cual la galleta tiene mejor aceptación comestible.

2.4.4 EFECTOS DEL TIEMPO DE REPOSO. Aunque no es totalmente parte del amasado, el tiempo de reposo sólo es un descanso entre el amasado y el maquinado y por esa razón es una parte de la fabricación de la masa tanto como el amasado. Cualquier masa que ha sido producida ha tenido un tiempo de reposo, ya sea largo o corto.

Es necesario el tiempo de reposo? Mucho depende de la masa y del producto deseado. En masas fermentadas el tiempo de reposo es vital. En el caso de masas conteniendo agentes reductores el tipo de reposo puede ser fatal, ya que, el agente reductor es un agente que debilita la harina, por lo cual, es necesario utilizar la masa lo más rápidamente posible después del amasado.

En muchas fábricas de galletas el espacio es muy valioso, los costos de capital son tan elevados y las elaboraciones tan cortas en muchas líneas de fabricación que llega a ser prácticamente imperativo procesar la masa con un tiempo de reposo mínimo. Cualquiera persona relacionada con el proceso de galletería sabe que una masa (por ejemplo de 450 a 680 Kg) no será exactamente la misma al principio o al final de su procesamiento ya que sus características serán un poco diferentes. Tales diferencias pueden parecer significativas al experto y generalmente no son detectadas por el consumidor. Cualquiera que sea el caso, un paquete comprado por un consumidor contiene galletas que han sido todas producidas en un intervalo de pocos segundos y, entonces la comparación es imposible. La razón probable de estas pequeñas diferencias entre la primera y la última parte de un amase estriba en que la masa tiene tendencia a secarse. Eso no significa necesariamente una pérdida de humedad hacia el ambiente; puede ser debido al hecho de que durante el tiempo de reposo, la pequeña cantidad de agua libre en la masa es absorbida poco a poco por la sustancia intercelular del almidón. (31).

En algunas masas se podrá desarrollar cierta fuerza durante el tiempo de reposo y de traslado que podrá modificar considerablemente el paso por la máquina. Cuando esto ocurre, el remedio, puede ser una modificación de la fórmula o una reducción del tamaño del amase para obtener tiempos de proceso más cortos. Esta última solución puede conducir a un aumento de los costos de producción, ya que se necesitará una cantidad más grande de operaciones de amasado en un turno.

Algunas masas que contienen cocoa que se llaman masas de chocolate deberán ser sometidas a un tiempo de reposo de 30 minutos antes de ser pasadas a las máquinas cortadoras.

En realidad sólo podrían ser 15 minutos. Tales tiempos reposo permiten facilitar el paso por las máquinas y obtener mejores impresiones, superficies más brillantes y pesos más uniformes.

- 2.4.6 MAQUINADO. Según la clase de masa galletera, el proceso de maquinado puede ser muy variado. La masa, según el contenido de grasa, puede ser: dura (poco rica en materia grasa), medio dura (más rica en materia grasa y azúcar), suave (con alto contenido de grasa), o medulosa. Así pues, del tipo de masa dependerá el maquinado que se le dé a ésta para moldear la galleta y prepararla para la entrada al horno.

Las galletas pueden ser clasificadas de acuerdo al maquinado o tipo de corte que se le dé a la masa de la siguiente forma (31):

- 1.- Tipo barritas a presión
- 2.- Tipo máquina rotativa simple
- 3.- Tipo máquina rotativa a presión
- 4.- Tipo máquina de corte de alambre

- 1.- Máquina para Barritas a Presión. Para la máquina del primer tipo, o sea, para las barritas a presión se requiere una masa lo suficientemente suave y elástica para pasar con facilidad por el orificio de la máquina moldeadora hacia la lona transportadora sin que se obstruya dicho orificio y, lo suficientemente firme como para que sea capaz de contener en su interior la pasta o mermelada de sabor conservando la forma que se le dió en la máquina.

Con este tipo de máquina se fabrican galletas comerciales, tales como, barritas de piña, barritas de fresa, barritas de higo, etc.

La utilización de una masa elástica ayuda especialmente cuando es esencial una producción a alta velocidad. Masas con estas características permiten que la lona de la máquina se corra a mayor velocidad que la masa al ser empujada a través del orificio del molde.

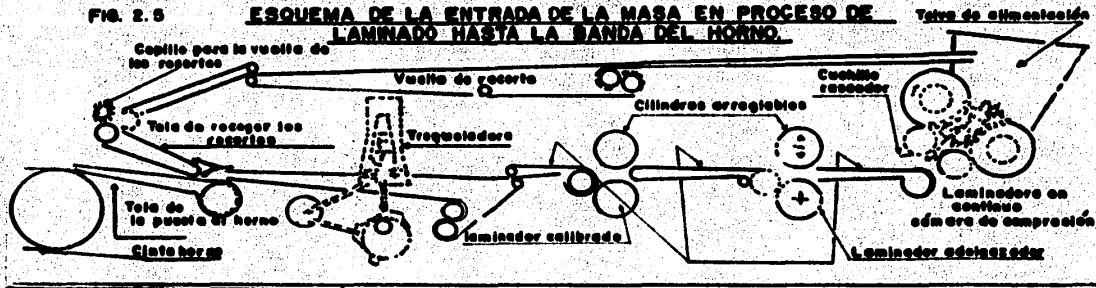
- 3.- Tipo Máquina Rotativa a Presión. El principio de este tipo de máquina es el siguiente: la masa se alimenta directamente a un sistema laminador, el cual comprime la masa y la adelgaza a lo largo del sistema hasta llegar al cilindro moldeador, en el cual se graban las formas de las galletas que se van a obtener. Al mismo tiempo del moldeado, la cinta o banda que transporta la masa, extrae del molde la porción de masa ya moldeada y la conduce hacia el horno donde será cocida y dorada.

El laminado de una masa galletera es en sí una sucesión de tratos mecánicos que tienen como meta dar a la masa cierta cohesión por compresión luego un espesor determinado por medio del laminado. (31). El esquema de un sistema laminador se puede apreciar en la Fig. 2.5.

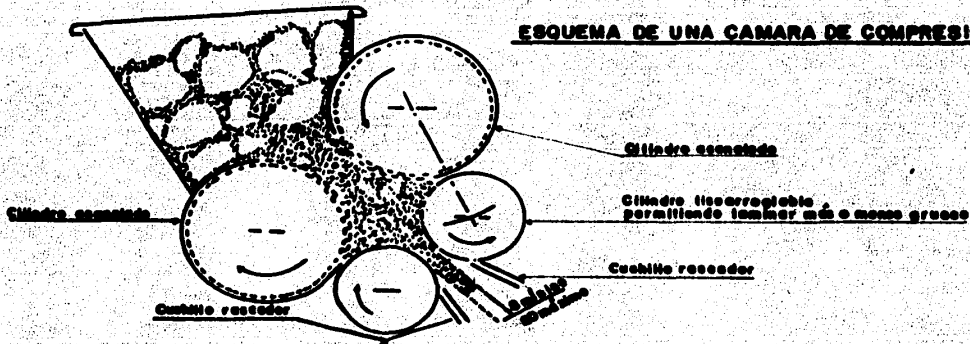
Estos laminadores sucesivos se realizan por uno, dos o tres laminadores montados en serie. Sus cilindros de hierro fundido son lisos. El primer laminador es llamado "adelgazador" y el último, "calibrador o acabador". Cada cilindro tiene una cuchilla que permite despegar la masa adherida a su superficie. Estas cuchillas deben mantenerse afiladas de lo contrario, el laminado es irregular. Entre cada par de cilindros se encuentra una cinta o tela transportadora. Cuando se hace la operación de laminado, la masa no está encima de ninguna tela ni de ningún otro soporte móvil.

FIG. 2. 8

ESQUEMA DE LA ENTRADA DE LA MASA EN PROCESO DE LAMINADO HASTA LA BANDA DEL HORNO



ESQUEMA DE UNA CAMARA DE COMPRESION



En seguida de los rodillos calibradores se encuentra una banda transportador que conduce a la masa hacia el molde rotativo, el cual imprime y corta la masa dejando en la banda la forma de la futura galleta, lista para su entrada al horno.

Para cierta fabricación dada, o sea, para diferentes tipos de galleta, se arreglan los diferentes espesores de los laminados en los niveladores por medio de calibrador de cada laminador.

En este tipo de máquinas se pueden elaborar galletas entrefinas del tipo de masa fermentada como la Rita, Premium, Panorama, Sabrosas, etc., o de otros tipos de masas que requieran laminado, como la de Los Animalitos y Marías.

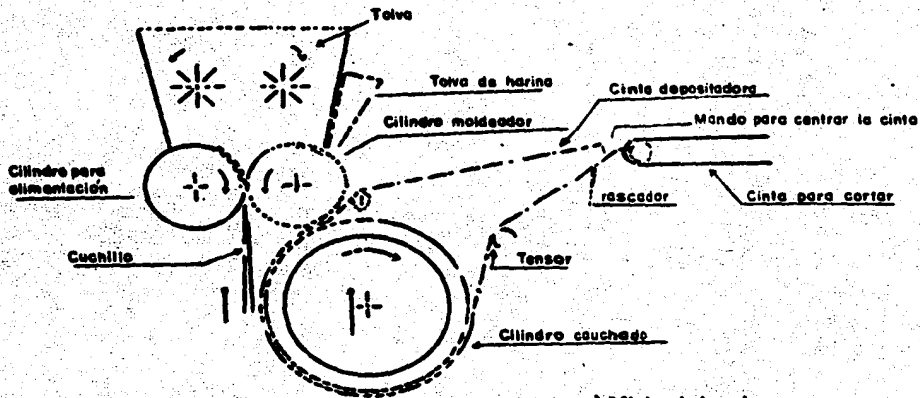
- 3.- Tipo Máquina Rotativa Simple. El principio de este tipo de máquina es igual al descrito anteriormente con la diferencia de que en éste no se efectúa la operación de laminado. En este tipo de máquina la masa se alimenta directamente a una tolva, la cual, a su vez, alimenta a los rodillos donde la masa se comprime con la ayuda de un cilindro de alimentación dentro de un cilindro moldeador donde se graban y cortan las formas de las galletas que se van a obtener para ser conducidas hacia la banda del horno que las transportará a través de él para su cocimiento.

El funcionamiento de la máquina es el siguiente: la masa, que a menudo se presenta o se maneja en forma de bloques es dividida por los peines rotativos donde las paredes de la tolva y el espaciamiento asegura el paso directo de la masa con la simple acción de su peso aunque una persona puede ayudar a esta operación. La masa arrastrada por el cilindro dentado es previamen-

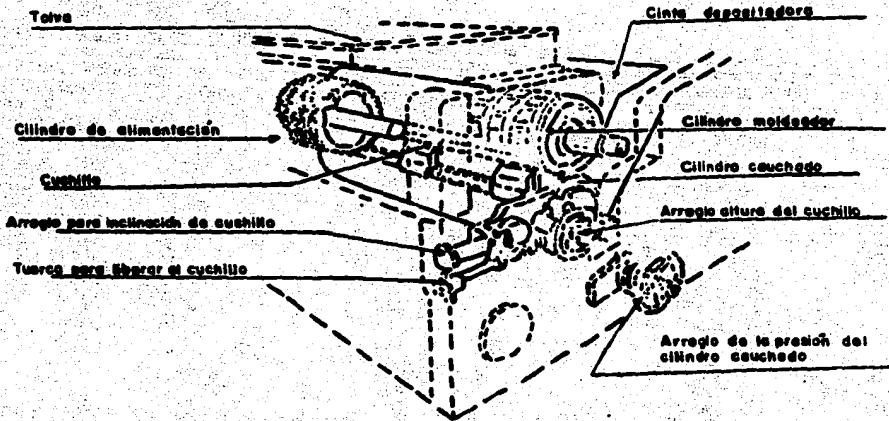
te comprimida en los moldes o alveolos. La presión de la masa deviene al máximo cuando las extremidades de los dientes del cilindro de alimentación rozan el cilindro moldeador. Los cuchillos que deberán estar bien afilados, se apoyan sobre el cilindro moldeador y recortarán la masa que solamente dejará subsistir en los alveolos. El resto de la masa se arrastrará con el cilindro de alimentación que será totalmente envuelto. Según la posición del paro de cuchillo en proporción al punto máximo de compresión, la cantidad de masa que hay en los alveolos será variable. Si el cuchillo es arreglado alto, o sea, al punto máximo de compresión, así como en los alveolos una cantidad máxima de masa y el peso de la galleta aumenta. Si el cuchillo es arreglado bajo, la masa después de haber sido fuertemente comprimida se descomprime y se producirá una variación, ya que, cuando la masa se descomprime hace que la cantidad de ésta en los alveolos disminuya y entonces las galletas son más ligeras. La posición de la parada del cuchillo permite, pues, arreglar los pesos de los trocos. En algunas rotativas, el cuchillo tiene un movimiento horizontal de ida y vuelta. Este movimiento asegura la uniformidad del uso del paro y equivale a un afilado automático. En ningún caso el paro del cuchillo debe llegar al punto máximo de compresión, pues, todo contacto con los dientes del cilindro de alimentación provoca el deterioro del paro y la irregularidad del cortado.

Los moldes rellenos de masa deben vaciarse. La realización mecánica de este principio es simple: una cinta tejida se encuentra fuertemente comprimida por el cilindro cauchatado contra el cilindro moldeador. La adherencia masa-tela es superior a la adherencia masa-metal y así los trocos son automáticamente extraídos del molde cuando la cinta se separa del cilindro mol-

FIG. 2.6 MAQUINA ROTATIVA SIMPLE



a) Vista lateral
b) Vista transversal



deador. La realización de este principio se muestra en la Fig. 2.6.

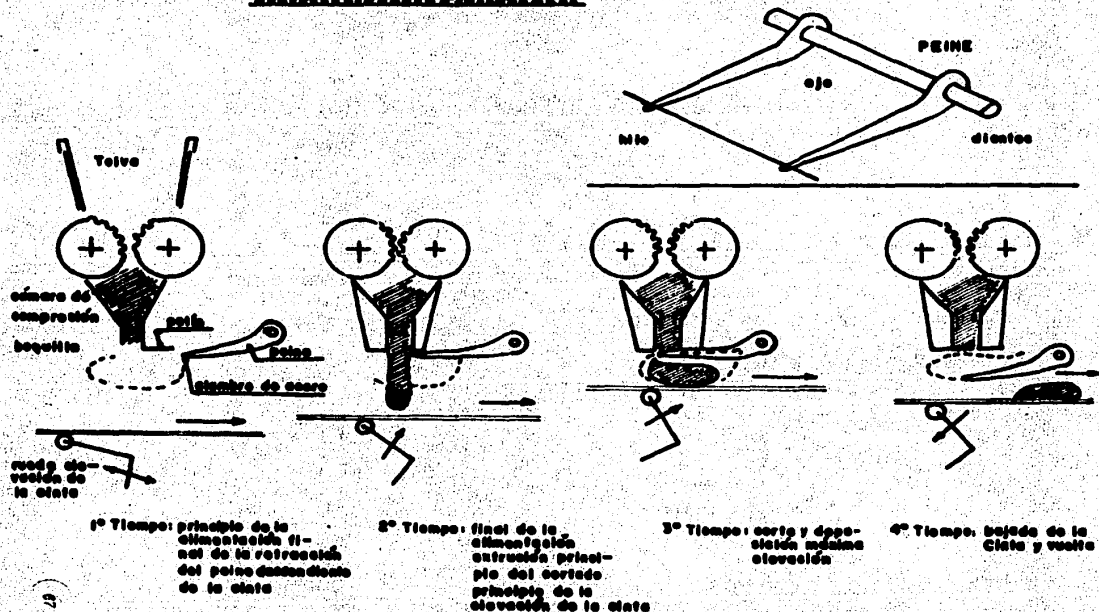
Los tipos comerciales de galletas fabricados con esta máquina son los de galletas elaboradas con masas duras y/o semiduras como las galletas base para sandwiches.

- 4.- Máquina de Alambre. Las masas más ricas en materias grasas, así como y/o huevos, con una consistencia más débil no pueden ser maquinadas en la de tipo rotativo. Se utilizan pues diferentes tipos de máquinas, esencialmente en función de la consistencia de la masa que se está trabajando.

El funcionamiento de la máquina de alambre, esquematizado en la Fig. 2.7 es el siguiente: la masa vaciada en la tolva es forzada a través de los orificios de un molde por medio de dos rodillos corrugados que giran uno contra otro. Estos rodillos no tienen un movimiento de rotación uniforme. En cada movimiento tienen una fracción de vuelta, por ejemplo 1/4 de vuelta. Este movimiento de rotación comprime la masa dentro de la cámara de compresión y constituye el primer tiempo, cuando el peine está en la máxima posición de altura. En el segundo tiempo, el levantamiento de la cinta empieza, la masa comprimida sale de la boquilla. El peine y el hilo o alambre de acero se apoyan sobre los peines de las boquillas seleccionando así la masa y dando lugar al tercer tiempo. La cinta o banda del horno está en la posición más alta. Al curso del cuarto tiempo, la cinta baja y deja pasar el peine que se encuentra en la posición inicial.

Las masas cortadas con alambre deberán trabajarse inmediatamente después de ser mezcladas, de lo contrario,

FIG. 2.7 ESQUEMA DEL SISTEMA CORTADOR DE ALAMBRE PARA MASAS DULCES EN GALLERÍA.



la masa perderá humedad afectando el trabajo de la masa en la maquinaria. Para mejorar la uniformidad, ayuda a hacer ajustes individuales en cada abertura de control para compensar la presión desigual en la cámara de compresión de la masa.

Estos ajustes ayudan a controlar los pesos de la masa a través de la banda. Por lo general, las tasas o capas a los extremos no tienen un peso normal debido a que la presión no es pareja a través de la cámara. Para compensar esto, estas aberturas se hacen normalmente más grandes.

2.4.6 HORNEADO. Entre todos los equipos que se emplean en las industrias de cocción, seguramente el horno es la pieza maestra tanto desde el punto de vista de la inversión que representa como del trabajo que efectúa. Es algo así como el corazón del proceso de fabricación de galletas ya que, sin él sencillamente no habría galletas. No importa cual sea la calidad de los otros equipos empleados, ya sea para el embalaje, la manipulación, la hechura de las masas, etc., si el horno no funciona correctamente y de una manera eficaz, todo el "genio" del sector comercial no podrá asegurar la sobrevivencia de la empresa. Es pues, obvio el considerar al horno como una inversión capital. La selección de un horno no es simple, y deberá hacerse atendiendo, después de su costo, al tipo de producto que se desee hornear en él y, aunque algunos galleteros piensen que todos los hornos cocen de la misma manera, es una realidad que lo anterior es falso (31).

Un horno es un cerco más o menos cerrado, destinado a efectuar cocciones debido al calor generado en él distribuido en varias direcciones y según distintos modos de transferencia.

Existen tres formas de conducción de calor por medio de las cuales es cocida la galleta dentro del horno. Estos tipos de calor o formas de conducción de calor son:

- Calor Conductivo. El calor conductivo es el calor transferido por medio de conducción a través de un material. En la industria galletera, la banda del horno es el conductor de calor, y como el horneado es de vital importancia, se debe dar atención especial a la selección de la banda.

Cuando la banda está en uso ésta absorbe el calor de los calentadores y lo transfiere o conduce al producto por conducción de contacto directo.

- Calor Convectivo. El calor convectivo es el tipo de calor que se transfiere al producto en cuestión por medio de circulación o movimientos de aire dentro de la cámara de cocción. En algunos hornos la fuente de calor está fuera de la cámara de cocción por medio de sopladores. Casi todos los hornos emplean calor convectivo en alguna forma.

- Calor Radiante. El calor radiante es el tipo de calor transmitido a la galleta por medio de radiaciones generadas de la fuente de calor y que son reflejadas al chocar contra las paredes del horno. Esta clase de calor es independiente de la temperatura del aire a través del cual pasa.

Cuando se hornean las galletas se emplean todas las formas de calor anteriormente mencionadas, sin embargo, no siempre el control de estas temperaturas está al alcance del hornero. El calor conductivo está directamente asociado con el diseño e instalación de los hornos. La zona inferior y los precalentadores post-

blemente den el calor conductivo de mayor control.

El calor convectivo puede algunas veces ser controlado por medio de trampas o compuertas de aire. El calor radiante está completamente fuera del control del hornero.

Clasificación de los Hornos: Los hornos pueden ser clasificados de acuerdo a (31):

- a) La fuente de energía que los alimenta (electricidad, gas natural, gas propano, petróleo).
- b) El modo de calentamiento que los caracteriza (directo, semidirecto, indirecto).
- c) El tipo de banda o cinta transportadora con que son equipados (banda metálica, cadenas o bandas llenas -acero-).

En la tabla 2.4 se simplifica y se relacionan los dos primeros tipos de clasificación, la cuestión de las bandas transportadoras se tratará más adelante.

Tabla 2.4 Clases de Calentamiento y Diferentes Fuentes de Energía (31)

CLASES DE CALENTAMIENTO	FUENTES DE ENERGIA			
	G. Ciudad	Propano	G. Natural	Electricidad
DIRECTO:				
Resist. Desnuda				+
Quemadores	+	+	+	
SEMIDIRECTO:				
Resist. Blandas				+
Pantalla	+	+	+	
Tubos Radiantes	+	+	+	
Infrarrojos	+	+	+	+
Convección Forzada	+	+	+	
INDIRECTO:				
Furgón	+	+	+	
Resolaje Térmico	+	+	+	
DIVERSOS:				
Alta Frecuencia (HF)				+

Calentamiento Directo.- Como el mismo nombre lo dice, el calentamiento directo (por resistencias eléctricas o quemadores a gas) se efectúa en la pieza misma de la cocción sin otra pantalla entre los elementos de calentamiento y los productos que se van a cocer que el mismo aire ambiente del horno.

