



17.
21

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**"ANALISIS INTEGRAL DEL MANEJO DE LA
PRODUCCION. CASO ESPECIFICO:
GALLETERIA CON MALVAVISCO."**

**MEMORIA DE DESEMPEÑO PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO EN ALIMENTOS**

**P R E S E N T A:
ARMANDO RODRIGUEZ NAVARRETE**

**A S E S O R:
DR. JOSE LUIS ARJONA ROMAN**

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1986

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN N. A. M.
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLÁN



Departamento de
Exámenes Profesionales

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLÁN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

Memoria de Desempeño Profesional: "Análisis Integral del Manejo de la Producción. Caso Específico: Galletería con Malvavisco"

que presenta el pasante: Armando Rodríguez Navarrete
con número de cuenta: 8509672-5 para obtener el TÍTULO de:
Ingeniero en Alimentos

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 29 de Mayo de 1996

PRESIDENTE	<u>I.R.O. Jaime Flores Minutti</u>
VOCAL	<u>I.O. Pedro González Díaz</u>
SECRETARIO	<u>Dr. José Luis Arjona Román</u>
PRIMER SUPLENTE	<u>M. en C. Dora Luz Villagómez Zavala</u>
SEGUNDO SUPLENTE	<u>I.O. Ma. Elena Quiroz Macías</u>

INDICE

	Pag.
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS	
<i>Objetivo General.....</i>	<i>3</i>
<i>Objetivos Particulares.....</i>	<i>3</i>
I. DESCRIPCION DEL AREA DE PRODUCCION	
1.1. Descripción del producto.....	4
1.2. Materias Primas.....	7
1.2.1. Jarabe Preparado para Merengue (Frudex).....	7
1.2.1.1 Jarabe de azúcar invertido.....	9
1.2.1.2 Jarabe de Glucosa.....	12
1.2.2. Grentelina.....	15
1.2.3. Caseinato de Calcio.....	17
1.2.4. Otros.....	18
1.2.4.1. Sal Refinada.....	18
1.2.4.2. Saborizantes.....	18
1.2.4.3. Colorantes.....	18
1.3. Diagrama de Bloques del Proceso de Elaboración y Deposición de Malvavisco.....	19
1.4. Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración y Deposición de Malvavisco.....	20
1.5. Descripción General del Proceso.....	21
1.5.1. Preparación del Jarabe para Merengue.....	21
1.5.2. Preparación de Mezclas.....	23
1.5.3. Elaboración del Merengue.....	24

1.5.4. Adición de Topping.....	26
1.5.5. Fraguado.....	26
1.5.6. Empaque.....	27
1.6. Factores del Proceso que influyen en la Calidad del Malvavisco.....	28
1.6.1. Efectos de la Temperatura.....	28
1.6.2. Efectos de la Humedad de la mezcla.....	29
1.6.3. Relación entre el pH de la Mezcla y el Añejamiento o Sinéresis.....	29
1.6.4. Relación entre el Equivalente de Dextrosa de la Glucosa y la Vida de de Anaquel del Producto.....	30

II. DESCRIPCION DEL DESEMPEÑO PROFESIONAL

2.1. Funciones Específicas del Puesto.....	33
2.1.1. Control de Procesos.....	33
2.1.2. Administración de la Producción..Productividad.....	36
2.1.2.1. Tiempo Perdido (Tiempos Muertos).....	38
2.1.2.2. Desperdicios.....	40
2.1.2.3. Empleo óptimo del personal operativo.....	42
2.1.3. Manejo de personal.....	46
2.1.3.1. Relaciones Humanas.....	46
2.1.3.2. Liderazgo.....	47
2.1.3.3. Motivación.....	50
2.1.3.4. Comunicación.....	51
2.1.3.5. Disciplina.....	53
2.1.4. Calidad.....	55
2.1.4.1. Análisis Integral de Manufactura.....	60
2.1.5. Seguridad Industrial.....	74
2.1.5.1. Actos Inseguros.....	74
2.1.5.2. Condiciones Inseguras.....	75
2.1.5.3. Equipo de Protección Personal.....	76
2.1.5.4. Condiciones Ambientales.....	77
2.1.5.5. Acciones del Personal.....	78
2.1.5.6. Herramienta y Equipo.....	78
2.1.5.7. Procedimientos y Métodos.....	78
2.1.5.8. Orden y Limpieza.....	79