Calentamiento Semidirecto.- En este tipo de calentamiento, las pantallas de todas clases (placas, tubos difusores, tableros radiantes) son interpuestos entre los elementos de calentamiento y los productos para la cocción.

Calentamiento Indirecto.- En este tercer tipo de calentamiento, los elementos generadores de calor son distintos y separados de la pieza de cocción; son puestos en cajas impermeables y repartidos dentro de ellas con las separaciones necesarias entre sí, pero todos reunidos dentro de la cámara de combustión, ya sea conjunta o individual utilizando el calentamiento indirecto simple o el calentamiento indirecto con recirculación térmica. Este último sistema consiste en hacer circular el aire caliente a gran velocidad en las cajas impermeables puestas en el interior de la cámara de cocción donde se queda gran parte de su calor para luego, este mismo aire, ser llevado, gracias a un sistema de ventilación hasta la cámara de combustión donde recupera el calor perdido para de ahí comenzar el mismo ciclo indefinidamente.

Calentamiento por Convección Forzada.- Esta clase de calentamiento consiste en proteger el aire caliente con una velocidad bastante elevada sobre el producto a cocer. El aire se calienta como en un sistema a recirculación térmica pero no circula en un circuito cerrado; se introduce en una cámara de cocción por medio de

una serie de ventiladores arreglables.

La Fig. 2.8 muestra los esquemas de los sistemas de calentamiento mencionados y sólo ilustran el principio de dicho sistema y no un dispositivo real.

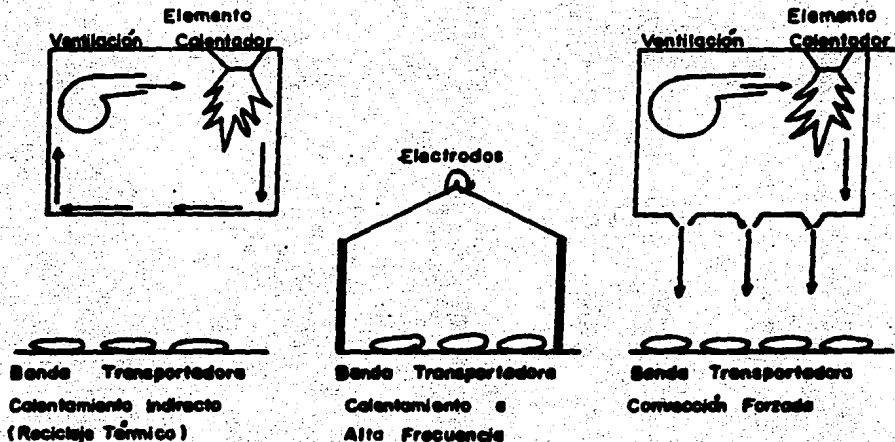
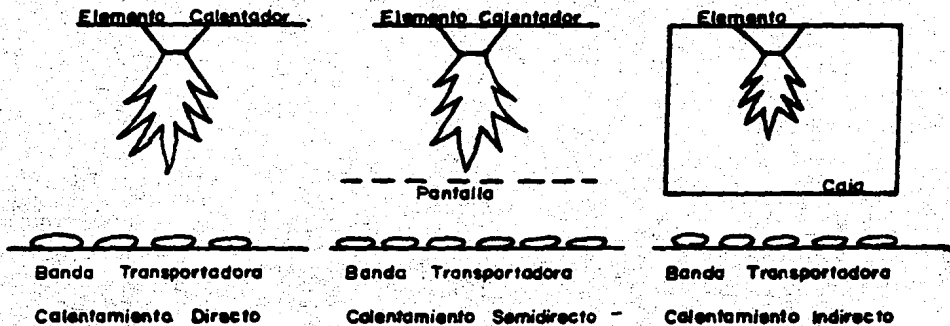
En la selección de las diferentes clases de calentamiento se toman en cuenta esencialmente las siguientes necesidades:

- Imperativos económicos en lo que concierne a la selección de la fuente de energía y al rendimiento o lógico.
- Una mayor higiene en el proceso dada principalmente por el calentamiento indirecto y, finalmente,
- La necesidad de innovación inherente al progreso de la compañía y a la competencia que se da en todos los sectores industriales (31).

Las diferentes clases de calentamiento de los hornos convencionales se caracterizan por el tipo de transferencia de calor que se trabaje en ellos. Como ya se mencionó, existen tres tipos de transferencia de calor que son la convección, conducción y radiación. En un horno con convección forzada, por ejemplo, el calor predominante es el calor generado por convección, mientras que en un horno de rayos infrarrojos, el tipo de calor generado es el calor radiante. La tabla 2.5 muestra en escala numérica del 1 al 3 en orden de importancia, las diferentes clases de calentamiento de acuerdo a los diferentes tipos de calor generados.

En la selección, diseño e instalación de un horno destinado para la industria panificadora o galletera deberán tenerse en consideración los siguientes puntos básicos esenciales:

Fig. 2 Esquematización de los diferentes tipos de calentamiento en el horneamiento de galletas.



- 1.- Aplicación del calor (en que forma va a ser aplicado el calor).
- 2.- Método de control del calor requerido.
- 3.- La mejor forma de aislar el calor para una mayor eficiencia.
- 4.- Flexibilidad del horno para hornear una gran variedad de productos.
- 5.- Costo de la construcción.
- 6.- Facilidad de operaciones en general y mantenimiento de la unidad para hornear.
- 7.- Capacidad para hornear todos los productos deseados en la forma más eficiente.

Tabla 2.6 Clases de Calentamiento y Tipos de Calor (31)

Clases de Calentamiento	Tipos de Calor		
	Convección	Conducción	Radiación
Directo:			
Resistencia sin Cubir	2	3	1
Quemadores	1	3	2
Semidirecto:			
Resistencias Blindadas	1	3	1
Pantalla	1	3	2
Tubos Radiadores	2	3	1
Infrarrojos	2	3	1
Convección Forzada	1	2	3
Indirecto:			
Con Caja	2	3	1
Reciclo Térmico	2	3	1

Quemadores.- Básicamente existen tres tipos de sistemas quemadores de gas en la industria de productos hornados (31):

- 1.- Sistema completamente premesclado
- 2.- Sistema inspirador
- 3.- Sistema aspirador

Sistema Completamente Premesclado.- En este sistema de aire se abastece aproximadamente a una libra de presión

mezclándose con el gas en un mezclador o quemador múltiple. El gas se abastece a una línea de presión regular de 5-6 pulgadas. En la válvula mezcladora múltiple se emplea un orificio cuyo tamaño se calcula en relación al número de quemadores que van a usarse en la línea principal para regular la adecuada proporción de gas-aire para la mezcla de combustión. Por lo tanto, los quemadores individuales son abastecidos con una mezcla y cantidad adecuada de gas.

Sistema Inspirador.- En este sistema el gas se introduce en el quemador bajo una presión aproximada de 5-6 libras. La velocidad de arranque de gas a través de un pequeño orificio, inspira o atrae la cantidad requerida de aire necesaria para la combustión. En este sistema, usando gas a 5-6 libras de presión en lugar de 1-2 libras, facilita una mejor mezcla de gas-aire en el tubo Venturi además de ampliar la escala de manejo para la operación de los quemadores en cuanto a la fluctuación de la flama de un mínimo a un máximo.

Sistema Aspirador.- Es precisamente el reverso del sistema inspirador. En ese sistema el gas se abastece a una presión de cero usándose un regulador de gas en la línea del gas mezclándose éste con el aire abastecido por un ventilador en una cámara mezcladora de gas. En este sistema, el aire es regulado con el fin de atraer la debida cantidad de gas necesaria para una adecuada intensidad de la llama en el quemador.

Estos tres sistemas anteriormente descritos se usan actualmente en los hornos con diferentes grados de éxito. Se presume que todos los hornos de banda originalmente construidos eran abastecidos con un sistema de gas premezclado, y que en la actualidad el uso de tipo inspirador es más común. Realmente el sistema preme-

clado ofrece una mejor utilización del gas, sin embargo el hornero estará limitado en cuanto al control de la flexibilidad de su horno, pues no puede cerrar ninguno de los quemadores sin afectar la llama en los otros. (11).

Los hornos más actuales generalmente son equipados con una regulación automática de temperatura; el órgano que manda esta regulación es un termostato o un regulador.

Ventilación y Evacuación.- El diseño adecuado de un horno debe ofrecer facilidad para remover tanto la humedad evaporada de la masa durante el horneado como aquella creada por la combustión del gas al calentar el horno. (31).

La masa de galletas contiene aproximadamente 25% de humedad y la galleta horneada al salir del horno contiene aproximadamente 4%, lo cual deja una diferencia de 21%. Asumiendo que cada hora entran al horno 1,360 Kg de masa de galletas, el resultado será 285 Kg de agua evaporada cada hora. Cada Kg de agua produce 0.78 metros cúbicos de vapor de agua haciendo necesario que cada hora se deseargen un total aproximado de 216 metros cúbicos de vapor de agua más los productos de combustión.

El contenido de humedad de las masas para galletas varía siendo el registro más bajo en las galletas de tipo rotativo y mayor en las cortadas con alambre. Cada horno necesita un sistema de ventilación controlable. Prácticamente en todos los casos, las cámaras de cocción están conectadas a un ventilador de escape eléctrico que expulsa el vapor de agua y gases a través de una chimenea o tubo de escape fuera del local.

Una expulsión demasiado fuerte ha demostrado reducir la temperatura de la cámara de cocción reduciendo así la eficiencia del horneado. Si es muy débil la expulsión, también se reduce la eficiencia del horneado, pues los quemadores por lo general no operan bien en una atmósfera cargada de humedad y gases de combustión.

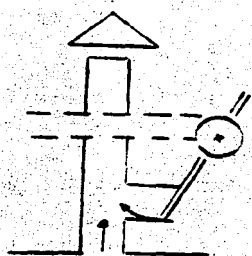
Técnicamente pueden adoptarse tres soluciones para la evacuación:

- 1.- Chimenea con compuerta automática para controlar la entrada de aire, la cual cuenta con un diámetro apropiado para tener en cuenta la depresión (*). Esta solución da buenos resultados.
- 2.- Chimenea con inducción de aire, la cual arrastra los gases de la misma forma que la anterior, pero es menos controlable la ventilación.
- 3.- Chimenea con corriente de aire forzada, la cual constituye una solución cara pero eficaz, ya que la totalidad del humo y del vapor son absorbidos por un ventilador: a) La velocidad de este ventilador es constante para obtener una depresión óptima para lo cual se utiliza una compuerta manual para la estabilización b) Que se arregla con el aparato de depresión. La corriente de aire forzado permite disminuir el diámetro de la chimenea.

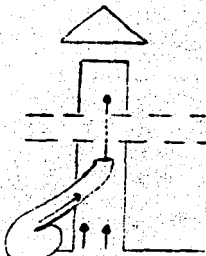
En la Fig. 2.9 se muestran los tres tipos de chimeneas mencionados.

(*) Usualmente un sistema de ventilación para hornos está diseñado y adaptado para que mantenga una presión atmosférica dentro del horno ligeramente más baja a la del exterior de éste.

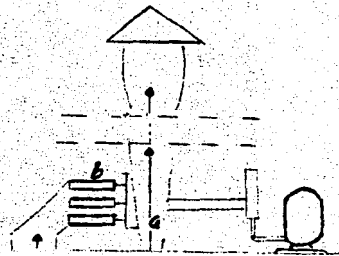
Fig. 2.9 Algunos Sistemas de Ventilación de Hornos Usados en Galletería (31).



Chimenea con Compuerta Automática para Cerrar el Aire



Chimenea con Aire Inducido



Chimenea con Corriente de Aire Forzada

Bandas.- Según el tipo de banda con que esté equipado un horno, es como se puede clasificar a los hornos. Estas bandas transportadoras son, básicamente, de dos tipos:

- 1.- Banda de Malla de Alambre
- 2.- Banda Sólida de Acero

Algunas veces puede usarse en un horno indistintamente cualquiera de estos dos tipos de banda, dependiendo su uso únicamente del tipo de galleta, apariencia y horneado deseado.

Sin embargo, en la mayoría de los casos se aconseja usar una banda u otra en particular debido a los requisitos de ciertos productos.

En la selección de una banda de malla es de suma importancia que el alternado de los cordones seccionales del tejido dejen libertad de movimiento a la banda hacia adelante con ninguna estrechez longitudinal o contracción.

en su ancho. Una banda de tejido apropiado con suficientes aperturas que permitan el escape de gases y la entrada de calor, darán al final del horneado productos horneados uniformes y de textura hojaldrada.

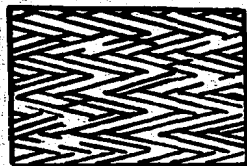
La banda sólida de acero se usa principalmente para productos suaves incluyendo piezas cortadas con alambre, barritas, productos de realzado, etc. El grueso de las bandas de acero para hornear es por lo general de 0.040" y 0.092", dependiendo esto del tipo de producto a correrse. En general, la mayoría de las bandas de acero de mayor uso en la actualidad tienen un grosor de 0.062".

Otro tipo de banda utilizada es la banda perforada de acero; dichas perforaciones ayudan a controlar y a mantener uniforme el tamaño de la galleta. Los agujeros de la banda permiten el escape de vapor formado entre la masa y el metal de la banda caliente previniendo así que se formen bolsas de gas y deformaciones en la base de la galleta. Este tipo de banda se ha venido usando principalmente en el horneado de galletas rotativas o de realzado tipo sandwich para permitir un horneado más rápido y un control más uniforme del tamaño del producto terminado para el uso eficiente de la galleta en máquinas sandwich de alta velocidad (31).

En la Fig. 2.10 se muestran las formas de oada banda y el tipo de galleta que en ellas se pueden trabajar.

Es regla general que todas las bandas utilizadas en los hornos deben ser rigurosamente planas, bien templadas, tal que pueda resistir deformaciones al someterse a diferentes grados de calor y, además, que pueda correr libremente.

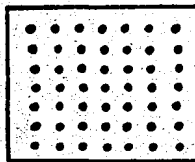
FIG. 2.10 TIPO DE BANDAS DE HORNEADO Y SU USO SEGUN EL TIPO DE GALLETA



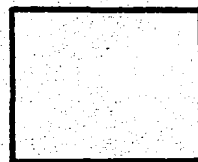
BANDA CRUZ



BANDA TIPO MALLA



BANDA ACERO PERFOR.



BANDA ACERO PLANA

CARACTERISTICAS

Tipo de Gta.

FERMENTADAS
CORTE CON MOLDE
REALZADO
--
--
--
--
ALAMBRE ACERO
TENPLADO

FERMENTADAS
CORTE CON MOLDE
REALZADO
--
--
--
--
ALAMBRE ACERO
TENPLADO

FERMENTADAS
CORTE CON MOLDE
REALZADO
--
EXTRUCCION
--
MANTEQUILLA
ACERO

--
CORTE CON MOLDE
REALZADO
SEMI DULCES (MARIA)
EXTRUCCION
ALAMBRE
--
ACERO TENPLADO

De 0.80 a 1m en galletería

Anchura Corriente
de Las Bandas

De 0.80 a 3m en panadería

Para la limpieza de las bandas, éstas suelen estar equi-
padas con una escobilla de alambre, la cual gira con-
tra la dirección de la banda removiendo restos de ga-
lletas, grasa, azúcar u otros elementos carbonizados
que, de no ser removidos, causarían probablemente pro-
blemas de galleta con la base manchada, lo cual gene-
rará en el turno trabajado gran porcentaje de desper-
dicio a pesar de usar lienzos limpiadores durante el
corrimiento de la galleta. Este detalle, entre muchos
otros, hace notar la importancia de la limpieza y man-
tenimiento adecuado de los equipos involucrados en el
proceso de fabricación y envasado de la galle-
ta, ya que con el adecuado mantenimiento de estos equi-
pos, se podrá controlar en gran medida, tanto la calidad
de la galleta como su rendimiento en producto envasado.

Cocimiento.- El proceso efectivo para el horneado o
cocimiento de la masa es en realidad el último y más
importante paso de la producción en panadería y galle-
tería mediante la acción del calor, la masa de la ga-
leta se transforma en un producto ligero, poroso, fá-
cilmente digerible y, además, apetitoso.

Las transformaciones biológicas que se han estado de-
sarrollando en la masa se detienen mediante el horno,
con la destrucción de microorganismos y enzimas presen-
tes en el caso de productos fermentados. El sistema co-
loidal inestable presente se estabiliza. Las caracte-
rísticas básicas del almidón natural y de las proteínas cam-
bian en forma drástica. Al mismo tiempo se forman nue-
vas sustancias de sabor distinto, incluyendo los azúca-

res acaramelados, pirodextrinas y melanoidinas, que dan al producto horneado sus propiedades organolépticas distintivas y convenientes.

Todas las reacciones deseables que se llevan a cabo en la transformación de la masa hasta obtener un producto horneado, deben ocurrir en ciertas secuencias y requieren condiciones controladas. Aunque todavía no se entienden en su totalidad cada una de las reacciones químicas y físicas que se producen en el horno de la masa de la galleta, sin embargo, existe cada vez más información al respecto con la cual se puede entender mejor los principios del horneado.

En la industria galletera, los hornos generalmente están divididos por zonas, las cuales se encuentran compuestas por quemadores superiores e inferiores dispuestos en forma vertical, horizontal y transversal. Es por zonas como se controla el tipo y la cantidad de calor necesario para determinada galleta en función de las características que se desean de ella.

Así, por ejemplo, una galleta de masa fermentada, la cual tiene cierto desarrollo del gluten, requerirá mayor calor en las primeras zonas con el fin de extraer el máximo de humedad y un calor moderado en las últimas zonas para darle el color deseado y evitar la ruptura de la ampolla. En cambio, una galleta de masa de alambre, la cual no tiene desarrollo de gluten, requiere de una temperatura lo suficientemente elevada en las primeras zonas para que la masa burbujee después de 5 o 6 segundos de haber sido colocada en la banda con el fin de que las galletas levanten debidamente, pero a la vez, moderada

para evitar que la extracción brusca de humedad provoque deformaciones en la galleta, dándole en las últimas zonas una mayor temperatura para terminar de extraer la humedad y darle el color dorado deseado en la galleta.

En general, la galleta es controlada en las zonas del horno de la siguiente forma (Ver. Fig. 2.11):

Primeras Zonas.- Extracción de humedad y esparcimiento de la galleta.

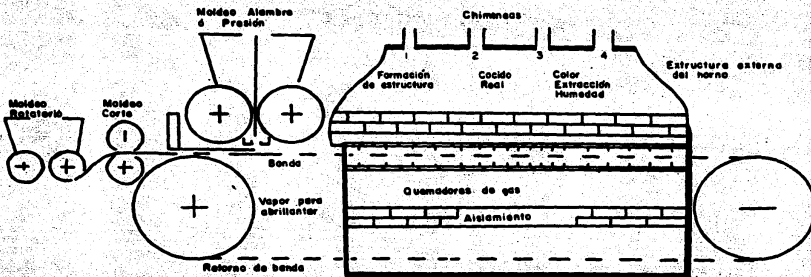
Zonas Intermedias.- Cocimiento de la Galleta.

Zonas Finales.- Formación de la costra, control de su color, extracción de la humedad residual, control del agrietamiento, control de la ampolla.

Reacciones del Horneo.- Desde el momento en que la masa, en forma de galleta queda en contacto con la banda del horno, comienza a sufrir cambios en su estructura hasta el momento en que sale del horno y comienza a enfriarse; dichos cambios y modificaciones a través del horno son conocidos como reacciones del horneo. Estas reacciones son descritas a continuación (18) (24).

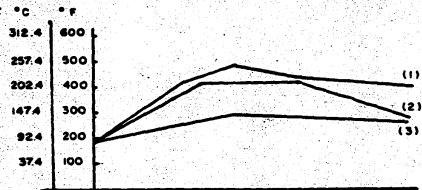
- 1.- A medida que la masa entra al horno caliente, encuentra la atmósfera caliente de la cámara de horneo y se forma una película visible sobre la superficie de ésta. A continuación, se desarrolla la elasticidad de la masa en el horno produciéndose la expansión del volumen de la galleta que llega a ser hasta de un 30% del tamaño original.
- 2.- Esta elasticidad que se consigue en el horno es consecuencia de una serie de reacciones

FIG. 2.11 DIAGRAMA GENERAL DE LA ELABORACION DE GALLETA



TEMPERATURA DE COCIMENTO DIFERENTES GALLITAS

- (1) Galletas Salado
- (2) Galletas Alambre
- (3) Galletas Mantequilla



presentándose el efecto puramente físico del calor sobre los gases atrapados que incrementan la presión. Además, puesto que la mayoría de los gases que se desprenden se atrapan en membranas elásticas de gluten, las células gaseosas mismas se expanden aumentando el volumen de la masa.

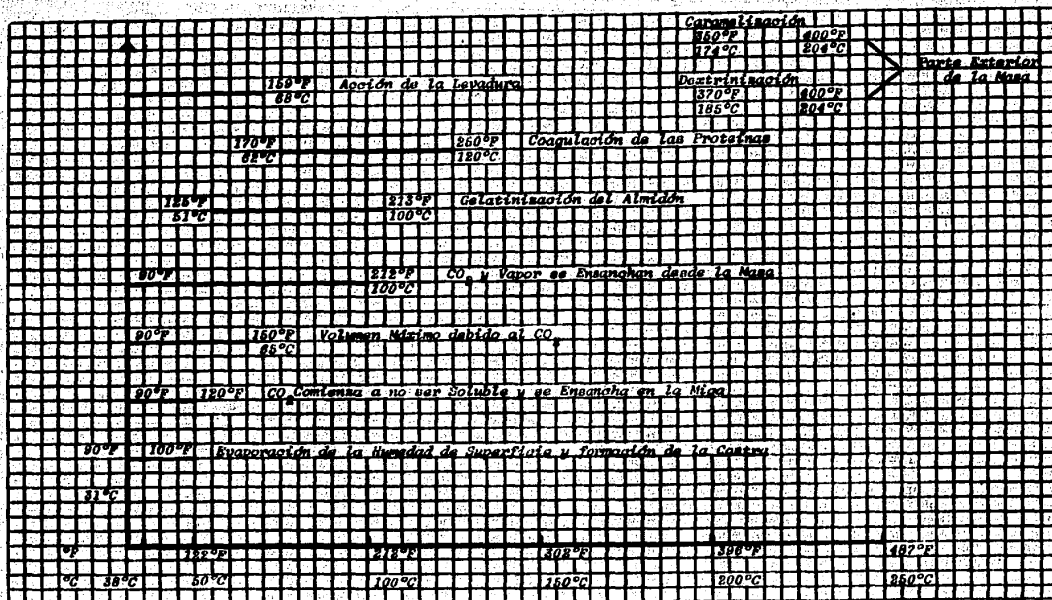
- 3.- Otro efecto del calentamiento es reducir la solubilidad de los gases. A medida que la temperatura aumenta hasta cerca de 49°C se libera dióxido de carbono. Este gas que se desprende, también contribuye al conjunto de gases ejerciendo mayor presión y produciendo la expansión de la masa que se calienta.
- 4.- A medida que la temperatura se eleva a los 54°C , los gránulos de almidón comienzan a incharse. El inchado del almidón, conocido como proceso de gelatinización, va acompañado de una gran absorción de agua de la misma masa.
- 5.- A medida que la temperatura sobrepasa los 60°C , hay un aumento en la actividad metabólica de las células de levadura, hasta el punto de la destrucción térmica de las levaduras, (en el caso de tratarse de masas fermentadas).
- 6.- También se incrementa la actividad de amilosa a medida que la temperatura se eleva, contribuyendo con productos de reacción. Eventualmente también el sistema de enzimas se destruye.
- 7.- Para el caso de masas fermentadas cerca de los 78°C , el alcohol que se genera, durante la fermentación se libera y esto contribuye a la ex-

presión adicional de las celdas de gas. Primero, los gránulos de almidón aumentan en tamaño y se fijan en la estructura del gluten. En segundo lugar, el agua que el almidón requiere para esto, se extrae de la estructura del gluten que se endurece y se hace más viscosa. Mientras tanto, el sistema de almidón tiene la función de mantener la estructura de la masa horneada.

8.- Además de la gelatinización del almidón, la red de gluten empieza a desnaturalizarse. Aunque el calentamiento inicial produce hinchazón del gluten, si este calentamiento continúa se desprende humedad del gluten que es transferida al sistema del almidón. Esta deshidratación del gluten continúa a medida que la temperatura se eleva hasta 76°C, tiempo en el cual se produce la coagulación del gluten. A medida que el horneado continúa, el incremento en presión por expansión de gases en la masa cambia poco a poco, que es debido a la coalescencia de burbujas para formar unidades mayores y en menor número; el sistema de almidón se estabiliza, las condiciones internas de tensión se relajan y se produce una disminución en presión. La elasticidad que se produjo al principio del ciclo del horneado se estabiliza y la corteza muestra gradualmente un color café dorado que va acompañado por texturas y aromas agradables (Ver Tabla 2.6).

9.- En las últimas zonas del horneado, donde la temperatura oscila entre los 170 y los 200°C, es donde se llevan a cabo las reacciones de caramelización y dextrinización (Ver Fig. 2.12).

Fig. 9.18 ESQUEMA DE EVOLUCION DEL PROCESO DE HORNEAMIENTO



S U S T A N C I A	CANTIDADES RELATIVAS
Alcohol n-Propílico	2.3
Alcohol iso Butílico	18.3
Alcohol Amílico (iso- y d-)	60.8
Gasa Butirolactona	1.0
Beta Feniletanol	5.7
2:5 Furano Dialdehído	1.6

Tabla 2.6 Compuestos Identificados en el Condensado de un Horno de Panificación. (18)

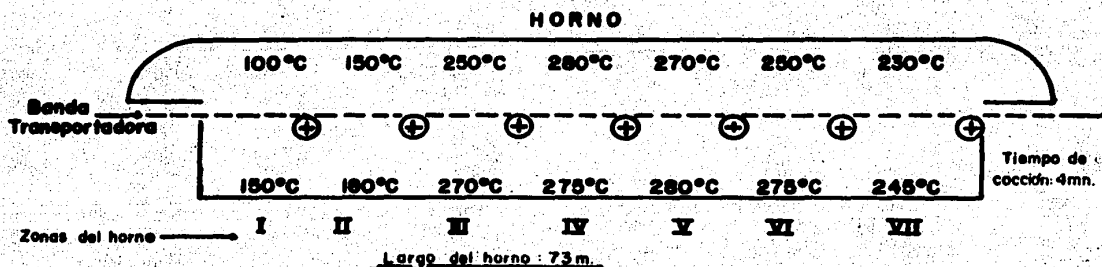
Es importante dar atención adecuada a la velocidad de hornado, la cual está estrechamente relacionada con la temperatura de las zonas del horno, ya que ambas funciones serán las responsables del cocimiento deseado en la galleta.

En la Fig. 2.13 se presenta un ejemplo del control de la temperatura de una masa de corta fermentación en la parte superior e inferior de la banda a través de cada una de las zonas del horno. En ella se muestra que:

- *Los quemadores de la 1a. zona deben comunicar a la galleta un calor suficiente de conducción para que se produzca un correcto y completo desarrollo de la estructura de la galleta.*
- *El calor de la parte de arriba de las dos primeras zonas (primer tercio del horno) no puede ser demasiado elevado para evitar fijar la galleta en estructura incompletamente desarrollada (100-150°C).*

3.4.7 ENFRIAMIENTO. *Una vez que la galleta abandona la cámara de hornado, comienza su proceso de enfriamiento. Es en este*

Fig. 2.13 Calentamiento por zonas de una masa de corte fermentación



En los dos siguientes tercios, el calor es mucho más elevado (250 - 300°C) arriba y abajo con el fin de darle el adecuado cocimiento a las galletas.

En las últimas zonas del horno (VI y VII) se da la extracción final de la humedad y el color deseado a la galleta.

punto donde se hace la primera inspección de calidad de la galleta como producto terminado.

El enfriamiento es una parte importante, aunque frecuentemente olvidada en la producción de galletas. Es este olvido del enfriamiento de la galleta lo que causa muchos de los problemas en el empaque de la galleta. Cuando las galletas abandonan el horno llevan consigo una temperatura que sobrepasa los 100°C y una humedad aún en proceso de evaporación, por lo cual es de gran importancia darle a la galleta un enfriamiento adecuado previo a su envasado.

A la salida del horno, las galletas llevan aún una cantidad relativamente elevada de humedad, por lo cual el almidón de la harina está aún en forma de masa gelatinosa, (en algunas galletas más que en otras), y las dextrinas están aún parcialmente en solución mientras que la materia grasa está más en forma de aceite que en forma de grasa (9).

A medida que las galletas se alejan del horno, tienden cada vez más al equilibrio con la temperatura del ambiente, lo cual estará en función del tipo del enfriamiento, ya sea inducido o natural, y del tiempo de enfriamiento que se le dé a la galleta.

Durante el proceso de enfriamiento de la galleta, es decir entre la salida del horno y su empaque, de la galleta sufre cambios complejos que la transformarán de una gelatina a una masa y luego a una estructura bien definida seca y rígida debido principalmente al intercambio de temperaturas entre la galleta y el medio ambiente, a la pérdida de humedad y a la solidificación de la grasa y del azúcar. En este momento, deberá asegurarse que la distribución de la humedad dentro de la galleta guarde cierto equilibrio a través de toda la galleta, de lo contrario, muy posiblemente, dará problemas de envasado (peso disparado, bloqueamiento

to de la galleta).

En la Tabla 2.7, se presenta un esquema promedio del proceso de enfriamiento de una galleta utilizando 4 ventiladores de aire a lo largo de la banda de enfriamiento:

Tabla 2.7 Proceso de Enfriamiento de la Galleta. (9).

PUNTO	ZONA	TEMPERATURA (°C)
1	Salida de la Cámara de Borneado.	98-101
2	Al Cabo de 12 m de Enfriamiento	90- 91
3	Al Cabo de 82 m de Enfriamiento	38- 40
4	De la Banda Directa al Material de Empaque	35- 38
5	De la Banda Directa a la Máquina de Paquete	30- 35
6	Después de 48 horas en un Paquete de Celofán o en Bolsas de Polietileno Empacadas en Cartón bien Cerrado	25- 30

Como puede verse, el proceso de fabricación de galletas es mucho más complejo de lo que parece, ya que desde la selección de la materia prima hasta el empaque del producto terminado van involucrados factores decisivos para la obtención de la galleta con las características y atributos de calidad deseados. En la Tabla 2.8 se muestra una relación de los defectos más comunes de las galletas y sus principales causas.

2.8 OPERACIONES SUCESIVAS DEL PROCESO

Las operaciones sucesivas del proceso o, comúnmente llamado, diagrama de flujo es un esquema general del proceso seccionado en operaciones individuales pero consecutivas que van describiendo el proceso paso a paso y, en ocasiones, señalando entre las operaciones los controles y las condiciones del proceso.

Tabla 2.6 DEFECTOS ORDINARIOS EN LAS GALLETAS Y SUS CAUSAS PRINCIPALES (9)

<u>CAUSAS</u>	<u>DEFECTOS</u>																					
	Masa Inapropia	Inuficiente Azúcar	Demasiada Azúcar	Harina Muy Fina	Demasiada Harina	Inuficiente Levantamiento	Demasiado Levantamiento	Demasiado Folio de Hornear	Poco Folio de Hornear	Inuficiente Huevo	Demasiada Grasa	Inuficiente Grasa	Exceso Hornamiento	Bajo Temp. de Hornamiento	Alta Temp. de Hornamiento	Molde Poco Engrasado	Masa Demasiado Suave	Inuficiente Líquido	Ingresantes Baja Calidad	Fórmula Desbalanceada	Molde Sucio y/o Desparejo	
Esparcimiento	X		X					X						X			X					
Desmoronamiento	X		X				X		X	X												
Resistenota	X	X	X	X	X																	
Duro				X							X	X	X					X				
Seco				X	X						X	X	X					X				
Descolorido		X			X		X							X						X		
Falta de Sabor																			X	X	X	
Adhesión al Molde	X		X															X				X
Costra Azucarada	X		X				X															
Falta de Esparcimiento	X	X		X		X		X						X	X							

A continuación se presentan las operaciones sucesivas del proceso de fabricación de una galleta de corta fermentación bajo condiciones normales, las operaciones están numeradas en orden de ocurrencia denotando con números la operación y con las letras los controles y/o las condiciones del proceso (las variables y alternativas al proceso se ajustan a las condiciones de operación de cada planta).

- 1.- Agregar en la tolva amasadora la mayor parte de los ingredientes de acuerdo a la formulación ya establecida como es azúcar, miel, sal, lecitina, jarabe, agentes leudantes, grasa y 1/3 del agua.
- 2.- Mezclar aproximadamente 3 minutos para la incorporación de los ingredientes.
- 3.- Agregar el resto del agua.
- 4.- Cremar durante 10 minutos.
- 5.- Una vez cremada toda la mezcla, adicionar la harina, el sulfato de sodio y aluminio y levadura.
- 6.- Amasar aproximadamente durante 10 minutos.
- 7.- Vaciar la tolva hacia la artesa.
 - a) Tomar temperatura de la masa
- 8.- Fermentar la masa aproximadamente durante 4 horas en la cámara de fermentación bajo los siguientes controles:
 - a) Temperatura bulbo seco, temperatura bulbo húmedo
 - b) Humedad relativa
 - c) Desarrollo de pH
- 9.- Interrumpir fermentación y tomar registros en la masa de:
 - a) Temperatura
 - b) pH

- 10.- Vaciar artesa hacia la tolva de alimentación de los rodillos laminadores.
- 11.- Laminado de la masa a través de:
 - Los rodillos laminadores
 - Los rodillos calibradores
 - Los rodillos de acabado
- 12.- Moldeado y cortado de la masa laminada en la forma deseada de la galleta. En este momento:
 - a) Se toman x número de piezas de masa cruda y se pesan con el fin de controlar la cuenta por Kg en masa húmeda de la galleta.
 - b) Se toman x número de piezas sin sal y con sal y se determina el porcentaje.
- 13.- Salado de las piezas por medio del rociado de gránulos de sal usando el aparato salador.
- 14.- Hornado de la galleta. En este momento:
 - a) Se toma el tiempo de cocimiento de la masa para convertirse en galleta desde el momento en que entra al horno hasta que sale de él.
 - b) Una vez fuera del horno y antes de pasar debajo del rociador de aceite se toman x número de galletas y la misma cantidad después del rociado para determinar el porcentaje de aceite en la galleta.
- 15.- Rociado del aceite. En este momento:
 - a) Se toman x número de galletas y se determina el peso, el volumen y el diámetro de la galleta de acuerdo al estándar especificado.
 - b) Se determina la apariencia, la textura y el sabor de la galleta.
 - c) Se determina la humedad.
 - d) Se determina el pH.

- 16.- *Enfriado y estaqueado de la galleta.*
- 17.- *Empacado de la galleta en sus diferentes presentaciones.*
- 18.- *Pesado y estibado de la galleta envasada. En este momento:*
- a) *Se muestrea la tarima y se chequea:*
 - *Condiciones de envasado y del material de envase.*
 - *Especificaciones de la galleta (peso, humedad, volumen, pH, apariencia, textura y sabor)*
- 19.- *Se da de alta la producción en el almacén donde esporádicamente:*
- a) *Se hace otra inspección de aseguramiento de la calidad en la producción aceptada.*
- 20.- *Se distribuye la producción para su venta.*

En la Fig. 3.14 se muestra el Diagrama de Flujo general para la elaboración de galletas en una planta industrial.

2.6 ENVASE Y EMBALAJE

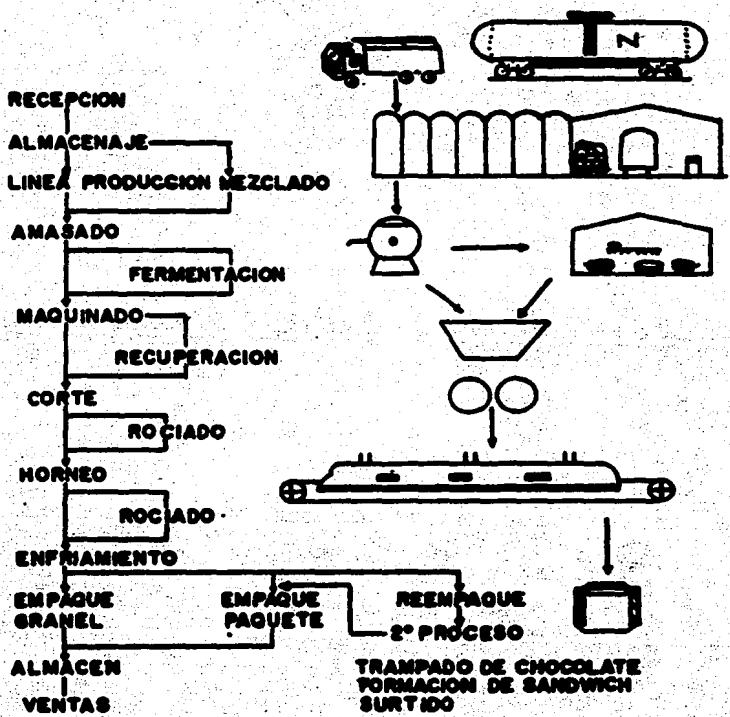
Al igual que en cualquier otra industria, el envase y embalaje en los productos de galletería juega un papel importantísimo en la comercialización del producto.

La definición de envase y embalaje de los productos en cuestión ante la Dirección General de Normas es como sigue:

Envase.- *El envase de los productos derivados de la industria galletera debe estar hecho de un material resistente e inócuo, que garantice la estabilidad del mismo, que evite su contaminación y que no altere su calidad ni sus especificaciones sensoriales.*

Embalaje.- *El embalaje de los productos derivados de la industria galletera debe hacerse en cajas de cartón o envolturas de*

FIG. 2.14 DIAGRAMA DE FLUJO ELABORACION GALLETAS.



algún otro material apropiado que tenga la debida resistencia y que ofrezcan la protección adecuada a los envases para impedir su deterioro exterior y que a la vez faciliten su manipulación en el almacenamiento y distribución de las mismas sin exponer a las personas que las manipulen. (3).

Los principales factores a considerar en el envase y embalaje en las galletas son:

- 1.- Protección del producto (humedad, polvo, luz, etc.)
- 2.- Presentar el producto ante el mercado (envolturas transparentes, atractivas, nombre del producto, marca, etc.)
- 3.- Facilidad de manejo y uso (al cargar, al transportar, al estibar, etc.)
- 4.- Costo del envase y embalaje (mayor funcionalidad al menor costo)

Cuál de éstos es el factor principal?

Desde el punto de vista de producción, la protección del producto terminado es el principal factor a considerar cuando se van a seleccionar los materiales para el envasado y embalaje del producto.

Las galletas son, en si mismas, un producto frágil y delicado, ya que su composición les da ciertas características que las hace vulnerables a factores externos como son: roturas o desmoronamiento por mal manejo, humedad, luz, absorción de sabores y olores ajenos al producto, contaminación microbiana, etc. Es por esta razón que el material de envase y embalaje juega un papel muy importante en la conservación del producto terminado desde que éste abandona la línea de proceso hasta su venta en el mercado y consumo por el comprador.

La protección contra la transmisión de vapor de humedad (T.V.H.) en el producto es una garantía importante del envase, ya que

Este deberá conservar el contenido de humedad prefijado en los productos. Las galletas se envasan con una humedad de 2.5 - 3.0%; si absorben humedad del medio perderán su frescura y fragilidad característica bajando con ello su calidad comercial y, por lo tanto, la preferencia del consumidor. Una proporción baja de T.V.H. en los materiales de envasado alargará la vida de los productos en los anaques de los mercados reduciendo el número de quejas por problemas de productos rancios, aviejados o contaminados. Así mismo, esta proporción baja de T.V.H. ayuda a retener el grado de humedad prefijado en los productos con alto contenido de humedad tales como tartalistas, barritas de fruta, marshmallows, etc., cuyo contenido de humedad al ser envasados fluctúa entre 15 y 20%; si el producto pierde humedad, tenderá a researse y a endurecer (11).

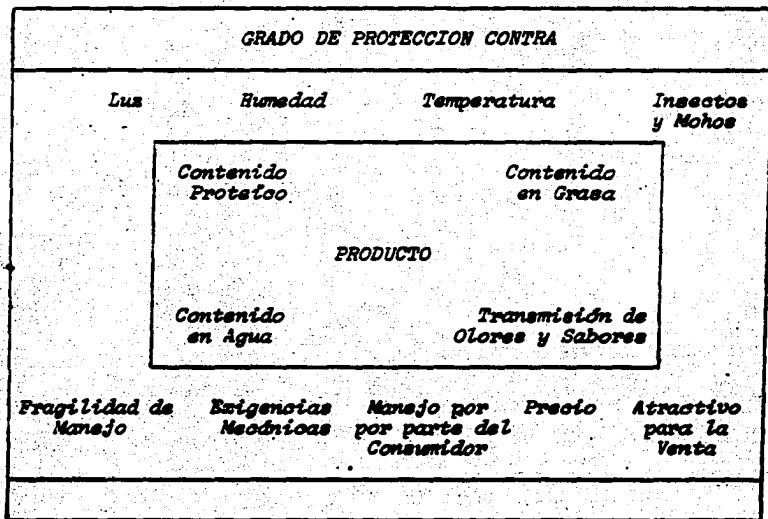
Conjuntamente con las ventajas del uso de materiales de envasado de baja proporción de T.V.H., deberá considerarse la importancia de la resistencia a la penetración de la grasa. La industria galletera elabora productos más ricos en grasa que la industria panadera. Esto añadido al hecho de que las galletas permanecen mucho más tiempo que los productos de panadería en los anaques de los mercados, hace que sea sumamente importante que los cartones estén totalmente protegidos de quedar en contacto directo con el producto. Ciertos productos, por ejemplo una galleta que contenga 10% de grasa o más, al quedar en contacto directo con un cartón que no esté debidamente protegido, causará problemas de penetración de grasa. Además de que dicha absorción de grasa por el cartón crea una apariencia muy desagradable durante su estancia en el mercado, aumenta considerablemente la proporción en que la grasa desarrolla rancidez en el producto. Por lo tanto, y sin tomar en consideración la calidad, el cartón deberá separarse siempre del contacto directo con el producto en alguna forma; ya sea con bolsa de polietileno, con envolturas de polipropileno, etc.