2.1.6. Sanidad y Buenas Prácticas de Manufactura.....	80
2.1.6.1. Reglamentación.....	81
2.1.6.2. Buenas Prácticas de Manufactura.....	83
2.2. Coordinación con otros departamentos.....	108
2.2.1. Area de elaboración de galleta.....	109
2.2.2. Ingeniería de Procesos y Calidad.....	111
2.2.3. Recepción y certificación de Materia Prima e Insumos.....	112
2.2.4. Almacén de Materia Prima e Insumos.....	113
2.2.5. Almacén de Producto terminado.....	114
2.2.6. Mantenimiento.....	114
2.2.7. Compras y Abastecimientos.....	115
2.2.8. Logística.....	115
2.2.9. Ingeniería Industrial.....	116
2.2.10. Nóminas.....	117
2.2.11. Recursos Humanos.....	117
2.2.12. Relaciones Laborales.....	118
2.2.13. Sindicato.....	118
CONCLUSIONES.....	120
BIBLIOGRAFIA.....	123

INTRODUCCION

El presente trabajo pretende exponer la experiencia adquirida en más de dos años de laborar ininterrumpidamente en una empresa del ramo de manufactura de alimentos, en el caso específico de producción de galletería, desempeñando el puesto denominado "Jefe de Línea".

La función básica de un jefe de línea es la supervisión de la producción, actividad a la que se unen una serie de responsabilidades más, que lo convierten en un coordinador integral, así como en administrador de un proceso productivo y facilitador de las condiciones que se requieren para lograr un desempeño lo más eficiente posible de la línea de trabajo.

El área específica de la que parte ésta exposición es donde se elabora la galleta de doble proceso, es decir, productos cuya elaboración implica dos procesos aislados. El primero de estos procesos es la elaboración de la galleta en sí, la cual es conocida como galleta base; la segunda parte del proceso consiste en la adición de un complemento que puede ser crema, merengue, cobertura de chocolate, gragea, etc. Ejemplos de los productos de doble proceso son: galletas con malvavisco, cubiertas de chocolate, obleas, obleas con cobertura, galleta sandwich, entre otras. En este trabajo se hablará exclusivamente de la elaboración de galleta con malvavisco, de la cual solo se hará referencia al segundo proceso, es decir, al departamento referido llega la galleta base como materia prima para el segundo proceso. Se hará una descripción detallada del proceso, mediante el cual se elabora una cierta variedad de productos, que incluye el diagrama de flujo, equipo empleado, naturaleza de las materias primas y materiales de empaque; así mismo, se hará referencia a los aspectos técnicos más relevantes del proceso, tales como puntos críticos, propiedades funcionales de algunas materias primas que actúan como estabilizantes, así como de la teoría de sistemas coloidales que se aplica en la elaboración de merengues, etc.

La segunda parte del trabajo comprenderá una descripción detallada de las funciones del puesto mencionado, así como de la interacción que éste tiene con profesionales de otras carreras o de la misma, quienes desempeñan funciones en departamentos de servicio a producción. Aquí se hablará de la importancia que tiene el manejo de personal y la administración de los recursos humanos, como parte fundamental del manejo integral de un departamento productivo, teniendo en cuenta que es el personal

Perfílivo quien tiene en sus manos el control directo del proceso y que es sólo a través de ellos que pueden obtenerse resultados satisfactorios, por tanto, se describirán las actividades en las que se apoya el manejo del recurso humano.

Se hablará también de lo que es el control de procesos, el cual se basa en un manejo estadístico de los datos, condiciones y especificaciones del proceso, materia prima y producto que se están manejando, así como en el conocimiento de los aspectos técnicos y la naturaleza de los materiales empleados en el proceso; por medio de lo cual es posible mantener controlados los cuellos de botella o puntos críticos del proceso y se hace más factible lograr la homogeneidad de las características del producto que le dan la calidad deseada.

Estás son las dos actividades más importantes del puesto y al rededor de éstas gira una amplia gama de actividades secundarias que complementan la función del Jefe de línea, entre las que podría mencionarse la optimización y ahorro de materiales, aseguramiento de la calidad, sanidad y protección al producto, seguridad industrial, y acciones de mejoramiento continuo.