Un buen envase y embalaje deberá proteger el producto evitando

que éste se quiebre al ser transportado o al ser exhibido. Tanto el envase individual como el envase de despacho son factores que deben tenerse en consideración. Ambos deberán también proteger al producto contra los efectos de la luz, pues esto daña el sabor de casi todas las galletas, especialmente si contienen aceite de soya o algodón. (36).

La Fig. 2.15 muestra los factores importantes en la elección de un envase.

Fig. 2.15 Factores Importantes en la Elección de un Envase (36).



La presentación del producto al mercado, desde el punto de vista legal y comercial tiene una gran importancia, ya que con dicha presentación el consumidor identificará al producto y por las leyendas inscritas en el envase conocerá algo acerca del producto y de sus características.

En el marcado y/o etiquetado del producto, cada envase deberá llevar una etiqueta o impresión permanente, visible e indeleble con los siguientes datos:

- Denominación del producto
- Nombre comercial o marca comercial registrada, pudiendo aparecer el símbolo del fabricante.
- El "contenido neto" de acuerdo con las disposiciones vigentes de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- Nombre o razón social del fabricante o propietario del registro y domicilio en donde se elabora el producto.
- Número de lote y/o clave de la fecha de elaboración. Para envases unitarios de un Kg en adelante.
- La leyenda "Hecho en México".
- Lista completa de ingredientes en orden de concentración decreciente incluyendo los aditivos, si los contiene.
- Texto de las siglas Reg. S.S.A. No. _____ "A", debiendo figurar en el espacio en blanco el número de registro correspondiente.
- Otros datos que exija el reglamento respectivo o disposiciones de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

En el embalaje deben anotarse los datos anteriores necesarios para identificar al producto y todos aquellos otros que se juzgan convenientes tales como las precauciones que deben tenerse en el manejo y uso de los embalajes (1).

Los materiales de envase y embalaje en la industria galletera son muy variados y, por las características del producto, requieren de ciertas características específicas para su uso. Dichas características deberán ser fijadas de antemano al proveedor y controladas en su recepción a la planta por los inspectores del departamento de control de calidad.

Las exigencias en el envasado de un alimento deben ser más estrictas cuanto mayor va a ser su período de conservación. En el caso

de los alimentos que van ser destinados al consumo en fresco, el envasado cumple solo una función higiénica. En el caso de los alimentos envasados con mediana a larga vida de anaquel, como es el caso de las galletas que tienen una vida de anaquel de aproximadamente tres meses (14), éstos tienen que estar guardados adecuadamente por un envase que los proteja de influencias y deterioro de tipo físico, químico, microbiológico o biológico. La protección total durante tiempos de almacenamiento más o menos prolongados puede únicamente obtenerse mediante un envasado caro. Los intentos de mantener bajos los costos a la hora de seleccionar un envasado económico implican cierto peligro, ya que la existencia de riesgos graves es impredecible. Un envasado debe ser capaz de cumplir su función bajo condiciones normales.

Las condiciones que el cartón deberá tener para su recepción como material apto para envasado del producto son: resistencia al pandeo, compresión de la superficie al fondo y de un lado a otro, retención del brillo y lustre, dimensiones y calibre de su estructura, exento de olores, suavidad y tacto, resistencia a la humedad, etc.

Los cartones empleados en la industria galletera requieren tratamientos y cubiertas especiales que protejan completamente al cartón de la grasa contenida en el producto como por ejemplo: película de manteca, pergamino, celofán, papel estanco, polietileno, etc.

Para galletas frágiles o con alto contenido de grasa deberá de usarse en su envasado láminas divisorias a prueba de grasa, papel glassé corrugado, etc. y pueden cortarse en tiras para separar las hileras de galletas, o bien, pueden cortarse con molde para hacer nidos individuales.

La estructura corrugada de un material de envase tiene la función de proteger al producto durante su manipuleo contra el ramplamiento, funcionando como un auténtico amortiguador (11).

Las galletas envasadas en desorden o a granel, no requieren material de envase en el interior del cartón o bolsa; sin embargo, las galletas así envasadas deberán ser lo suficientemente duras para resistir las operaciones de despacho sin quebrarse.

En la industria galletera, comercialmente existen una gran variedad de materiales de envase y embalaje, así como presentaciones de éstos en el mercado. Por ejemplo, para una misma galleta, pueden existir individuales de 1 Kg, 500 Gr, 75 Gr y/o embalajes de 6 de 1 Kg, 12 de 500 Gr, 12 de 250 Gr ó 20 de 75 Gr.

Entre la variedad de presentaciones de un mismo producto y la gran variedad de productos elaborados en una planta galletera, se puede tener una idea de la cantidad de materiales de envase involucrados, la complejidad de su manejo y el costo de éstos.

Entre la cantidad, complejidad y costo, el factor crítico del material de envase y embalaje es su costo. Aunado al costo de dicho material, se tienen que tomar en cuenta los gastos de materia prima, gas, electricidad, mano de obra, etc. Es debido a este tipo de factores que la empresa se ve obligada a buscar productos o presentaciones nuevas que amplíen el margen de utilidad en sus productos (22).

Las presentaciones de bajo gramaje y logotipos llamativos ha sido un recurso de éxito en este tipo de productos ya que, con este tipo de presentaciones se ha logrado un mayor margen de utilidad y una mejor introducción en el mercado principalmente infantil.

Como puede verse, el envase juega un papel importantísimo en el producto en sí y en su comercialización. Es por esto que al diseñar un nuevo envase para determinado producto, deberá hacerse con el mayor cuidado y atendiendo a las exigencias tanto del producto en sí mismo como a las del consumidor buscando siempre el menor costo posible.

2.7 CONTROL DE CALIDAD

2.7.1 Definición.- En un término general, el control de calidad es un conjunto de esfuerzos de los diferentes grupos de una organización para la integración del desarrollo, del mantenimiento y de la superación de la calidad de un producto con el fin de hacer posibles la fabricación y el servicio a satisfacción completa del consumidor y al nivel más económico posible (39).

2.7.2 Importancia del Control de Calidad.- El término "calidad" como se usa en el control de calidad es relativo e implica una especificación del nivel de calidad. Una organización puede planear, ofrecer productos y servicios a niveles altos, medianos, bajos o indiferentes, ya que pueden existir posibilidades de mercado en todos los niveles. De cualquier forma, la concepción del significado de calidad para una organización es una función directiva, lo cual cuando es expresada, da la dirección y la meta de la empresa. Cualquier decisión que se tome sobre los niveles de calidad en la empresa deberá contemplarse previamente el modo en que el consumidor final mide la calidad y los factores que son importantes para él. (27).

El control de calidad es una función de tipo administrativo y su importancia radica en que, a través del control de las materias primas, del control los procesos y la inspección del producto terminado previene la producción y envío de unidades defectuosas al mercado. Es por medio del control de calidad que se logra mantener dentro de ciertos límites las características y especificaciones de calidad previamente establecidas. El control de calidad es, pues, un sistema de inspección, análisis y acción.

Cuando se proyecta la fabricación de un producto alimenticio, una de las primeras consideraciones que se deben tener pre-

sentes con las características de dicho producto en función del sector consumidor al que va dirigido.

Las características del producto deben ser: cualitativas o cuantitativas, o bien como sucede en la mayoría de los casos, pueden darse ambas categorías. Cuando las características de un alimento cualquiera son específicas del mismo, adquieren por este hecho la categoría de características específicas o especificaciones.

Las especificaciones cualitativas de un producto alimenticio además de estar en función de la aceptación del producto dentro de la planta, en última instancia se ven expresadas a través de la aceptación final o rechazo por parte del consumidor.

Las especificaciones cuantitativas se ven expresadas generalmente por un solo valor y otras veces por más valores. En el primer caso, el único valor que se da, va acompañado de la palabra "máximo" o "mínimo". En el segundo caso los dos valores anteriores se encuentran distantes entre sí en una zona estrecha de valores aceptables.

La importancia que tiene el departamento de control de calidad, administrativa y productivamente, es enorme, ya que dicho departamento tiene autoridad, en ocasiones, desde suspender el proceso de producción hasta poder dictar medidas correctivas, sin embargo, normalmente su papel es el "recomendar" acción correctiva o la suspensión de la línea de producción, dejando al Gerente de Producción la decisión final, ya que él es el responsable de los productos elaborados. Si los jefes o gerentes de los departamentos de producción y control de calidad entran en desacuerdo, la decisión se pasa al nivel administrativo superior más próximo.

En realidad "la calidad es el resultado del trabajo de todos". Todos los niveles de una organización están en alguna forma relacionados con la producción de la calidad, ya sea en términos de política, de concepciones de diseños de productos, del diseño del sistema de producción, del diseño de la misma producción, o bien de la distribución.

La persona que tiene más influencia sobre el trabajador, es el supervisor de la línea de producción. Así el supervisor llega a ser el eje alrededor del cual gira todo el esfuerzo del control de calidad. La dirección a alto nivel puede poner sus mejores esfuerzos en optimizar el control de calidad, pero esos esfuerzos no servirán de nada si el supervisor ignora su valor. Ingenieros de control de calidad, de procesos y jefes de departamentos harán planes y odloslos al vacío si el supervisor no ha inculcado al trabajador la importancia y el valor que tiene el control de calidad en el producto. En realidad, la función del supervisor es mucho más importante de lo que se piensa, ya que el supervisor es el punto de enlace entre lo que se produce y lo que caracteriza al producto, razón por la cual el supervisor deberá ser en el mejor de los casos un técnico en alimentos que conozca la tecnología de los alimentos tanto como el control de calidad, evitándose así las discrepancias.

8.7.3 Normas de Calidad en la Industria Gallega.- La calidad de un producto o servicio es la medida en que dicho producto o servicio reúne todos los requerimientos de un cliente razonablemente exigente. Las normas funcionando pueden tener carácter de aplicación opcional u obligatoria, lo cual será decidido por la Dirección General de Normas (D.G.N.).

Las normas son específicas para cada producto y contienen ciertas especificaciones que debe cumplir el producto en cuestión. Así, las normas sirven para obtener una calidad

comercial que no es necesariamente la mejor calidad posible.

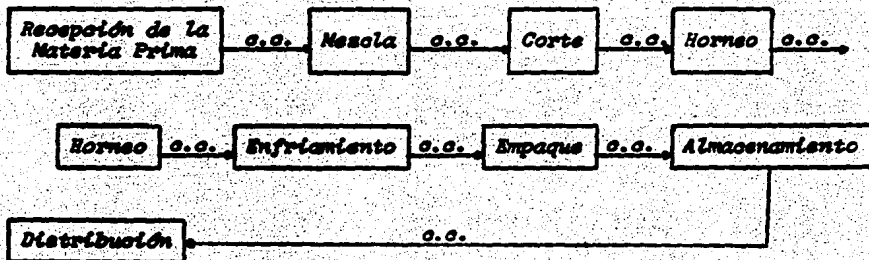
La utilidad de las normas es que el comprador o el consumidor de un producto normado tiene la seguridad de que éste posee la calidad exigida por la norma.

Las normas actualmente vigentes para productos de la industria galletera son:

- | | |
|---------------------------------|------------------|
| 1.- Galletas Marías | NOM-F-376-S-1980 |
| 2.- Galletas de Animalitos | NOM-F-379-S-1980 |
| 3.- Galletas de Masa Fermentada | NOM-F-055-S-1980 |
| 4.- Alimentos-Galletas | NOM-F-006-S-1983 |

2.7.4 Funciones del Control de Calidad en la Planta.- El control de calidad en la industria galletera en particular tiene las mismas funciones y objetivos descritos anteriormente. Dentro de la planta galletera, el personal de control de calidad supervisa y mantiene controles definidos a lo largo del proceso en cada uno de los puntos de transferencia tal como se muestra en la Fig. 2.16.

Fig. 2.16 Flujo del Control de Calidad



c.c. = Control de Calidad

Los inspectores de área es el personal directamente involucrado con el producto en sí y, a través de sus inspecciones, deberán cuidar de los factores incidentes de la calidad tales como (12):

- 1) Diseño
- 2) Formulación
- 3) Materia Prima
- 4) Equipo
- 5) Proceso
- 6) Mano de Obra
- 7) Serie de Normas de Operación (Higiene, Seguridad, etc.)
- 8) Disponibilidad y Voluntad al Laborar

Así, tomando en cuenta primeramente los factores incidentes de la calidad, podrán evaluar los diferentes tipos de calidad de acuerdo al producto en cuestión.

Los tipos de calidad pueden dividirse en calidad material y calidad subjetiva como sigue:

Calidad Material

- Calidad Química
- Calidad Física
- Calidad Microbiológica
- Calidad de Funcionamiento
- Calidad Nutricional
- Calidad de Disponibilidad
- Calidad Comercial

Calidad Subjetiva

- Calidad Organoléptica
- Calidad Sensorial
- Calidad de Presentación

Como se ve en la Fig. 2.16 el control de calidad comienza con la recepción de la materia prima y termina hasta la distribución del producto al mercado. En este flujo de calidad, el departamento de control de calidad en la planta puede dividirse en tres bloques que son:

Bloque I.- Control de recepción de materia prima y materiales de empaque.

Bloque II.- Control de procesos.

Bloque III.- Control del producto terminado.

Control de Recepción de Materia Prima y Materiales de Empaque.

- Departamento de Almacenes
 - a) Inspección según especificaciones de materia prima
- Organolépticamente
- Sanitaria e higiénicamente
- Microbiológicamente
- Rango de especificaciones cualitativas y cuantitativas requeridas en el producto tales como humedad, pH, % cenizas, % proteínas, % grasa, etc.

Control de Procesos.

- Departamento de Amases
 - a) Inspección preventiva en la alteración de las fórmulas originales.
 - b) Orden de adición y mezclado de ingredientes.
 - c) pH de las masas
 - d) Temperatura de las masas
 - e) Tiempo de amasado
 - f) Punto de masa
 - g) Controles de la fermentación (tiempo, temperatura, humedad)
- Departamento de Cortadoras
 - a) Peso en base húmeda de la galleta
 - b) Tamaño, forma, volumen

- c) % "topping" (*) de sal o azúcar
- Departamento de hornos
 - a) Tiempo de cocimiento y condiciones de horno

Control del Producto Terminado

- Departamento de Empaque
 - a) "Topping" de Aceite
 - b) Dimensiones (diámetro, volumen)
 - c) Humedad
 - d) pH
 - e) Apariencia
 - f) Peso
 - g) Organolépticos
 - h) Condiciones del envasado
 - i) Condiciones de almacenamiento y rotación del producto en bodega

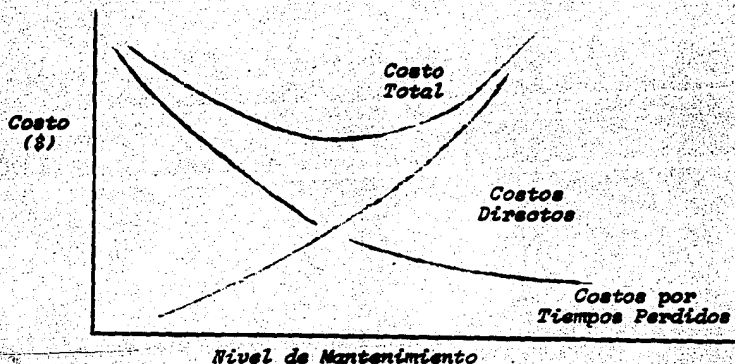
3.8 MANTENIMIENTO

Por mantenimiento se ha considerado, algunas veces, la reparación del equipo descompuesto; pero debe tenerse presente que su principal propósito es el de conservar dicho equipo en buenas condiciones de operación, así como la prevención de fallas. En un sistema de mantenimiento, el mayor costo lo constituye, con frecuencia, el tiempo perdido ocasionado por la falla. Una falla durante el proceso de producción, paraliza a ésta, retrasa los embarques y deja ociosos a máquinas y obreros, mientras el monto de los sueldos continúa su flujo y los costos de reparación por daños ocasionados al equipo se elevan drásticamente. El dinero que se invierte en un verdadero mantenimiento preventivo, tiene por objeto evitar esas deficiencias y disminuir la magnitud de las cuentas por concepto de reparaciones. Como puede verse en la Fig. 3.17, el nivel óptimo de mantenimiento implica el equilibrio de los costos en que se incurre

(*) La palabra "topping" es un término americano que expresa el significado de algún compuesto o sustancia que cubre la superficie de otra. En este caso se refiere a la cantidad de sal, azúcar, aceite, etc. que se rocía a algunas galletas.

como resultado de las descomposturas, contra los gastos de mano de obra y materiales invertidos en el mantenimiento preventivo. Si la empresa mantiene un control eficiente sobre estos dos renglones de costos, evitara desembolsos excesivos por concepto de descomposturas, así como también de un sobremantenimiento (35).

Fig. 2.17 Relación entre los Costos de Mantenimiento (35).



La prevención de fallas costosas de las máquinas requiere:

(1) Selección y aplicación apropiadas del equipo, (2) realización de un programa regular de inspección y lubricación y (3) reemplazo oportuno de las partes desgastadas antes de que se inutilicen por completo. La programación del mantenimiento y de la producción deben correlacionarse de tal manera que las reparaciones y reposiciones puedan llevarse a cabo, cuando el equipo no sea requerido para la producción, es decir, en los paros de los equipos y máquinas cuando el proceso es tipo Batch o programando el paro del equipo cuando el proceso es continuo.

Todo equipo necesita mantenimiento, pero éste debe ser el medio de lograr mayor uso del equipo y no reducir el tiempo de servicio.

El servicio dado al equipo en cuestión de mantenimiento es de dos tipos: Preventivo y de emergencia.

- 1.- Mantenimiento Preventivo (MP). Consiste en la inspección, prueba y reacondicionamiento a intervalos regulares, de acuerdo con instrucciones destinadas a prevenir fallas o a retardar el desgaste y deterioro durante el servicio de la máquina.

El MP debe aplicarse a partes que siguen una ley de falla por desgaste o agotamiento, como los artículos mecánicos y electromecánicos. No es válido para partes sin características de desgaste definidos, o para aquellas dentro de la categoría de falla aleatoria.

- 2.- Mantenimiento de Emergencia. Este consiste en la reparación y reemplazamiento de partes componentes averiadas e incorporarlas al equipo a su estado de operación. Puede tener lugar en cualquier tiempo durante el ciclo de vida.

Una vez que tal avería se ha presentado, el objetivo consiste en minimizar el tiempo de reparación, y obtener el mayor rendimiento de los recursos disponibles para la misma, como son: personal (cantidad y aptitud); facilidades, herramientas, y equipo de prueba y maniobra.

CAPITULO III

SUPERVISION DE PERSONAL

3.1 GENERALIDADES

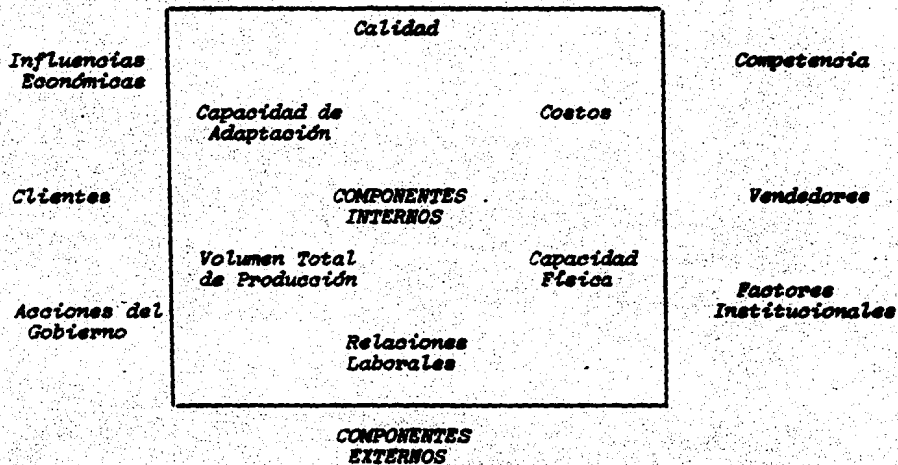
3.1.1 **QUE ES LA EMPRESA?** La empresa tal como hoy se conoce, es una organización de personas y máquinas ocupadas en diseñar, producir, vender, financiar y transportar grandes volúmenes de mercancías para satisfacer la demanda de los consumidores. Las diversas clases de mercancías pueden agruparse en bienes de consumo y bienes de producción. Los primeros son usados o consumidos por los individuos o las familias, mientras que los segundos, tales como las máquinas o herramientas, son utilizadas por los productores para fabricar otras mercancías.

La empresa se describe a menudo como una organización lucrativa. Los factores de la producción se organizan para aprovechar la oportunidad de obtener utilidades que ofrece un mercado. La maximización de las utilidades se considera como el objetivo de la empresa, y éste a su vez es traducido por la administración en la minimización de los costos.

La empresa puede visualizarse como una organización formada por los componentes internos, colocada en un medio ambiente que la afecta y ésta a su vez es afectada por ella. La fig. 3.1 es una representación de esta entidad y de su medio circundante. Internamente, la empresa tiene que ver con costos, volumen total de producción, capacidad física, calidad, capacidad de adaptación y relaciones laborales. El medio ambiente, mientras tanto, consiste de clientes, vendedores, actividades oficiales

del gobierno, influencias económicas, factores institucionales y competidores. El equilibrio de las fuerzas internas y externas es una de las actividades primordiales de los gerentes modernos.