Se mencionarán también otras áreas de oportunidad y las perspectivas de desarrollo profesional a las que puede aspirar un ingeniero en alimentos dentro del área productiva y dentro de otras áreas de la empresa, según las políticas de la misma, y de acuerdo a mi criterio.

Por otro lado, se expondrá la problemática interna de la empresa, que probablemente sea similar a la de otras empresas mexicanas, y que se refiere a problemas operacionales, carencias, políticas internas obsoletas, actitud negativa del personal que en ella labora, etc.; así mismo, se mencionará, la forma en que afecta la situación económica nacional, las políticas mercantiles internacionales y la propia competencia nacional, a la estabilidad financiera y a las estrategias comerciales de la empresa en cuestión, y como esto obliga, más que nunca a implementar, en todas las áreas de la empresa programas y sistemas de mejoramiento continuo que le permitan aspirar a dominar el mercado nacional e incluso le habrán las puertas a la exportación.

En resumen, el propósito primordial de este trabajo, es brindar al estudiante de Ingeniería en Alimentos y a los egresados que se desarrollan en otros campos de la carrera, un panorama de lo que es la práctica profesional en la industria, ejemplificándola con un caso particular, y que de alguna manera pueda servir de vínculo entre lo aprendido en el aula y lo que sucede en la práctica.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar la operación, problemática y perspectivas de mejoramiento de los procesos productivos en un área de galletería de doble proceso, con la finalidad de establecer una opción para el desempeño profesional del Ingeniero en Alimentos, partiendo de la experiencia de un caso particular.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Describir y analizar en forma detallada el proceso involucrado en la producción de galletería con malvavisco en una empresa en particular.

2. Enumerar y describir las funciones que definen el perfil de un Jefe de Línea en un departamento del área de manufactura.

3. Establecer la interacción laboral del Jefe de Línea con el personal responsable de otras áreas y departamentos.

4. Analizar la problemática interna y externa de una empresa en particular y el papel que puede desempeñar el Ingeniero en Alimentos dentro de la estructura de resolución y mejoramiento continuo.

5. Analizar el desempeño profesional y las perspectivas de desarrollo de un Ingeniero en Alimentos dentro del área productiva industrial.

I. DESCRIPCION DEL AREA DE PRODUCCION

A continuación se hará referencia a los aspectos técnicos del proceso del área productiva denominada "Área de doble proceso para productos de malvavisco". El área de doble proceso abarca una gran variedad de productos, dentro de la cual se clasifican todos aquellos productos en los cuales intervienen dos procesos aislados. Entre estos podemos contar los siguientes: Galletas sandwich, Pastillitos de galleta con merengue y adicionados de algún agente topping, Galletas tipo gaufert con crema, Galleta cubierta de chocolate, surtidos reempacados, etc. De estos se hará la descripción del proceso de elaboración de pastillitos con merengue y topping.

1.1. DESCRIPCION DEL PRODUCTO

El producto en cuestión consiste básicamente en una galleta a la que se adiciona un o varios chopos de merengue, además de esto se le agrega un ingrediente extra, cuya función es mejorar el sabor y la apariencia del producto y que es conocido como agente topping, que puede ser cualquiera de los siguientes, o bien una mezcla de ellos:

- Azúcar granulado
- Gragea
- Coco rallado
- Ralladura o gotas de chocolate
- Mermelada de frutas
- Cobertura de chocolate, etc.

El ingrediente principal y que requiere más cuidado y control durante el proceso, así como en su almacenamiento es el merengue o malvavisco.

El malvavisco es una espuma cuya aireación puede ser variable dependiendo de las características deseadas en el producto final.

En forma general, su composición incluye principalmente agua, jarabe de sacarosa y/o glucosa y una proteina con la propiedad de reforzar estructuralmente las celdas de la espuma durante la aereación de los ingredientes, las mas utilizadas son: grenetina, albúmina de huevo, caseinatos o alguna combinación de estas, dependiendo de la textura y rigidez deseada en el malvavisco. El uso de estas sustancias produce una estructura que fija y da por resultado una espuma aereada estable y brillante.