Fig. 3.1 Interacción de la Empresa y su Ambiente.



3.1.2 **QUE ES UN PATRON?** Un patrón es la persona física o moral que utiliza los servicios de uno o varios trabajadores para el efectivo desarrollo de la actividad emprendida que bien puede ser la producción o la distribución de bienes y servicios u otros conceptos.

3.1.3 **QUE ES UN TRABAJADOR?** Un trabajador es la persona física que mediante el pago de un salario desempeña un trabajo personal subordinado a una persona, cualquiera que

sea el acto que da origen a esta relación.

- 3.1.4 QUE ES EL TRABAJO?** El trabajo es una función física o intelectual que desarrolla el individuo para crear, construir o elaborar distintos bienes o servicios, por ejemplo, trabajo físico o manual es el desarrollado por un mecánico, un albañil, un operador de máquinas, etc. y el intelectual es el que desarrolla un supervisor, un gerente, un diseñador, etc.; para desarrollar dicho trabajo, las personas cuentan con cierto período de tiempo, llamado jornada de trabajo ordinario, la cual está debidamente reglamentada por normas constitucionales y por la ley reglamentaria de dichas normas.

Estas jornadas de trabajo, pueden ser diurnas, nocturnas y mixtas, el período máximo de estas jornadas, no deberá exceder de 8, 7 y 7 horas y media diarias respectivamente y en pago a dicho trabajo desempeñado dentro de la jornada establecida, el trabajador recibe un salario.

Si un patrón, por alguna causa necesaria o de fuerza mayor, le pidiera al trabajador quedarse más tiempo del establecido, aquel deberá pagarle al último un ciento por ciento más del salario que corresponda a las horas de la jornada ordinaria de trabajo por el período extra laborado (Jornada Extra de Trabajo).

- 3.1.5 QUE ES EL SALARIO?** El salario es la cantidad en efectivo que debe pagar el patrón a su trabajador como remuneración a la labor desempeñada durante una jornada normal de trabajo.

Este sueldo o salario se integra con los pagos por concepto de cuota diaria, gratificaciones, primas, comisiones, participación en las utilidades de las empresas y cual-

quier otra prestación que se le entregue al trabajador como pago. El trabajador debe estar consciente de que el salario puede variar, pero nunca estar por debajo del mínimo establecido por las leyes, ya que éste representa el ingreso suficiente para satisfacer las necesidades normales de un jefe de familia en el orden material, social y cultural.

- 3.1.6 **QUE ES EL SINDICATO?** Un sindicato es básicamente la asociación de trabajadores o patrones constituida para el estudio, mejoramiento y defensa de las condiciones laborales y de los intereses de cada uno de sus integrantes.

3.2 SUPERVISION DE PERSONAL

- 3.2.1 **LAS RELACIONES HUMANAS.** El estudio de las relaciones humanas en la industria se dedica a explicar la conducta de los individuos en su ambiente de trabajo. Por tanto, se interesa primordialmente por los problemas de individuos y grupos pequeños, asociados con la dirección, la motivación, la participación y las comunicaciones. Evidentemente, los estudios por sí mismos, son inútiles, a menos que conduzcan al desarrollo de teorías; y éstas sólo son útiles si pueden aplicarse con éxito.

Un aspecto específico de las relaciones humanas, o sea, las relaciones industriales, o bien, más específicamente, las relaciones de los trabajadores, se ocupa de las condiciones de empleo, las condiciones de trabajo, la estructura de los pagos y los aspectos más formales de las relaciones entre trabajadores, empleados y administración (17).

Dentro de la escuela de relaciones humanas, el método

oldscio para abordar la organización estaba centrado esencialmente en el incremento de la productividad mediante el alcance de objetivos a través de tareas a cumplir. Actualmente, el método moderno de relaciones humanas para la organización está centrado o basado en las relaciones humanas en sí mismas. En éste último, los trabajadores y empleados se consideran como personas, como individuos que aportan sus actitudes, valores y metas a la organización. No obstante, se reconoce que, en ocasiones, las metas personales son incompatibles con las de la organización y es el conflicto resultante el que hace importante el estudio del individuo y sus relaciones con la organización. Los progresos se hacen mediante el control o la resolución constructiva de los conflictos.

Hasta finales del siglo XIX, se prestó muy poca atención al elemento humano en la industria; pero a principios de 1900 comenzaron a desarrollarse diversas teorías acerca del comportamiento humano en la industria. Una de las teorías de más impacto aceptadas y discutidas hasta el momento es la teoría "X" y la teoría "Y" de Douglas McGregor. En esta teoría se distinguen dos puntos de vista acerca de la naturaleza humana y la organización. La primera de ellas denominada teoría "X", presupone que (16):

- 1.- El individuo es inherentemente flojo y pasivo y evitará el trabajo siempre que pueda.
- 2.- Debido al desagrado por el trabajo, las personas tienen que ser presionadas a trabajar por medio del método de "premio y castigo".
- 3.- El ser humano común prefiere que se le dirija, desea evitar las responsabilidades, tiene poca ambición y prefiere la seguridad ante todo.

Por el contrario, la teoría "Y" sostiene que:

- 1.- Esencialmente, al ser humano no le disgusta trabajar, sólo llega a sentir un desgaste físico y mental en el trabajo que, dependiendo de las circunstancias puede ser motivo de satisfacción o insatisfacción.
- 2.- El individuo utilizará la auto dirección y el auto control para alcanzar los objetivos que se ha comprometido a lograr sin la necesidad de control externo o el castigo.
- 3.- El individuo se compromete a la realización de los objetivos de la empresa debido a las satisfacciones asociadas a su logro.
- 4.- El ser humano ordinario se habitúa, en las debidas circunstancias, no sólo a aceptar sino a buscar nuevas responsabilidades.
- 5.- La capacidad para ejercitar la imaginación, el ingenio y la creatividad es característica común en el ser humano.
- 6.- En la actualidad, las potencialidades intelectuales del ser humano están siendo utilizadas sólo en parte.

Como puede verse, ambas teorías son opuestas y de cada una de ellas se derivan implicaciones distintas. En la teoría "X", se resalta que el principio básico de la organización consiste en que la dirección y el control deben ejercerse empleando la autoridad. El individuo aceptará la dirección y el control externo únicamente si se

ve obligado por la presión a la que se someta. Puesto que no hay un reconocimiento del potencial de las personas, no hay motivo alguno por el cual dedicar tiempo, esfuerzo y dinero para descubrir como obtener el máximo potencial.

En la teoría "Y" el principio básico es la integración, la creación de los medios por los cuales el individuo alcanza su realización personal y profesional en función del cumplimiento de los objetivos de la empresa. En esta teoría se considera a los individuos como seres humanos responsables que desean realizar un trabajo del que puedan enorgullecerse.

La teoría "X" y "Y" no ofrece ninguna conclusión clara acerca de la actitud de los trabajadores con respecto a su trabajo o a la empresa. Por experiencia y simple observación se puede afirmar que la posición del individuo hacia el trabajo permanece en un equilibrio entre ambas teorías. Dicho equilibrio está dado por la conjunción de diversos factores como son: el tipo de organización, el ambiente de trabajo, las condiciones de trabajo, las características de los jefes, la personalidad y carácter de las personas, su edad, su sexo, etc. (18).

- 3.2.2 **QUE ES LA SUPERVISION?** Desde el punto de vista etimológico, la palabra supervisión es compuesta de dos vocablos latinos "super" que significa "sobre" y "visión" que significa "ver". Atendiendo al significado etimológico de la palabra, es obvio que el supervisor va a ser concebido como la persona que vigila a los trabajadores. Esta concepción acerca del supervisor, en la época actual, es completamente errónea ya que sólo da la idea de que la empresa necesita de un capataz para cuidar que la gente trabaje y rinda lo que de ella se espera. (23).

A través del tiempo, el concepto de la palabra supervisión ha ido cambiando al igual que las funciones de ésta. En la actualidad, un supervisor es una persona que reúne las cualidades necesarias para desempeñar, administrar y poner en efecto el trabajo realizado por otros (12). Sus conocimientos técnicos y mecánicos deben ser lo suficientemente extensos para poder enseñar y supervisar a sus subordinados. Sus conocimientos hacen posible que éste comprenda todo el trabajo programado por los administradores de la organización para el equipo de operarios bajo su mando.

En otras palabras, "el supervisor es aquel que realiza su trabajo a través de la optimización de los esfuerzos y habilidades de sus subordinados en dirección a los objetivos de la empresa".

En la función de supervisión de personal entran en juego, al mismo tiempo, factores técnicos, factores prácticos, factores administrativos y, principalmente, factores humanos. Aunque un buen supervisor deberá dominar de alguna forma cada uno de estos factores, el factor humano sin embargo, deberá ser fuerte (12).

Dicho factor humano se maneja y se refleja a través de las relaciones humanas dentro de la empresa.

Aunque existen diferentes criterios en relación a la esencia de la relación humana, en general se acepta comúnmente que el elemento más importante en la relación humana es la comunicación. La comunicación es un factor fundamental y determinante del éxito en la labor de su supervisor, ya que, por ser parte de un equipo de trabajo, hará uso de ésta continuamente para cumplir con su trabajo de supervisor y así alcanzar los objetivos de la en-

presa.

La comunicación es tan importante que los empleados trabajan de manera adecuada y con mayor entusiasmo cuando sienten que el supervisor los toma en cuenta, los apoya y los impulsa a cumplir con su trabajo de la mejor manera posible. Esto sólo es posible cuando el supervisor logra establecer una estrecha comunicación con sus subordinados.

Existe una fuerte relación entre la productividad de la empresa y la comunicación dentro de ella. Cuanto más deficiente es la comunicación, menor tenderá a ser la eficiencia dentro de la empresa afectándose con ello la productividad de ésta. Pero en cambio, cuanto mejor sea el nivel de comunicación dentro de la empresa, mayor será la eficiencia dentro de ésta y con ello la productividad no es verd afectada, sino por el contrario, es verd favorecida. (32).

Independientemente del tamaño de la empresa, a ésta la integran individuos de los cuales cada uno de ellos debe cumplir con ciertas responsabilidades y obligaciones. Para cumplir con tales objetivos, debe existir una amplia comunicación entre los miembros de la empresa. Cuando la comunicación es deficiente, ya sea por descuido o por negligencia, pueden surgir una serie de malos entendidos dentro de la empresa que pueden generar problemas que interfieran directamente con la producción.

La empresa debe admitir que los empleados deben estar bien informados, no tan sólo de los asuntos directos de su trabajo dentro de ésta, sino también de los asuntos que pueden influir en ellos dentro del ámbito de trabajo en que se desenvuelven y de la necesidad de su participación para

el éxito de los objetivos a nivel de empresa. Esto exige del supervisor ciertas responsabilidades específicas para comunicar al trabajador toda la información que repercute en la empresa y en la seguridad del trabajo mismo. Este tipo de información se genera constantemente de forma que, cuando se comunica en forma continua, permite al trabajador sentir que forma parte de la empresa, es decir, que trabaja con la empresa y no para la empresa.

El supervisor necesita llevar a cabo muchas funciones, algunas simultáneamente y otras con cierta secuencia, y para ello requiere un manejo adecuado de la información tanto para emitir órdenes e instrucciones como para recibir informes de los resultados obtenidos. Dicha información, como es obvio, se maneja a través de la comunicación en dos formas: informal y formal. Desde el punto de vista informal, el supervisor utiliza todo tipo de comunicación en las conversaciones con el personal de la empresa. Sin embargo, desde el punto de vista formal, el supervisor establece líneas o canales de comunicación con (32):

- Superiores
- Supervisores del mismo nivel
- Subordinados
- Compañeros de trabajo de otros departamentos
- Personal de oficinas
- Personal de otras plantas

La comunicación formal puede ser de dos tipos:

- 1.- Vertical (ascendente o descendente)
- 2.- Horizontal

- 1.- Comunicación Vertical. Esta comunicación se lleva a cabo desde los niveles superiores hacia abajo (de-

ocedente) y viceversa (ascendentes). La comunicación vertical descendente se efectúa a través de órdenes, instrucciones, juntas, circulares, memoranda, cartas, oficios, etc., con el fin de que los empleados comuniquen a sus subordinados lo que se espera de cada uno de ellos; las responsabilidades de cada quien; los planes de trabajo y objetivos a corto, mediano y largo plazo, los logros alcanzados, los principales problemas departamentales, etc. Un adecuado flujo de este tipo de información le evitara a la empresa enormes deficiencias tanto administrativas como productivas por desconocimiento de información por parte del personal.

La comunicación vertical ascendente se efectúa cuando los subordinados se dirigen al superior a través de reportes e informes, resolución de problemas, quejas, sugerencias, etc. Por medio de esta comunicación, el subordinado intenta: dar a conocer los problemas y dificultades que se le presentan al tratar de cumplir con los objetivos de su trabajo; su opinión y actitud hacia la compañía en general, el departamento y su propia gente; ideas y sugerencias; inquietudes personales, etc.

- 2.- Comunicación Horizontal. La comunicación horizontal tiene, esencialmente, una función coordinadora entre personas y áreas de trabajo del mismo nivel en la jerarquía de la organización. El supervisor utiliza la comunicación horizontal en: juntas, comités, mesas redondas, oficios, cartas, memoranda, etc. Aquí, en la comunicación entre departamentos, es probablemente donde más barrera hay. Una de ellas es la falta de canales de comunicación entre departamentos. El trabajador individual tiende a identificarse con sus

compañeros dentro de su unidad de trabajo o departamento, sus lealtades están ahí pudiendo llegar a con-
ceder a su departamento en competencia con otros, lo
cual, es conveniente mientras no tome la forma de
tratar de poner en desventaja a los competidores.

En una planta galletera, donde las circunstancias hasta
cierto punto lo permiten, se establece comunicación más
o menos continua. Gran parte de esta conversación sirve
para romper la monotonía del trabajo de rutina; parte de
ella es simplemente interacción social de la que goza
toda persona normal, pero mucha de ella se refiere al tra-
bajo mismo. Como todas las formas de comunicación, esta
conversación oral influye, tanto en la producción inmedia-
ta, como en la moral del trabajador. Los rumores son pa-
rales a la comunicación oral concerniente a la producción.
Estos constan de una proporción tremenda de murmuraciones,
conjeturas, información, consejos, predicciones e incluso
órdenes. Son iniciados típicamente por alguien dentro de
la planta, nada más como especulación o conjetura, es di-
cho y repetido, aumenta en certidumbre y extensión de boca
en boca, hasta que se convierte en algo muy diferente de lo
que era en un principio. La información de rumores parece
surgir en forma espontánea, es en gran parte anónima, se
extiende rápidamente y cambia en direcciones impredecibles.
Algunas veces la gente que origina o transmite información
de rumores lo hace por causas personales. El que lo dice
gana algún prestigio, siendo "el que lo sabe". Ellos in-
forman, aconsejan e interpretan para los otros por medio
de rumores.

Este tipo de comunicación, aunque es más frecuente entre
los mismos trabajadores, a nivel empleado también es de
con cierta intensidad bloqueando e incluso afectando gra-
vemente la productividad.

Los rumores nunca pueden ser eliminados y muchas veces son inofensivos. Sin embargo, pueden llegar a convertirse en el principal canal de comunicación, siempre que los canales regulares sean inefectivos o insuficientes. El único sustituto para los rumores, las conjeturas y la información indigna de confianza son las fuentes de información adecuadas y fidedignas, los consejos y direcciones. Los rumores intervienen generalmente para llenar las lagunas dejadas por los canales regulares de comunicación de la organización.

Los medio de comunicación con los que un supervisor cuenta y tiene normalmente control son:

- Pizarrones de boletines y cartelones
- Reuniones, juntas y conferencias
- Manuales de trabajo
- Sistemas de sugerencias
- Memoranda, cartas u oficios
- Comunicación oral directa

Son muy variadas las condiciones que rodean las relaciones del supervisor dentro de un departamento productivo. No es lo mismo tratar con un trabajador que con una trabajadora o con un subordinado que con un superior, sin embargo, todos estos tipos de contactos tienen un común denominador en el cual tienen que ver con las relaciones entre personas, seres humanos muy similares en muchas cosas, pero también muy diferentes en otras tantas.

3.2.3 CARACTERISTICAS DEL SUPERVISOR. Al hablar de las características y cualidades de una persona que desempeña el puesto de supervisión de producción, se está hablando de una persona que va a ser el hombre clave de determinada parte de la organización y sobre el cual están delegadas

una serie de responsabilidades bien definidas y de gran importancia para la empresa y para los trabajadores. Es por esto que el puesto de supervisor es uno de los puestos más difíciles de cubrir en cualquier industria, debido a la amplia gama de cualidades y características que requiere.

Debido a la dificultad de encontrar a una persona que reúna todas las características deseables en un supervisor, la empresa tiende a establecer un patrón general determinado acerca de las características y cualidades que debe poseer el personal aspirante a puestos de producción.

Las cualidades que una empresa busca en un supervisor son:

- 1.- Inteligencia*
- 2.- Estabilidad*
- 3.- Responsabilidad*
- 4.- Agresividad*
- 5.- Don de mando*
- 6.- Honestidad*
- 7.- Disponibilidad*
- 8.- Profesionalismo*
- 9.- Adaptabilidad*
- 10.- Ambición*

Las características esenciales que se debe reunir a través de la conjunción de todas las cualidades se clasifican en cuatro grupos (11):

- 1.- Instrumentos Estimulantes*
- 2.- Instrumentos Estabilizadores*
- 3.- Instrumentos de Conformidad*
- 4.- Instrumentos Restrictivos*

Instrumentos Estimulantes. Una de las principales funciones del supervisor es mantener un nivel constante de eficiencia y productividad dentro de su departamento. Para esto, el supervisor puede recurrir a los instrumentos estimulantes como son:

- **Buen Humor.**- Este es uno de los instrumentos estimulantes que nunca falla, rápidamente se propaga entre todos los operarios inculcando fe en el proyecto. Algunos supervisores creen erróneamente que el mostrarse joviales daña su dignidad, lo cual es falso. No obstante, habrá circunstancias en las que deberá de observarse cierto grado de seriedad siendo sólo por excepciones, debiendo prevalecer el buen humor en situaciones normales. Esto redundará en una gran cooperación por parte de los subalternos, invitándolos a trabajar en un ambiente de camaradería.

- **Entusiasmo.**- El entusiasmo es uno de los instrumentos más efectivos para estimular a la ejecución y cumplimiento de las operaciones. El entusiasmo es contagioso e invita a la cooperación y a la actitud positiva de trabajar haciendo bien las cosas. No obstante, por naturaleza este sentimiento es emocional y muy frecuentemente se ve afectado por circunstancias ajenas al supervisor, lo cual afectará directamente la productividad de la persona y la del departamento; es por esto que el entusiasmo para trabajar bien debe ser un hábito del cual se inyecte una dosis diaria al personal trabajador a través del supervisor.

- **Consideración.**- La consideración es indispensable, ya que si el supervisor es considerado con su personal, este estará dispuesto a cooperar con su trabajo dando

lo mejor de él. Los supervisores que muestren consideración, eliminarán la tensión, promoverán la confianza y mejorarán la moral del personal a su cargo.

- **Comunicación.**- Cuando la comunicación se emplea debidamente, en el departamento con el fin de dar a conocer al trabajador la información que se maneja dentro de éste y, que de esta información, él toma parte a través de la comunicación, es cuando el trabajador siente que se le toma en cuenta, lo cual eleva su moral e influye positivamente en la productividad.

Instrumentos Estabilizadores. Algunos de los instrumentos estabilizadores que el supervisor tiene a su alcance son:

- **Serenidad.**- A cualquier trabajador le agrada el trabajar bajo las órdenes de un jefe que posee control sobre sí mismo. La serenidad es algo que no puede fingirse, se da en forma natural pero puede desarrollarse fácilmente deteniéndose a pensar antes de opinar o de actuar en momentos de tensión. La serenidad es un producto genuino de la reflexión. Cualquier persona que tenga personal a su cargo requiere serenidad y dominio de sí mismo, pues al dejarse llevar por la ira, uno está admitiendo un complejo de inferioridad e inseguridad. Una persona violenta no podrá dominar situaciones que requieran inteligencia. Inconscientemente los subalternos se dan cuenta de esto y van perdiendo confianza y respeto por su jefe.
- **Estabilidad.**- La estabilidad es otro factor importante, ya que de una persona estable se derivarán confianzas absolutas tanto de superiores como de su-

balternos. Un buen supervisor debe evitar la volubilidad en su carácter y en su forma de trabajo; por el contrario, deberá procurar el seguimiento de una actitud estable bajo una conducta preestablecida de acuerdo al plan de trabajo trazado por la empresa para el cumplimiento de los objetivos.

- **Receptividad.**- La receptividad es una forma de inspirar confianza en el subalterno invitándolo a expresarse sabiendo que sus ideas van a ser captadas y valoradas.
- **Sencillez.**- La sencillez de actitud y lenguaje hace posible que exista comprensión y mayor contacto entre el supervisor y los que trabajan bajo su dirección. El supervisor que trata de impresionar a sus hombres con conocimientos y vocabulario superiores o ajenos a ellos no ganará absolutamente nada, al contrario, perderá comunicación y entendimiento provocando confusión entre sus hombres.
- **Sinceridad.**- El evitar el "andar con rodeos" podría ahorrar tiempo y problemas cuando se presentan problemas entre el supervisor y el trabajador. Muchas personas recurren a los rodeos para evitar lastimar y ofender. Estos rodeos son un obstáculo a la comunicación y pueden originar malos entendidos que sean causantes de problemas. El supervisor debe fomentar la sinceridad en la comunicación con sus empleados.
- **Impresión.**- Los supervisores eficientes tienen la habilidad de grabar sus órdenes o mensajes en otros, haciendo innecesarias las repeticiones. La impresión, en todos los aspectos, que se tenga del supervisor determinará la actitud de los trabajadores hacia éste.

Por lo tanto, es importante cuidar la imagen personal y el desarrollo de las actitudes hacia los trabajadores.

Instrumentos de Conformidad. Los instrumentos de conformidad son los siguientes:

- Firmeza.— En la firmeza deberá evitarse el defecto de las indecisiones y fomentar la actitud de seguridad en sí mismo. Esto dará una confianza incalculable a los trabajadores al recibir instrucciones de un supervisor que sea firme.
- Tacto.— Un supervisor con tacto puede hacer mucho para mantener la moral de su grupo, desarrollando por medio de éste, la habilidad para conseguir de un individuo actitudes positivas que se esperan de él y evitar que incurra en actitudes negativas, todo sin atacarlo, agredirlo o confundirlo.
- Paciencia y Tolerancia.— Cuando se dominan y se aplican bien, estas características son muy valiosas al supervisor en función de la aceptación e integración de los trabajadores al método o sistema de trabajo del supervisor en dirección a los objetivos fijados. No obstante, no es conveniente excederse en ser pacientes y tolerantes con los trabajadores, pues pueden abusar de esta característica los subalternos y perder con ello el respeto y la confianza en la relación.

Instrumentos Restringitivos. Algunos de los instrumentos restringitivos que puede utilizar el supervisor son:

- Dignidad.— La dignidad es una característica que va a influir directamente en la imagen de la persona de tal

forma que esta característica puede ser positiva o negativa según la actitud natural o forzada de la persona. Con la dignidad puede infundirse una actitud de respeto entre los trabajadores y el supervisor pero nunca con ésta deberá infundirse menosprecio o desinterés hacia los trabajadores.

- *Cortesía.*- La dignidad y la cortesía están por lo general asociadas. Esta característica evita la tensión en las relaciones humanas dándoles, en cambio, un toque de suavidad y cordialidad a las relaciones. Una actitud cortés hacia los demás, en especial dentro del ambiente fabril, abrirá muchas puertas por medio de las cuales se puedan canalizar, en determinado momento, objetivos particulares. La cortesía no demanda ninguna ceremonia, simplemente es una actitud de consideración y respeto hacia los sentimientos humanos, que a fin de cuentas representan el valor de las personas.

- *Voluntad y Amistad.*- La voluntad y amistad son dos características muy valiosas en las relaciones humanas pero demasiado olvidadas en las relaciones laborales. El mostrar voluntad hacia los trabajadores y ser amistoso con ellos, no afecta en nada la imagen del supervisor. Las industrias modernas, actualmente requieren hombres con una firmeza, agresividad y decisión para poder asumir ciertas responsabilidades dentro de éstas. Un buen supervisor, jefe, gerente o director debe ser agradable, amistoso, accesible y alentador con todos aquellos bajo su dirección, desbiéndose inclinarse en favor de la benevolencia como método productivo en lugar de tomar la actitud lejana de "super jefe".

Como estas características, existen muchas otras que puede, y en ocasiones debe, poseer un supervisor para ganarse la actitud positiva de sus trabajadores. Esta es la clave de la supervisión, ganarse a la gente, optimizar su rendimiento productivo provocando la satisfacción de cada uno de sus trabajadores al hacer bien y cada vez mejor su trabajo. La función del supervisor es trabajar a la gente para que la gente trabaje para él, pues es sólo a través de su gente que el supervisor obtendrá resultados positivos y logrará los objetivos fijados.

- 3.2.4 **ANÁLISIS DEL PUESTO.** El análisis o descripción del puesto de un supervisor de un departamento productivo en una planta galletera es muy amplio en cuanto a sus relaciones y actividades generales dentro de la planta, pero muy específico en cuanto a sus funciones dentro de su departamento. Muy frecuentemente, el supervisor pierde la función de su misión al confundir sus actividades generales con sus propósitos principales, provocando con esto una saturación en su capacidad y tiempo reflejando con ello una merma en su rendimiento. Si a esto se le suma que si el supervisor ha surgido de la clase trabajadora, éste seguirá teniendo afinidad por realizar funciones de trabajador con lo cual su eficiencia como organizador y administrador de su gente y de su producción se verá muy afectada.

Es increíble pero desgraciadamente es muy general, el hecho de que la supervisión se encuentre muy confundida en cuanto a sus funciones y objetivos principales. El análisis o descripción del puesto le da al supervisor la información adecuada acerca de los objetivos que debe perseguir, del personal que tiene a su cargo, de sus funciones específicas, de sus relaciones (internas y externas) y de sus retos. En general, le da un panorama amplio y

definido acerca de la misión de su puesto dentro del departamento.

En seguida se presenta el análisis del puesto de un supervisor de producción en una planta galiletera independiente del departamento al que pertenezca con la finalidad de establecer un patrón del puesto.

TITULO DEL PUESTO: SUPERVISOR DE PRODUCCION
REPORTA A: JEFE DE TURNO, AREA O DEPARTAMENTO
SUPERVISA A: PERSONAL SINDICALIZADO

PROPOSITOS GENERALES:

- 1) *Cumplir con el programa de producción asignado a su cargo, entregando dicha producción en cantidad, calidad e higiene requeridas al menor costo posible.*
- 2) *Dirigir, planear y administrar el personal a su cargo optimizando su productividad en función de las necesidades y características de cada uno de ellos.*

FUNCIONES:

- *Optimizar el rendimiento de los recursos humanos y materiales disponibles a su alcance en dirección al aumento de la productividad de su línea de trabajo.*
- *Conocer y dar a conocer a su personal los objetivos que se persiguen a corto, mediano y largo plazo y el plan de trabajo a seguir para el alcance de tales objetivos.*

- *Coordinar la distribución y utilización de la mano de obra destinada a su cargo, administrando los movimientos del personal, ya sea eventual o de planta, en cuanto a permisos, faltas, roles de turno, vacaciones, incapacidades, tiempos extras, etc.*
- *Controlar y elaborar reportes de asistencia, de producción, de tiempos perdidos, de eficiencia, etc.*
- *Interviene en la capacitación y adiestramiento de personal nuevo o de traslado en su línea de producción.*
- *Es responsable ante su personal del cumplimiento de los programas de seguridad e higiene establecidos por la empresa.*
- *Orientar y motivar a su personal hacia un constante auto desarrollo personal-laboral a través del logro de objetivos prefijados.*
- *Interviene en la solución de problemas y conflictos laborales de su personal ante el sindicato y ante la gerencia de relaciones laborales.*
- *Fomentar en sus trabajadores la idea de que forman parte de la empresa como parte de un equipo en el cual la palabra clave es el "nosotros".*
- *Interviene en la evaluación laboral de sus trabajadores.*
- *Interviene en la programación de la producción a*

su cargo.

- Controla pedidos, devoluciones, distribución y utilización de materiales de envase y empa^laje y/o materia prima utilizados en su línea o departamento.

- Conocer y optimizar las condiciones de operación tal como:

Velocidades de equipos y máquinas; presiones de sistemas; temperaturas; tiempos de amasado, de fermentación, de reposo, de horneado, etc.

- Participa en la programación del mantenimiento y mejoras del equipo, máquinas y accesorios a su cargo para la buena operación de los mismos.

- Estar al tanto de la trayectoria del producto, desde el inicio hasta el final controlando, además de las condiciones del proceso, las condiciones del producto como son: peso de la galleta, del merengue, de la cobertura, % de topping, % de relleno, dimensiones, humedad, ph, organolépticas, y, en general las características generales del producto a fin de evitar la detención de éste al final del proceso por control de calidad.

- Interviene en la justificación de gastos y presupuestos del departamento.

- Interviene en los círculos o programas de calidad (si los hay).

- Colaborar, por medio de la coordinación, con otros

supervisores y/o compañeros del mismo departamento u otros departamentos en la solución de problemas comunes.

RELACIONES:

a) Internas.-

- Con almacenes de materiales de envase y embalaje y materias primas para surtimientos o devoluciones de éstos.
- Con el departamento de compras en función de las necesidades inmediatas de la línea.
- Con el departamento de procesos con el fin de optimizar el proceso o detectar fallas del mismo a lo largo de la línea de producción.
- Con el departamento de ingeniería industrial con el fin de obtener información acerca de: optimización en la utilización de mano de obra, control de desperdicio, evaluación de eficiencias, control de tiempos perdidos, estándar de velocidades de equipos, etc.
- Con el departamento de relaciones laborales solucionando problemas laborales y/o sindicales de los trabajadores.
- Con el sindicato (si lo hay), en relación a los mismos problemas laborales o mejora de las condiciones de trabajo de los sindicalizados.
- Con el departamento de nóminas en relación a los problemas o errores en el pago a los trabajadores.

supervisores y/o compañeros del mismo departamento u otros departamentos en la solución de problemas comunes.

RELACIONES:

a) Internas.-

- Con almacenes de materiales de envase y embalaje y materias primas para surtimientos o devoluciones de éstos.
- Con el departamento de compras en función de las necesidades inmediatas de la línea.
- Con el departamento de procesos con el fin de optimizar el proceso o detectar fallas del mismo a lo largo de la línea de producción.
- Con el departamento de ingeniería industrial con el fin de obtener información acerca de: optimización en la utilización de mano de obra, control de desperdicio, evaluación de eficiencias, control de tiempos perdidos, estándar de velocidades de equipos, etc.
- Con el departamento de relaciones laborales solucionando problemas laborales y/o sindicales de los trabajadores.
- Con el sindicato (si lo hay), en relación a los mismos problemas laborales o mejora de las condiciones de trabajo de los sindicalizados.
- Con el departamento de nóminas en relación a los problemas o errores en el pago a los trabajadores.

- Con el departamento de seguridad e higiene, apoyando las campañas de dicho departamento en busca de condiciones más seguras e higiénicas de trabajo.
 - Con almacén de producto terminado en la recepción y control de producción.
 - Con mantenimiento (eléctrico, mecánico, servicios de fábrica) en la prevención y/o corrección de fallas en los equipos.
 - Con control de calidad en relación a las condiciones del proceso y del producto para su aceptación como producto terminado.
 - Y, con todos los departamentos productivos ajenos al propio dentro de la planta.
- b) Externas.-
- Con supervisores de otras plantas con el fin de conocer procesos y formas distintas de trabajo obteniendo con ello mayor visión y alcances dentro de su puesto.

RETOS DEL PUESTO:

- Alcanzar al menor tiempo posible y en su totalidad los objetivos fijados.
- Lograr el máximo de eficiencia y productividad en sus trabajadores bajo un sistema de trabajo de equipo.
- Establecerse un tiempo determinado para la aceptación de nuevas y mayores responsabilidades.

3.3.5 TÉCNICAS DE SUPERVISIÓN. La búsqueda o evaluación personal sobre las habilidades y técnicas acerca de como trabajar eficazmente con otros dará al supervisor el enfoque apro-

piado acerca de como manejar a su personal. Los rasgos o cualidades personales influyen sobre las acciones de una persona hacia su empleo, especialmente en sus relaciones con otros. Habilidades y técnicas son las cosas que lleva a cabo en realidad la persona, o sea, las acciones que efectúa al tratar con otros. Ambas palabras son usadas aquí para describir actividad, porque técnica se refiere a métodos bastantes específicos para situaciones específicas, en tanto que las habilidades son más generales y pueden incluir un número de técnicas.

Hay varias prácticas, actitudes o consideraciones que el supervisor pueda adoptar en sus relaciones con los trabajadores que le ayudarán enormemente a lograr un trabajo eficaz con éstos. Un número de estas prácticas y sus efectos generales son dados a continuación (7), (32), (43):

- 1.- Transmitir a los trabajadores toda la información que necesitan respecto a la empresa, a sus objetivos, a sus normas y reglamentos, procedimientos, políticas y organización.
- 2.- Proporcionar instrucción completa sobre los mejores métodos de desempeñar el empleo a que es asignado el individuo.
- 3.- Ser pacientes mientras se está aprendiendo a tratar a la gente.
- 4.- Alentar las sugerencias de los trabajadores y dar el crédito meritório a quienes lo hagan.
- 5.- Mostrar interés en cada persona; buscando en qué está interesada, sus agrados y desagradados, sus inquietudes, sus problemas y hacer un esfuerzo definido para ser

amistoso aunque la otra persona no responda al principio.

- 6.- Conocer personalmente y por su nombre a cada uno de sus trabajadores. A toda la gente le agrada sea considerada como ser humano, le gusta ser conocido como individuo con un nombre e identidad individual.
- 7.- Alentar a toda persona elogiando los progresos, lo mismo que la actuación superior y diciéndole cosas que hagan que el individuo se sienta satisfecho, en vez de deprimirlo. Se debe recordar la necesidad que siente toda persona de sentirse satisfecha e importante en todas situaciones.
- 8.- No mostrar favoritismo, sino tratar a todos sobre una base de igualdad.
- 9.- Al dar órdenes, decir las razones por las que tienen que hacerse o no hacerse las cosas. Hay buenos y malos modos de mandar a hacer determinadas cosas, deben explicarse primero a un individuo las razones por las que tiene que hacer las cosas y así no resentirá que se le pida algo.
- 10.- Siempre que sea posible, hacer peticiones en lugar de dar órdenes. A la gente le agrada que se le diga, en lugar de que se le mande y responde mejor cuando se le dice que cuando se le ordena.
- 11.- Delegar la autoridad siempre que sea posible, para dar a otros un sentimiento de importancia en el esfuerzo del equipo.
- 12.- Ser tolerante y paciente con las acciones de otros.

- 13.- Evitar la imagen de arrogancia al dar la impresión de ser mejores en todo a los subalternos.
- 14.- Hacer crítica constructiva en lugar de destructiva. Al indicar el error o la conducta equivocada de alguien, hay que indicarle cómo actuar haciéndole sentir que dicho error no lo demerita, sino lo supera al evitar cometerlo de nuevo.
- 15.- Conocer las necesidades y operaciones de otros departamentos, para que sea posible la cooperación con otros supervisores.
- 16.- Tener presente que en su puesto se obtienen mejores resultados cuando se forma personal en vez de generar producción, que se supone es su primera consideración.
- 17.- Nunca hacer las funciones que corresponden a los trabajadores, sino centrarse a la planeación, organización y supervisión del trabajo diario.
- 18.- Establecer un sistema de evaluación del rendimiento laboral de sus trabajadores.
- 19.- Ser lo suficientemente exigente para mantener la disciplina y orden en su departamento y lo suficientemente flexible y tolerante para evitar tensionar las relaciones laborales.

3.3.6 NOTIVACION Y MORAL. La moral es la actitud o suma total de actitudes que tiene el obrero hacia su trabajo, sus compañeros de labor y su compañía. El trabajador individual no solo tiene ciertas creencias, sino "estante" en alguna forma hacia su empleo, sus compañeros de trabajo y su empresa. Al individuo le agrada o desagrada su trabajo, es

monótono o interesante, es desafiante o adormecedor, despierta entusiasmo o repulsión, le agrada o desagrade la compañía y, en fin, los sentimientos que se deriven hacia el ambiente del individuo serán un reflejo de su moral.

En realidad la moral y la motivación son dos aspectos de la misma cosa ya que si no hay motivación, la moral tiende a disminuir. Las personas tienen motivos, es decir, llegan al empleo por necesidades de compañía, prestigio y seguridad. Si el individuo encuentra satisfacción en su empleo debido a la política de la compañía, a las condiciones de trabajo, a la cooperación entre los trabajadores, a la actitud del jefe, etc., trabajará por el bienestar de la compañía y estará altamente motivado en su empleo. Este individuo creará que su empleo, sus compañeros de trabajo y la misma compañía son todos buenos, le agradan y trabaja afanosamente para conservar y mejorar su empleo esforzándose constantemente por el bienestar de "su compañía". En otras palabras, tendrá una moral elevada. Entonces, el desarrollo de la moral es cuestión de coordinar todos los millones de pequeños detalles: de planta, de herramientas y equipo, de selección y colocación de los trabajadores, su adiestramiento, su supervisión, su control, etc., de modo que estas cosas permitan una satisfacción máxima para las necesidades de todos los trabajadores (32).

La moral es en verdad una de las cosas más importantes (si no la mayor), y al mismo tiempo más elusivas, involucradas en las relaciones entre empleo, trabajador y administración. Sin trabajadores que estén satisfechos, sean cooperadores y altamente automotivados, la mayor organización del mundo, la mejor maquinaria, herramientas, equipo y dispositivo de la planta, no darán por resultado una operación eficiente y una compañía próspera y sana. La mayoría de los hombres en la industria actual no produ

oen a un nivel siquiera próximo a su capacidad total. La mayor parte de los trabajadores tienen un potencial enorme que no es empleado jamás. La empresa debe pagar por la baja moral, con su elevado reemplazo de trabajadores, ausentismo, alta proporción de accidentes y productividad reducida. Con buena moral, la productividad puede ser elevada aun con equipo deficiente, en tanto, que con mala moral, será muy baja a pesar de las mejores máquinas y equipo.

Todo afecta a la moral. La moral es destilada de todo lo que sucede al individuo en relación con su empleo, sus compañeros de trabajo y su empresa. Es resultado de los millones de pequeños detalles de empleo, entrenamiento, supervisión y los innumerables contactos diarios y sucesos que ocurren en el trabajo del individuo. Como resultado de este flujo continuo de experiencias, el individuo forma sin comprenderlo ciertas creencias, sentimientos y normas de acción que constituyen su moral. En su mayor parte, este acontecimiento tiene lugar sin que el individuo lo note. La moral es producto de muchas pequeñas cosas, pero el efecto total de su acumulación es muy importante. Casi no ocurre nada en o alrededor de la compañía, que no tenga algunas implicaciones de moral en los trabajadores.

El supervisor es el hombre clave en lo concerniente a la moral. Debido al control que tiene sobre las asignaciones de trabajo, la ruta de materiales y el trabajo en general de supervisión, puede hacer mucho para determinar si el obrero encontrará agradable o no el trabajo. La actitud del jefe es determinante en la moral de sus trabajadores, ya que, como se mencionó con anterioridad, el supervisor tiene más éxito en su labor cuando forma personal en vez de enfocarse sus esfuerzos directamente a la producción que se supone es su finalidad.

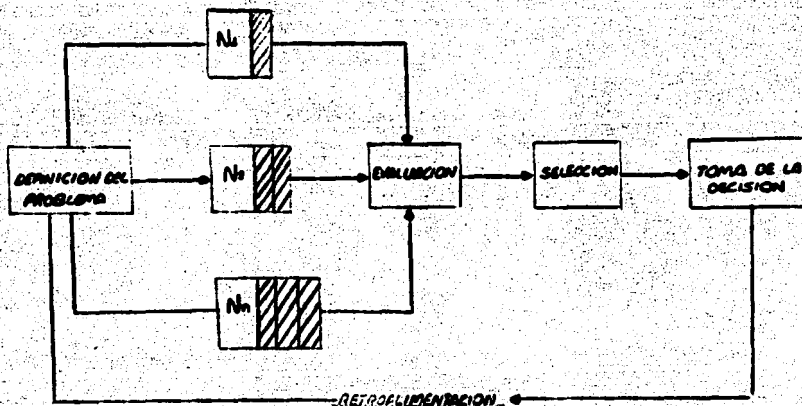
Como el supervisor es el representante de la administración con el cual los obreros tienen el trabajo más íntimo, él se convierte en la compañía para la mayor parte de ellos. Esto significa que es probable que la actitud del trabajador hacia el supervisor sea la parte más importante de su actitud hacia la compañía.

- 3.2.7 TOMA DE DECISIONES. El factor determinante en el éxito o fracaso de un supervisor, radica en su capacidad de tomar decisiones. Existe una serie de aptitudes específicas que el supervisor debe poseer para obtener buenos resultados, tales como su habilidad organizacional y su capacidad para planear. Todas estas aptitudes dependen de la toma de decisiones eficaces.

La decisión es la conclusión de un proceso de análisis consecutivos por parte del individuo o individuos que van a tomar la decisión.

En la figura 3.8 se muestra el diagrama de flujo del proceso para la toma de decisiones, el cual generaliza los diferentes métodos existentes para la toma de decisiones. (41).

Figura 3.8 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PARA TOMA DE DECISIONES



Las seis fases del proceso decidir que son:

- 1.- Definición del Problema*
- 2.- Encontrar los cursos de alternativas*
- 3.- Evaluación de alternativas*
- 4.- Selección del curso de acción*
- 5.- Toma de la decisión*
- 6.- Retroalimentación del proceso*

Llevadas a cabo consecutivamente dan la pauta para la toma de la decisión más adecuada.