Las características de los malvaviscos son tales que se debe ser muy cuidadoso con su formulación y proceso, de no ser así, su vida de anaquel se verá afectada por defectos como cristalización, fermentación, revenimiento, secado y deterioros del sabor debidos a la acción microbiológica sobre la proteina aereante utilizada

Dependiendo del proceso y del tipo de producto, pueden elaborarse depositándolos en almidón, en charolas planas, o bien, como en el caso que se está exponiendo, extruyendolos por boquillas.

Su consistencia puede ser variable dependiendo del tipo de proceso bajo el que se elaboró y de la composición de su fórmula. Su consistencia puede ser tersa o granulosa, elástica y masticable, o bien semilíquida. Las características generales de estos tipos de productos pueden resumirse de la siguiente manera:

-*Granuloso*. Es de consistencia rígida y está compuesto principalmente de sacarosa, cuya concentración es tan alta que una parte de ella cristaliza, produciendo una estructura de soporte, la otra permanece en solución. Generalmente se emplea grenetina como agente estabilizador, aun que también puede usarse albúmina. Cuando es moldeado este producto, mantiene una corteza rígida y granulosa; el centro puede ser elástico y masticable, o bien, granuloso y suave o semilíquido. (7)

-*Batidos y Frappes*. Son de naturaleza semilíquida, su composición es similar a los anteriores, con la diferencia de que la mayor parte del agua de su composición es retenida y el porcentaje de azúcar es tal, que no ocurre la cristalización. Rara vez se emplean solos, por lo general se usan como rellenos o en la elaboración de otros tipos de malvavisco. (7)

-*Suaves*. Es un producto elástico y masticable, de consistencia pegajosa y esponjosa. Los azúcares están regulados para evitar cristalizaciones, o bien para que estas tomen más tiempo. Con el

tiempo, este tipo de malvavisco va perdiendo humedad sin que la disminución de volumen sea muy significativa, lo que da como resultado una consistencia cada vez más elástica y dura. (7)

Las características de cada uno de los tipos de malvavisco se deben a su formulación, naturaleza y % de agente estabilizador de la espuma, tipo de secado y al tipo de proceso de elaboración de la espuma y sus condiciones de operación. La textura final dependerá del contenido de humedad, que estará comúnmente entre el 11 al 18 %, y del contenido de agente estabilizador.

1. 2. MATERIAS PRIMAS

Se describen a continuación las características más generales y la importancia de cada una de las materias primas que intervienen en la elaboración de nuestro producto. Nos referiremos únicamente a las materias primas que constituyen al malvavisco y algunas, que se consideran más importantes del agente topping; en cuanto a la galleta base, se mencionó anteriormente que constituye una materia prima más, de la cual ya se mencionarán las características más importantes para nuestro proceso, por lo que no será mencionada en este apartado.

1. 2. 1. JARABE PREPARADO PARA MERENGUE O FRUDEX

Se trata de una mezcla de jarabes, cuya proporción dependerá de las características que quieran lograrse en el malvavisco. Sus componentes son:

-Jarabe de azúcar invertido

-Jarabe de glucosa

La utilización de diferentes clases de azúcares permite optimizar las características de aplicación de las mismas en forma individual; tal es el caso del jarabe preparado para merengue, el cual es conocido comercialmente como Frudex, cuya estructura en carbohidratos es la requerida para la elaboración de un malvavisco de alta calidad, que además posee las características fisicoquímicas que garantizan la funcionalidad del mismo y que son ajustables a las necesidades del proceso, según sea el caso.

El contenido de sólidos totales y la densidad del frudex, le permiten ser aplicado en forma directa a cualquier proceso de fabricación de malvaviscos, sea éste continuo o por lotes

Debido a su contenido de azúcares reductores, la vida de anaquel de los malvaviscos fabricados con Frudex, bajo condiciones de proceso adecuadas, resulta ser superior a las que normalmente se tienen, pues si recordamos su composición de sacáridos y las propiedades de estos, las cuales serán detalladas

más adelante, encontraremos que el Frudex resulta ser un magnífico regulador de la humedad del producto por su higroscopicidad, estabilizante y regulador de la cristalización.

Las especificaciones que debe reunir el jarabe para la elaboración de un malvavisco de buena calidad se enlistan en la Tabla No. 1.