- *Definición del Problema.* *La identificación y definición del problema es el punto de partida para la solución del mismo a través de la toma de decisiones. En este punto deben plantearse preguntas, tales como: ¿Cuáles son los elementos que circunscriben el problema? ¿En qué criterio hay que basarse para definir el problema? ¿Cómo se originó? ¿Cuál es su dimensión?, etc.*
- *Encontrar Los Cursos de Alternativas.* *Encontrar las alternativas de acción a menudo llama por un alto grado de imaginación creativa. En este punto, quien decide debe enfocar preguntas como las siguientes: ¿Cómo resolverá el problema? ¿Qué opciones inmediatas se tienen? ¿Las alternativas disponibles se dirigen al núcleo del problema?.*
- *Evaluación de las Alternativas.* *Un establecimiento de alternativas para la solución de un problema no tiene valor y representa alto riesgo si no se hace una evaluación de las mismas. Al evaluar las alternativas, quien toma la decisión debe ponderar las y preguntarse: ¿Cuáles serán las ventajas y las desventajas? ¿Cuál es la mejor alternativa en función del objetivo que se persigue con la solu-*

ción del problema?

- Selección del Curso de Acción. La selección de la alternativa requiere una planeación previa a la toma de la decisión para definir el modo de afrontar el problema para su solución. Preguntas tales como: ¿Se sabe cómo se va a actuar o a proceder para solucionar el problema? ¿Cuáles son los factores determinantes y favorables de la alternativa elegida? ¿Cómo se van a aprovechar estos factores?

- Toma de la Decisión. Una vez que se ha evaluado y se leccionado el curso de acción de acuerdo a la alternativa elegida, viene el punto crucial: Tomar la decisión. Ya tomada la decisión no hay lugar para las preguntas sino para las respuestas, respuestas que, a través de los resultados, irán diciendo si la decisión fue bien tomada o no.

- Retroalimentación. Toda decisión implantada puede complementarse o anularse por medio de otras decisiones posteriores. Necesariamente cualquier cambio en el proceso se basará en otra información adicional.

Esta información puede ser el resultado de cambios ocurridos sobre la marcha al llevar a cabo la decisión. Puede también generarse de fuentes ajenas a la ejecución de la decisión.

3.2.0 SEGURIDAD E HIGIENE EN LA PLANTA.

SEGURIDAD

En las industrias dedicadas a la manufactura de alimen-

tos suceden muchos accidentes. Afortunadamente estos accidentes, por lo general, no causan a los trabajadores lesiones tan serias como los accidentes en otras industrias. El gran problema de seguridad en la industria de alimentos es eliminar en todo lo posible aquellos riesgos menores que son causa de accidentes debido a la naturaleza de las operaciones dentro de la planta. Tanto los directivos, personal de seguridad, como los supervisores de las plantas deben preocuparse en colocar más dispositivos de seguridad en las máquinas y transportadores, tomar más precauciones en lo que respecta a los pisos, escaleras y otras superficies de trabajo además de proporcionar a los trabajadores capacitación, herramientas y equipo apropiado para el desempeño de su labor. Cabe mencionar que el adiestramiento y capacitación sobre seguridad ocupa un lugar primordial en cualquier programa o campaña de seguridad dentro de la planta.

Hace muchos años atrás, cuando la actitud general era: "Los accidentes tendrán que ocurrir", éstos no se consideraban serios a no ser que alguien perdiera un dedo o se quebrara un brazo o una pierna. En algunas partes, no se consideraba a un hombre lo suficientemente experimentado a no ser que hubiera perdido uno o dos dedos. Ahora, los tiempos han cambiado y con ellos, las ideas sobre la seguridad; desde hace muchos años se sabe que los accidentes tienen una causa, y no suceden solos simplemente; las causas de los accidentes de menor grado son las mismas que causan los accidentes serios, esto son los resultados del accidente los que varían los grados de gravedad (11).

Las plantas industriales dedicadas a productos de panadería y galletería son establecimientos altamente mecanizados que presentan serios peligros en el proceso, manipulación y distribución de sus productos. Estos peligros

pueden reducirse enormemente instalando resguardos mecánicos, dispositivos de seguridad, facilidades sanitarias, equipos eficientes de alumbrado y ventilación, apeándose a un programa intenso y constante de seguridad y, a través de una supervisión competente. En una planta bien ordenada con elevados índices de seguridad, los accidentes suceden con tan poca frecuencia que realmente no hay necesidad de un estudio extensivo sobre las condiciones que pueden ser causa de accidentes pero, desafortunadamente, este tipo de plantas existen en minoría de lo contrario, el registro de accidentes no mostraría cifras tan altas.

Medidas de Seguridad en La Planta (12).

- 1.- Ropa.- El vestido debe ser el apropiado, tales como camisolas y pantalón, trajes de una sola pieza (overoles); quedando estrictamente prohibido el uso de: velos, faldas con velo, corbatas, cinturones, cierres de metal, mangas largas, sobrebotillos, mangas con velo, el uso de joyas (anillos, relojes, aretes, collares, brazaletes, pulseras, etc.), el uso de uñas largas y pintadas, el uso de cabello suelto y largo.
- 2.- Zapatos.- Una de las causas principales de accidentes se deben a caídas por el uso impropio del tipo de calzado en la planta. Este calzado debe ser con tacón bajo, consistente y de bota para proteger pies y tobillos y con suela adecuada para evitar caídas en pisos resbalosos.
- 3.- Casco.- El uso de casco y/o cofia es una medida más de higiene que de seguridad en las plantas dedicadas a los alimentos. El casco, que puede ser

de seguridad o de semi-seguridad tiene la función de cubrir la cabeza contra golpes causados por des quidos además de proteger al producto en proceso contra la caída del cabello. La función de la cofia es evitar la caída del cabello como medida de higiene.

- 4.- **Equipo Adicional.**- El equipo adicional de seguridad utilizado en una planta galletera es el siguiente:
 - Fajas (en el departamento de almacenes y embarques)
 - Gafas Protectoras (En el departamento de mesolas y mantenimiento)
 - Mascarillas (en el departamento de molinos y mesolas)
 - Guantes (en el departamento de almacenes y embarques)
 - Protectores Auditivos (en el departamento de producción)
- 5.- **Iluminación.**- La iluminación, ya sea natural o artificial, debe ser suficiente y adecuada teniendo además lámparas de emergencia en casos de fallas eléctricas.
- 6.- **Desplazamiento.**- En la mayoría de las plantas galleteras está prohibido el correr, más aún en el caso de que se transporten cargas o patines para cargas. La mala costumbre de correr hacia el reloj marcador, jugarrear bruscamente, precipitarse a través de una puerta o, correr al comedor, puede resultar en colisiones y causar serias lesiones.
- 7.- **Levante y Transporte Correcto.**- El entrenamiento sobre la manera apropiada de levantar las cargas reducirá la incidencia de torceduras. El trabajador debe-

rá asumir una posición en cuclillas, con rodillas dobladas, los codos entre las rodillas y el tronco lo más erecto posible sobre las piernas; luego, tomando la carga con las dos manos deberá empujar todo su cuerpo hacia arriba con las piernas. Al transportar la carga, pueden ahorrarse esfuerzos innecesarios y prevenir torceduras si el peso es llevado sobre los hombros. Si el peso o tamaño de la carga no es apto para un solo hombre, deberá solicitarse ayuda y coordinarse para el levante y transporte de ésta.

- 8.- Pisos.- Los pisos son un factor muy importante. El tipo de material para el piso deberá ser apropiado para el lugar. Los pisos con huecos, desgastados o dañados no solo impiden el tráfico causando demoras e ineficiencia en las operaciones, sino que también ofrecen serios peligros que pueden resultar en accidentes.
- 9.- Maquinaria.- La maquinaria involucrada en la manufactura de las galletas es otro factor prioritario causante de accidentes, todos los engranajes, cadenas, ruedas, correas, rodillos, cuchillas, poleas, uniones, terminales eléctricas, llaves, tornillos de presión y, en general, todas las partes mecánicas y eléctricas que ofrezcan el menor riesgo de accidentes, deberán protegerse con resguardos y operarse con sumo cuidado bajo previa capacitación.
- 10.- Hornos.- Los hornos operados a gas siempre presentan la posibilidad de explosiones. Los quemadores deberán inspeccionarse regularmente para evitar fugas de gas y asegurarse de que su flujo no sea obstruido por partículas de polvo o harina. Un horno, antes de prenderse, deberá purgarse y venti-

larse para evitar cualquier acumulación de gas.

- 11.- *Distribución del Equipo en la Planta.*- La distribución de la planta tiene que ver con decisiones acerca de la localización de la maquinaria y equipo, de los departamentos productivos, de las oficinas, de las ventanas, los pasillos, las tomas de electricidad, los bebederos, los almacenes y todas las demás instalaciones de la planta. Una buena distribución permite el flujo eficiente de los materiales a través de las áreas de trabajo; obtiene el máximo uso del espacio disponible; reduce los riesgos de accidentes; y minimiza los costos por concepto de manipulación, papeleo, transporte e inventario.
- 12.- *Prevención de Incendios.*- Existen dos sistemas para combatir los incendios; antes y después de sucedido; obviamente, el primero es más eficaz y seguro. Para prevenir incendios deberá de llevarse un control estricto de los riesgos específicos que pueden ser la causa de incendios, mientras que para combatirlos se deberá de contar con el equipo apropiado, los dispositivos de seguridad necesarios además de la capacitación del personal o el establecimiento de brigadas contra incendios extraídas de los mismos trabajadores.
- 13.- *Limpieza.*- La limpieza y el orden es algo difícil de lograr en los departamentos productivos pero indispensable. En este punto no sólo el personal de higiene y seguridad y la supervisión juega un papel importante, sino también el mismo personal obrero deberá participar en el mantenimiento del orden y la limpieza de la planta, quien a través de una inducción constante y campañas permanentes de higiene y seguridad podrá, en cierto tiempo, adquirir conciencia de la im

portancia que tiene en todos los aspectos el mantenimiento del orden y la limpieza.

14.- *Programas de Seguridad.*- La gerencia de planta, quien es la responsable directa de los programas de seguridad, deberd de atender con prioridad las necesidades de los departamentos para cumplir con dichos programas. Es muy importante que los funcionarios de la compañía muestren interés en el programa de seguridad y juegan las operaciones sin accidentes en el mismo nivel que juegan los resultados de las ventas. El programa de seguridad no requiere grandes desembolsos de dinero pero si requiere tiempo y atención constantes. El personal encargado de llevar a cabo dicho programa puede ser el personal del departamento de higiene y seguridad, si lo hay, el personal de supervisión o brigadas de seguridad extraídas del mismo personal obrero. El programa de seguridad puede ser tan simple o complicado como lo requiera el departamento productivo siempre y cuando no deje de ser eficiente. Los puntos implícitos de cualquier programa de higiene y seguridad son los siguientes:

- *Pláticas de inducción en función de la seguridad e higiene dentro de la planta.*
- *Localización adecuada de equipo de seguridad tal como extinguidores, camillas, botiquines de primeros auxilios, etc.*
- *Inducción indirecta al personal por medio de carteles ilustrados con mensajes tales como: "La falta de uno en el equipo puede ser el desmoronamiento de todos", "un baño limpio habla bien de quien lo usa".*

- *Elaboración de un programa de fumigación.*
- *Llevar registros de accidentes, tanto en pisarrones de consulta general como en hojas de registros con el fin de crear conciencia en el trabajador y de contar con la información detallada del trabajador accidentado, del lugar del accidente, el tipo de accidente, su causa, sus consecuencias, etc. y, con este registro poder, en lo posible, evitar futuros accidentes.*
- *Revisiones periódicas de: condiciones de equipo de seguridad, condiciones de la maquinaria y el equipo de trabajo, condiciones de trabajo, apego del personal o las reglas de seguridad de la planta.*
- *Fomentar y dar seguimiento al uso del buzón de quejas y sugerencias.*

Estos son solo algunos puntos en los que puede basarse un programa de seguridad e higiene en la planta. Para llevar a cabo eficientemente dicho programa se requiere de una buena organización y una continuidad del mismo de forma que todo el personal se habitúe a las normas y prácticas de seguridad establecidas por el programa.

HIGIENE

La higiene es otro factor importantísimo en las plantas fabricantes de alimentos y, que junto con la seguridad, ambas forman parte, por lo general, de un mismo programa en la planta.

Los alimentos de calidad llevan implícita la marca de sanidad, la cual es un factor principal en la aceptación por parte del consumidor.

El objetivo y la importancia de establecer un programa de higiene en una planta de alimentos es, ante todo, proteger al consumidor contra contaminaciones que puedan formar parte del producto durante o después de su manufacturación. Hay alimentos que son más susceptibles de contaminación que otros, sin embargo, ninguno se escapa del riesgo. Un alimento se considerará adulterado o contaminado si éste ha sido elaborado, envasado o almacenado bajo condiciones no sanitarias donde pueda haberse contaminado con materia ajena a su composición afectando con ello la calidad del producto o incluso, presentar un riesgo para la salud del consumidor.

En el caso de la industria galletera, los riesgos de contaminación del producto son considerablemente menores en comparación a otros alimentos debido a la naturaleza de su composición. No obstante; a pesar de favorecer la composición de la galleta contra posibles contaminaciones, las condiciones actuales de las fábricas y el gran manipuleo que a veces se hace de este tipo de productos; el riesgo de contaminación está presente amenazando con ello la calidad del producto y, en casos extremos, la salud del consumidor.

En el programa de higiene y seguridad, el factor higiénico estará regido principalmente por las características:

1.- Características del Personal Productivo

2.- Características de los Departamentos de la Planta.

Características del Personal Productivo.- Las características que debe reunir el personal directa o indirectamente involucrado con la fabricación del producto son:

a) Presentar tarjeta de salud actualizada para su control

tación.

- b) Estar debidamente enterado y comprometido al cumplimiento de las reglas de higiene y seguridad en la planta.*

- c) En su desempeño laboral: presentarse con uniforme limpio y completo, casco o cofia bien puestas; cabello corto o recogido; uñas cortas, limpias y des-pintadas; manos limpias; aseo personal mínimo cada tercer día; sin indicios de enfermedades tales como gripas, infecciones respiratorias, estomacales o de cualquier otra índole que no requieran incapacitación; sin joyas ni perfumes, etc.*

Características de los Departamentos de la Planta.- La localización, construcción y distribución de la planta y cada uno de sus departamentos deben ser apropiados al tipo de producto fabricado.

En general, las características deseables en una planta de alimentos son:

- a) Contar con una disposición y amplitud que permitan el manejo adecuado de las materias primas. Es conveniente que existan por lo menos cuatro secciones separadas que se dediquen al almacenamiento de materias primas, a la elaboración, al empaque y al almacenamiento del producto terminado; facilitando así el mantenimiento de las condiciones higiénicas dentro de la planta.*

- b) Los techos deben ser construidos de materiales que tengan superficie lisa y fácil de asear reduciendo al mínimo el número de travesaños, los cuales acumulan polvo y residuos.*

- c) *Las tuberías que por algún motivo tengan que quedar próximos a los techos y en alguna forma sostenerse o fijarse de los mismos, deben forrarse de material aislante para evitar condensaciones que originen goteras interiores.*
- d) *Las paredes pueden construirse de materiales diversos, pero un requisito es que queden perfectamente unidas a los techos para impedir el acceso a roedores y otras plagas, así como para evitar entrada de polvo, agua de lluvia y demás agentes atmosféricos. Las paredes deben ser impermeables o estar impermeabilizadas hasta una altura de dos metros como mínimo, de modo que se facilite su aseo con agua y jabón. Deben así mismo tener una superficie lisa para evitar la acumulación de residuos diversos.*
- e) *La unión de paredes y pisos debe ser perfectamente lisa y, siempre que sea posible, evitar los ángulos reatos.*
- f) *Los pisos deben ser invariablemente de materiales impermeables, de superficie uniforme.*
- g) *Las ventanas deben cerrarse herméticamente y estar protegidas con tela de alambre para evitar el acceso a la planta de insectos tales como moscas, cucarachas, etc.*
- h) *En cuanto a la ventilación ésta no debe dar acceso al aire del exterior si éste va contaminado con polvo, residuos, etc., y en este caso lo que procede es una ventilación con aire debidamente filtrado y acondicionado.*
- i) *La iluminación también es importante desde el pun-*

to de vista sanitario ya que una iluminación deficiente impide localizar residuos y basuras que podrían ser fuentes de contaminación.

3.2.9 POSICION DEL SUPERVISOR. Por la misma naturaleza de la posición del supervisor, es seguro que se desarrollen algunos conflictos en sus relaciones con los trabajadores y la administración. Muy frecuentemente, el supervisor es un hombre que de alguna forma sobresalió de su grupo de trabajo y por tal motivo egresó de las líneas obreras para convertirse en un empleado de confianza. Cuando no es este el caso, es decir, cuando el supervisor es una persona ajena a los trabajadores, la posición de éste aunque no es tan difícil, sigue, sin embargo, siendo comprometadora debido al rechazo que van a mostrarle los trabajadores a éste, ya sea por envidia, por descontento, por desafío o, si se trata de un profesionalista, por la misma diferencia de niveles, en un caso intelectual y en el otro caso de práctica o experiencia. Cuando el supervisor es un profesionalista, un técnico, o una persona ajena a los trabajadores pero con cierta preparación, su posición está bien definida en cuanto a que forma parte de la administración dentro de la empresa y sus intereses, identificaciones y actividades son enfocadas hacia la administración.

Sin embargo, cuando el supervisor ha subido de las filas de los trabajadores, su posición no está definida claramente ya que en algunos sentidos parece un trabajador y en otros parece ser parte de la administración. Es el hombre de enmedio (32). En su desempeño diario se va a encontrar con fuertes conflictos ocasionados por el papel antagónico en el que se encuentra. Este antagonismo surge de la dualidad de su puesto de la siguiente forma:

- 1.- **El Supervisor como Trabajador.**- En su papel como trabajador, el supervisor se considera uno de la unidad de trabajo. Puede haber sido seleccionado porque

era el mejor trabajador en el departamento. En muchos sentidos, aún se considera uno de los trabajadores de primera línea. Al ser considerado como un trabajador se establecen ciertas influencias e identificaciones entre los trabajadores y el supervisor; éste comprende las necesidades del trabajador permitiéndole a éste ciertas libertades indebidas como las tardanzas en las horas de entrada, los errores ocasionados por descuidos, la falta de responsabilidad, etc., y, en algunas ocasiones, el supervisor genera ciertos compromisos con la gente al buscar el agrado de éstas y su aceptación como uno de ellos. Disfruta conviviendo con ellos. En su papel como trabajador, el supervisor se siente inclinado a intercambiar información libre y completa con los trabajadores. Le agrada conocer a sus hombres y que ellos lo conozcan. Sin embargo, estas tendencias antagonizan con su posición como representante de la administración.

- 2.- El Supervisor como Parte de La Administración. El supervisor encuentra que desempeña otro papel importante en su empleo. No puede ser solo trabajador, no puede seguir desempeñando labores de trabajador, su papel ha cambiado, se ha transformado en parte de la administración teniendo ya la responsabilidad del cumplimiento de las políticas de la compañía, de ser efectivo, de mantener la disciplina y afirmar el prestigio del puesto de supervisor. Puede considerar que para conservar su prestigio debe permanecer alejado de sus trabajadores. Puede creer que si sus trabajadores llegan a conocerlo demasiado bien, podrán aprovecharse de él. Al acercarse demasiado a sus hombres, el supervisor puede sentir que pierde parte de su autoridad sobre ellos. El supervisor que no está demasiado seguro de su posición, puede sentir que debe saber

siempre más que sus hombres, así que acumula información para reforzar su posición. Todas estas actitudes antagonizan con sus tendencias en su papel como trabajador.

3.2.10 COMO ASUMIR UNA NUEVA JEFATURA. Uno de los problemas más serios que enfrenta todo supervisor dentro de una empresa se presenta en el momento de asumir una nueva jefatura. Dicho ascenso trae consigo numerosos cambios y situaciones nuevas y desconocidas para el nuevo jefe el cual se sentirá fuertemente comprometido y angustiado ante su nuevo puesto. La situación de cambio que le espera al nuevo jefe puede ser más o menos difícil dependiendo de las condiciones del ascenso, es decir, de si el ambiente y las condiciones del departamento son favorables o no; de si la gente lo conoce, lo acepta y lo respeta o no, de si él conoce el funcionamiento del departamento o no, etc. Condiciones como estas van a dar la pauta de entrada al nuevo jefe en el departamento (32).

Durante las primeras semanas en el puesto, el nuevo jefe dedica mucho más tiempo a aprender que a hacer; pasa por el período normal de adaptación tanteando el camino y, en algunos casos, tratando de solucionar conflictos creados inad verdaderamente por él mismo.

Es, debido a la frecuencia con que se presenta en muchas empresas la situación de asumir un nuevo puesto, por lo que es importante cultivar las actitudes necesarias para hacerle frente a dicho puesto, aceptando con madurez y responsabilidad los retos que implique el cambio, independientemente de si las condiciones del departamento son favorables o desfavorables.

El período de adaptación para asumir nuevas responsabilidades es muy variado, pero en la mayoría de las empresas,

frecuentemente es corto. Esto indica que los resultados que se esperan de él son a corto plazo. Sin embargo, las señales o indicaciones que el nuevo jefe recibe de la organización son muy contradictorias; por un lado está el mensaje de que el área o departamento asignado a su cargo requiere de cambios inmediatos y sus resultados no deben de hacerse esperar. Por el otro lado se capta la señal de que no se le exigirá mucho durante los primeros meses porque su adaptación debe ser paulatina en función del conocimiento del manejo del departamento, del equipo y de toda su gente. La realidad en esta contradicción es que desde el primer momento se le estará midiendo y evaluando y los resultados no tardarán en exigirse a medida que la evaluación vaya siendo positiva. El tiempo es apremiante y, cuando la empresa atraviesa una situación difícil, es poco probable que se le pueda dedicar tiempo y dinero en capacitación y adaptación al personal promovido a puestos nuevos cuando lo que se requiere son resultados inmediatos.

Las responsabilidades y compromisos que adquiere el nuevo jefe al asumir la jefatura producen en él factores angustiantes, pero nunca deberán ser limitantes, en la actitud que deberá asumir para con los problemas venideros, para con sus subordinados, para con sus superiores y hasta para consigo mismo.

De la misma forma que el nuevo jefe le inspira cierta angustia y curiosidad su nuevo puesto, la llegada de éste genera cierto desconcierto y temor entre el personal bajo sus órdenes.

Esta situación es normal pero pasajera, pues a medida que pasa el tiempo, la comunicación y el mismo trabajo permiten acercamientos personales a través de los cuales se van liberando poco a poco el desconcierto y el temor que produce el desconocimiento de las situaciones y de las personas.

Para apresurar el período de adaptación entre el personal y el nuevo jefe, conviene que éste tome una actitud accesible y serena por medio de la cual le haga saber a su personal, desde el primer momento, que lo que se busca con su cambio es el aumento de la eficiencia y la productividad, haciéndoles conocer los objetivos que se le han fijado e invitándoles a reflexionar sobre los medios para alcanzarlos. Deberá hacerse hincapié que el principal medio para alcanzar dichos objetivos son el elemento humano con que se cuenta y, si se refuerza este elemento por medio del trabajo en equipo, el logro de los objetivos fijados será a corto plazo.

La actitud o plan de trabajo que se tenga antes de asumir una nueva jefatura es determinante en cuanto al período de adaptación, período de acción y fase de resultados, es decir, el logro de los resultados estará muy en función de la actitud del nuevo jefe el cual podrá caer en algunas prácticas previsibles, pero estériles. Una de ellas es el abordar el trabajo con extrema cautela, no queriendo cometer errores que lo coloquen en situaciones difíciles; se dedica más a aprender cómo se hacían antes las cosas, se adapta a ellas y, desechando sus propias ideas, continúa trabajando igual; no trata de descubrir lo que sus subordinados son capaces de hacer y se cuida de no pedirles más de lo que quieren dar; mide su éxito por su adaptación a la organización y por su fidelidad o las normas de su predecessor. Otra actitud es la de arremeter con toda la fuerza desde un principio tratando de implementar cambios sin previo estudio, imponiendo con su autoridad las reglas del juego entre su personal y los jefes de otros departamentos. Otra conducta característica en el nuevo jefe es la de eludir o dejar pasar los problemas sin darles solución; ante las ambigüedades e incertidumbres de su nuevo cargo, opta por seguir haciendo lo que hacía antes sin cambiar de actitud ante su nueva responsabilidad; lo cual es más marcado cuando se

promueve a una persona a un cargo que incluye la supervisión de su antiguo puesto.

Las consecuencias de estas actitudes son muy evidentes. La cautela tiene la ventaja de proteger a la persona contra los trastornos del cambio, sin embargo tiene pocas probabilidades de abrir camino a la innovación. El empuje desmedido de ideas, cambios, órdenes y decisiones desde el primer momento puede crear cierto descontento y resistencia al cambio al igual que rechazo y antipatía hacia el nuevo jefe. Quienes eluden los problemas de un nuevo cargo dedicándose a su anterior trabajo están, igualmente que su gente, temiendo al cambio y condenándose con ello al fracaso. En realidad no hay un patrón de actitud hacia la aceptación de nuevas responsabilidades y la adaptación a nuevas situaciones de trabajo, pero la evaluación de todos los factores anteriormente vistos aunados a la experiencia propia, pueden ser muy útiles como guía práctica ante cambios que ofrezcan nuevas responsabilidades (32).

CAPITULO IV

APENDICE

- **ADMINISTRACION.** La administración es la coordinación de todos los recursos mediante los procesos de planeación, organización, dirección y control para alcanzar objetivos establecidos.
- **CLASIFICACION DE COSTOS.** Para el presupuesto de producción, es necesario estimar los costos de la producción planeada. El modo más sencillo de estimar los costos de la producción futura es basarlos en los costos actuales; esto implica el análisis de los costos reales o de la producción en curso. El análisis de los costos reales observados se denomina "análisis histórico de costos". El costo total de la producción en una fábrica de galletas puede subdividirse en los costos de los siguientes conceptos:
 - 1.- **Materias Primas:** Harina, azúcar, grasa, etc.
 - 2.- **Servicios de Fábrica:** Electricidad, agua, vapor de agua, gas, etc.
 - 3.- **Mano de Obra**
 - 4.- **Mantenimiento**
 - 5.- **Costos de Capital (Depreciación)**
 - 6.- **Gastos Generales:** Gastos de investigación, de ventas, fijos, y administrativos

En esta clasificación hay dos tipos de costos: (1) Costos primarios o directos y (2) costos generales o indirectos. Los costos directos pueden identificarse fácilmente con el producto, por ejemplo, los costos de harina, de la grasa, de los materiales de envases y empaque y la mano de obra. Los costos indirectos tales como los gastos de servicios y administración no pueden identificarse fácilmente con el producto.

Un modo diferente de clasificar los costos es en base a tres tipos

de comportamiento: Costos variables, costos invariables o fijos y costos semivariables. El criterio de variabilidad se refiere al comportamiento de los costos a diferentes niveles de producción. Los costos directos del material son variables, puesto que los hechos varían directamente con el nivel de la producción; sin embargo, son constantes con respecto a los costos unitarios de producción. Los costos fijos, como la depreciación y los salarios administrativos, no varían con el nivel de la producción. La planta galletera es un activo fijo. Cada año, debido al desgaste y las descomposturas, la planta perderá valor. La depreciación es la cantidad incluida en los costos para recuperar la inversión de los activos fijos. Cuanto mayor sea la producción de la planta, tanto más bajo es el costo por kilogramo de galleta. Los costos semivariables pueden dividirse en elementos variables e invariables. Los costos de mantenimiento o electricidad son ejemplos de costos semivariables. El costo de la iluminación eléctrica en la planta es fijo, sea cual fuere el nivel de la producción, en tanto que el costo de la electricidad para la utilización de los equipos y máquinas puede variar con el nivel de la producción (39), (41).

- **EFFECTIVIDAD Y EFICIENCIA.** Estos son dos términos muy relacionados pero distintos. Los siguientes conceptos dan una idea general entre eficiencia y efectividad (12).

EFICIENCIA

- a) Hacer bien las cosas
- b) Resolver problemas
- c) Cuidar los recursos
- d) Cumplir con su deber
- e) Reducir costos

EFFECTIVIDAD

- a) Hacer las cosas más importantes
- b) Ofrecer alternativas creativas
- c) Optimizar el uso de los recursos
- d) Obtener resultados
- e) Aumentar utilidades

- **PLANEACION Y CONTROL.** El plan es un enunciado de un programa propuesto que conduce a un objetivo. Por lo tanto, la planeación requiere

decisiones prescriptivas. Los modos de actuar prescritos durante largos períodos de tiempo para alcanzar objetivos a largo plazo, se denominan estrategias, en tanto que táctica se relaciona con la planeación o corto plazo.

La planeación estratégica de una compañía se refiere a un futuro y requiere que se tomen en cuenta factores exteriores a la compañía, mientras que la planeación táctica y el control se asocian a las operaciones actuales de una compañía y se interesan más por los factores internos de la misma.

- **PRESUPUESTOS.** Hay dos fases distintas de control de presupuestos. La primera se refiere a las funciones de planeación de la administración y la segunda a las funciones de control. Un presupuesto es un plan expresado cuantitativamente en términos monetarios al cual deben ajustarse cada uno de los departamentos integrantes de la empresa con el fin de que al término del período presupuestado el incurrido sea igual al presupuesto. No es una asignación de dinero, o un límite puesto a los gastos, o una camisa de fuerza financiera. Un presupuesto establece los planes futuros de una manera formal y precisa; predice el resultado de todas las transacciones que pueden anticiparse en el período revisado de tal manera que es factible una comparación de los resultados de las operaciones reales con los planes, con el objeto de facilitar el control.

Hay presupuestos parciales y presupuestos completos o maestros. El presupuesto parcial se planea para una parte de las operaciones, tal como las correspondientes a una división, departamento, o centro de costo. El presupuesto maestro incluye el plan financiero y de operación de las realizaciones futuras de todas las divisiones y departamentos de la compañía mostrando exactamente como debe operar el negocio en detalle en términos de ingresos y egresos, expresados en dinero, para lograr las metas fijadas para el período presupuestado.

Dentro de estos dos tipos de presupuestos, el ajuste o revisión

puede hacerse en base a un presupuesto fijo (inflexible) o variable (flexible). En el primer caso, la compañía puede pronosticar, con alto grado de precisión, la demanda de sus productos tan bien como los costos de hacer los productos; ejemplos de estos presupuestos son los salarios de la gerencia, los impuestos, los seguros, rentas, depreciaciones, etc. El presupuesto variable es utilizado por las empresas cuyo volumen de operación es difícil pronosticar, puede ser utilizado para materiales, materia prima, mano de obra, suministros de operación, etc.

El punto de partida ordinario al trazar un presupuesto es sobre el pronóstico de ventas, porque el plan de producción, la mezcla de productos, los costos de manufactura, las utilidades brutas y netas y otros componentes de condiciones financieras dependen del volumen estimado de ventas.

Dentro o fuera del presupuesto, los costos reales en que se ha incurrido en determinado período de tiempo (semana, mes, trimestre, etc.) en cualquier trabajo es probable que difiera de los estándares. Estas desviaciones son llamadas variaciones que pueden ser a favor o en contra dependiendo si el costo real está por debajo o por encima del estándar.

El control de costos siempre trata de mantener bajo el costo empleado por lo general presupuestos flexibles y costos estándar. Los costos reales son comparados con el presupuesto para saber dónde y cuánto se desvió un departamento de su presupuesto. Sin embargo, los presupuestos no resuelven todos los problemas. Un presupuesto para aumentar ventas o reducir costos no hace nada por sí mismo. Pero los presupuestos ayudan a los gerentes a mantener la definición y a trabajar por la utilidad (37), (41).

- **PRODUCCION.** La producción es el proceso por medio del cual se crean los artículos y los servicios. Los sistemas de producción combinan los materiales, el trabajo y los recursos del capital de un modo organizado, con el fin de producir algún artículo o servicio. Los sis-

temas de producción pueden tener lugar en las fábricas, los bancos, las oficinas, las tiendas, etc. En todos los casos, cierto insumo del sistema se procesa dentro del mismo sistema a fin de producir como resultado un artículo o servicio.

- **PRODUCTIVIDAD.** La productividad puede definirse como la optimización en el rendimiento de todos los recursos disponibles a fin de producir más al menor costo posible. La productividad se expresa siempre en términos de productos sobre insumos, es decir:

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{P R O D U C T O}}{\text{Mano de obra} + \text{Capital} + \text{Materias Primas} + \text{Varios}}$$

Para utilizar esta fórmula, se deben asignar valores a cada insumo físico. Todas las cifras deben ajustarse a un año de base para tener en cuenta la inflación y producir cifras comparables de año en año. El resultado obtenido da un número índice que puede compararse con los índices de productividad de otros años.

En qué difiere la productividad de la reducción de costos? El supervisor puede aumentar su contribución a la productividad reduciendo el costo de los insumos. Sin embargo la gestión de productividad no equivale a la reducción de costos. Ambas se superponen ligeramente pero se diferencian principalmente en que al aumentar la productividad, ésta no debe de ir acompañada de una reducción o afectación a la producción debido a la reducción de los costos (41).

- **RECURSOS DE PRODUCCION.** Son de dos tipos: El primero incluye los activos o el capital en uso, el cual por lo común, se clasifica como (1) activos fijos o a largo plazo y (2) activos corrientes o a corto plazo. Los activos fijos incluyen terrenos, edificios, equipos, maquinarias, accesorios y dispositivos. Los activos corrientes incluyen existencias de materias primas, las existencias de productos terminados, las deudas a la empresa, los sal-

dos bancarios y el dinero en efectivo. Un tercer tipo de recursos se refiere a los recursos humanos, los cuales son difíciles de cuantificar y, por tanto, no pueden considerarse desde el punto de vista financiero. Los recursos más importantes para la producción son:

- 1.- *Capacidad de Producción.*- Incluye no sólo la capacidad instalada, sino también conceptos como la capacidad de control de calidad y espacio de almacenamiento.
- 2.- *Materiales.*- Estos son las materias primas y los productos que se utilizan para la obtención del producto final.
- 3.- *Experiencia Tecnológica en Fábricas, Procesos y Producción.*- Esta la proporcionan los ingenieros y tecnólogos en investigación, desarrollo y producción.
- 4.- *Experiencia Operativa.*- Consiste en la capacidad operativa que tengan los empleados y trabajadores en cuanto a los procesos que dan lugar a los productos elaborados en la planta.
- 5.- *Experiencia Administrativa.*- El gerente es un recurso por sí mismo y éste tiene la capacidad de utilizar en la forma más eficiente los recursos administrativos del personal a su cargo.

CAPITULO V

BIBLIOGRAFIA

- 1.- **ACTUALIZACION SOBRE ENVASES Y EMBALAJES**
Asociación de Tecnólogos de Alimentos (ATAN)
Seminario. Puebla, Pue. 1984
- 2.- **ADMINISTRACION DE RECURSOS HUMANOS**
Arias G. F.
12a. Ed. Trillas
México, D. F. 1982
- 3.- **ALIMENTOS - GALLETAS**
Norma Oficial Mexicana NOM-FG-1983
Dirección General de Normas, SECOFI
México, D. F.
- 4.- **BAKING**
Hugh B. M.
American Institute of Baking
Memorys. Cookie Production Technology Course
Manhattan, K.S. 1982
- 5.- **BISCUIT AND CRACKER PRODUCTION**
Thelen R.
American Institute of Baking
Memorys. Cookie Production Technology Course
Manhattan, K.S. 1982
- 6.- **CIENCIA DE LA PANIFICACION**
"Curso por Correspondencia"
Gamesa: 50 Lecciones
México, 1981
- 7.- **CONCEPTOS BASICOS DE SUPERVISION PRODUCTIVA PARA LOS ALUMNOS
EGRESADOS DE LA CARRERA DE Q.F.B.**
Baños U.C.R.
Tesis. UNAM. 1985
- 8.- **CONOCIMIENTOS NECESARIOS AL I.Q. EN EL CAMPO DE LA DIRECCION
DE EMPRESAS**
Camaño O. I.
Tesis. UNAM. 1981
- 9.- **COOKIES**
Rodríguez R.
American Institute of Baking
Memorys. Cookie Production Technology Course
Manhattan, K.S. 1982

- 10.- **COOKIE AND CRAKER TECHNOLOGY**
Nats, S. A.
The Avi Pu. Co. Inc.
Westport, Conn, 1968
- 11.- **CURSO DE GALLETAS DE SAL Y DULCE**
"Curso de Correspondencia"
Gamesa: 36 Lecciones
México, 1986
- 12.- **CURSO PARA SUPERVISORES DE PRODUCCION**
Gutiérrez P.
Centro de Adiestramiento Internacional
México, D. F. 1985
- 13.- **CHEMICAL LEAVENING SYSTEMS**
Reiman N. H.
Baker's Digest No. 47:34
U.S.A. 1973
- 14.- **CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF CEREALS AS FOOD AN FEED**
Nats, S. A.
The Avi Pu. Co. Inc.
Westport, Conn, 1959
- 15.- **DIRECCION DE OPERACIONES (Problemas y Modelos)**
Elwood S. B.
2a. Ed. Limusa
México, 1977
- 16.- **EL ASPECTO HUMANO DE LAS EMPRESAS**
No Gregor D.
Ed. Diana
México, 1969
- 17.- **EL CURSO "RELACIONES HUMANAS" Y SU IMPORTANCIA EN LA FORMACION DEL I. Q.**
Garrido P. Jorge
Tesis. UNAM 1976
- 18.- **ELEMENTOS DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**
Desroster H. W.
Ed. C.E.C.SA.
México, 1983
- 19.- **EL QUIMICO EN LA INDUSTRIA: ADMINISTRACION Y ECONOMIA**
Freemantle H. M., Stern S. E.
Ed. El Manual Moderno
México, 1979
- 20.- **EL TRIGO**
Soldano R. Osvaldo
Ed. Albatros
Buenos Aires, Arg. 1978

- 21.- **FUNCTION OF COOKIE INGREDIENTS**
Dubois Don
American Institute of Baking
Memorys, Cookie Production Technology Course
Manhattan K. S. 1982
- 22.- **FUNDAMENTOS DEL METODO DE CAMINO CRITICO**
Levy F. K.
Publicaciones Ejecutivas de México, S. A.
Vol.: 3 "50"
México, D. F. 1974
- 23.- **FOOD PACKAGING**
Sacharow B.A.S., Griffin C. R. Jr.
The Avi, Pu. Co. Inc.
U.S.A. 1970
- 24.- **HORNEADO DEL PAN**
Morston E. P., Warner L. T.
PAN (Revista Mensual)
XXXI (Febrero 1984) 364 : 46-56
- 25.- **INPLANTACION DE UN SISTEMA DE COSTOS ESTANDAR POR ORDENES DE PRODUCCION CON COSTEO DIRECTO EN LA INDUSTRIA GALLETERA**
Monroy C. L. F.
Tesis. Universidad Andhuac. 1984
- 26.- **INPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD PARA MATERIALES DE EMPAQUE**
Valencia M. G.
"Seminario"
Depto. de Nuevos Proyectos; Nestlé, S. A.
México, D. F.
- 27.- **LA CALIDAD ES GRATIS**
Crosby B. P.
Celanese Mexicana, S. A.
México, 1984
- 28.- **LA INDUSTRIA PANIFICADORA EN MEXICO Y ALGUNOS DE SUS PROBLEMAS**
Monroy J. I. L.
Tesis. UNAM. 1976
- 29.- **LA LEVADURA**
PAN (Revista Mensual)
XXXI (Febrero 1984). 364 : 60-61
- 30.- **MANUAL DE FORMULACION DE LA TECNOLOGIA DE PRODUCCION DE LA DIVISION INTERNACIONAL (Amasado-Extrusión-Fermentación)**
Mabisco Famosa, S. A. de C. V.
Vol. III. México, 1977
- 31.- **MANUAL DE FORMULACION DE LA TECNOLOGIA DE PRODUCCION DE LA DIVISION INTERNACIONAL (Mquinado-Sornos)**
Mabisco Famosa, S. A. de C. V.
Vol. IV. México, 1977

- 32.- **MANUAL PARA SUPERVISORES**
Ecker H. P. Ouellete V., Macrae J.
Ed. Diana
México, 1971
- 33.- **MEJORAMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS REOLOGICAS Y ORGANOLEPTICAS DE UNA GALLETA TIPO GAUFRETTE**
Sensio B. S.
Tesis. UNAM. 1985
- 34.- **PANADERIAS**
Calvel Raymond
Ed. Edition Revuet Corrigees
Paris, 1980
- 35.- **PREVENTIVE MAINTENANCE PROGRAM**
Nogre N.
American Institute of Baking
Memories. Cooke Production Technology Course
Manhattan K. S. 1982
- 36.- **PROCESO PARA MEJORAR EL VALOR PROTEINICO DEL BOLILLO (PAN - Discursos, Ensayos, Conferencias)**
Teen Cho C.
Conacyt, S. A.
México, 1973
- 37.- **ORGANIZACION DE EMPRESAS INDUSTRIALES**
Spriegel S. Lansburgh H.
Ed. C.E.C.S.A.
México, 1970
- 38.- **PRODUCCION: SISTEMAS DE ADMINISTRACION Y FABRICACION**
Hoffman R. T.
Ed. C.E.C.S.A.
México, 1976
- 39.- **PROPIEDADES DE EMULSIFICANTES Y SUS APLICACIONES EN GALLETERIA**
Chávez A.
Memorias. II° Seminario de Tecnología. Gamesa
México, D. F., Agosto de 1986
- 40.- **SUPERVISION: SUSTANCIA Y ESTILO**
Gellerman W. S.
Publicaciones Ejecutivas de México
Vol. 8: "147"
México, D. F. 1973
- 41.- **TECNICAS DE ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION**
Mastretta V. G., Castro M. A. y Nolasco G. C.
Ed. Limusa
México, 1979

- 42.- **TECNOLOGIA DE LOS CEREALES**
Kent N. L.
Ed. Acriba
Zaragoza, España 1971
- 43.- **THE FUNDAMENTALS OF SUPERVISION**
Brensing D. F.
American Institut of Baking
Memorys. Cooke Production Technology Course
Manhattan, K. S. 1982
- 44.- **UNA VEZ MAS ¿COMO MOTIVAR A SUS EMPLEADOS?**
Hersberg F.
Publicaciones Ejecutivas de México
Vol. 3 : "49"
México D. F. 1974
- 45.- **VARIETADES DE TRIGO EN MEXICO Y SU EFECTO EN LA CALIDAD DE LAS GALLETAS**
Carbajal, M. J.
Memorias IIº Seminario de Tecnología. Gamesa
México D. F., Agosto de 1988
- 46.- **WHEAT: PRODUCTION AND UTILITATION**
Inglett, G.
The Avi Pu. Co. Inc.
U.S.A. 1974