Tabla No. 1. Especificaciones del jarabe para merengue

Sólidos (%)	77 - 79
pH	5.1 - 5.5
Dextrosa Verano (%)	39 - 43
Dextrosa Invierno (%)	42 - 46
Dextrosa temporada Baja (%)	56 - 60
SO ₂ (p.p.m.)	50 máx.
Cenizas (% base seca)	0.5 máx.
Arsénico (p.p.m.)	1.0 máx.
Metales pesados (p.p.m)	1.0 máx.
Cuenta std. (Col/g)	10,000 máx.
Hongos (Col/g)	100 máx.
Levaduras (Col/gr)	100 máx.

(1)

En cuanto al porcentaje de dextrosa, se manejan tres especificaciones diferentes, esto se debe a que la dextrosa es el principal agente higroscópico y la formulación del malvavisco cambia tres veces al año, dependiendo de la humedad ambiental de cada época; en verano, que es la época más húmeda del año el jarabe tendrá menor cantidad de dextrosa; en invierno, aún cuando es la época en la que la humedad ambiental es más baja, es también cuando se presenta el mayor consumo de estos productos, por lo que la vida de anaquel será más corta, lo que evita el deterioro del producto debido a pérdida de humedad del malvavisco; por último, tenemos que la especificación de dextrosa en la temporada baja es la que requiere una mayor concentración de dextrosa, pues es la época del año en la que el producto está

sujeto a un almacenamiento prolongado, por lo que se requiere que conserve su humedad el mayor tiempo posible.

Aunque la mayoría de las veces el Frudex se adquiere ya preparado por una empresa independiente, es interesante conocer el proceso general de elaboración, que podría considerarse como una opción para las plantas que quieran ser autosuficientes en cuanto a la elaboración de esta materia prima. En este apartado se hablará de cada uno de los componentes del jarabe para merengue; se mencionarán las especificaciones del jarabe invertido y del jarabe de glucosa por separado, aunque, como se verá en la descripción del proceso general, la preparación del jarabe no requiere la elaboración de los dos jarabes separados el uno del otro.

1. 2. 1. 1. Jarabe de azúcar invertido

Es un producto obtenido del desdoblamiento de la sacarosa en dextrosa (glucosa) y fructosa, que son los dos azúcares simples que componen a este disacárido. Este desdoblamiento consiste en una hidrólisis que puede ser obtenida por tres procedimientos diferentes:

- En presencia de ácido diluido.
- Con ciertas enzimas como la invertasa.
- Con una resina catiónica. (4)

Uno de los propósitos fundamentales de utilizar jarabe invertido en la elaboración del malvavisco, es la de retardar la pérdida de humedad durante su almacenamiento. De aquí que se incremente la cantidad de jarabe en los climas secos y durante los meses de invierno, cuando la humedad relativa se mantiene en un nivel bajo. El jarabe invertido no solo inhibe la pérdida de humedad, sino que, a causa de su elevada higroscopicidad capta algo de la humedad del medio ambiente, esto se debe a su capacidad de formar puentes de hidrógeno. No es recomendable utilizar grandes cantidades de este jarabe en productos que se van a recubrir, ya que este impide la formación de una película húmeda, sin la cual, la cobertura no se adhiere adecuadamente. (5)

Cabe mencionar que otra función importante del jarabe invertido dentro de las formulaciones del malvavisco es su carácter edulcorante. Al invertir la sacarosa se obtiene un producto 1.8 veces más dulce. (7).

Ajustando el pH del jarabe invertido, se controla el pH del malvavisco; en la mayoría de las preparaciones si el jarabe se neutraliza hasta un pH entre 4.0 y 4.5, el pH del merengue quedará entre 5.0 y 5.6, lo cual se considera correcto. Es muy importante el control del pH del jarabe, ya que algunas características del malvavisco dependerán de esto. Si el pH del jarabe se encuentra por debajo de lo especificado y no se neutraliza con la cantidad necesaria de bicarbonato de sodio, provocará un merengue con pH abajo de 5.0, lo que a su vez ocasionará lo que se conoce como reverimiento, lloreo, goteo o merengue caldo. Si, por el contrario, el pH del jarabe sobrepasa lo especificado, y no se neutraliza, el merengue tendrá un pH arriba de 5.6, provocando un merengue amarillento, duro y poco elástico.

Las materias primas que intervienen en la elaboración del jarabe de azúcar invertido, via ácida, que es el caso que nos ocupa son:

- Azúcar blanca granulada
- Agua
- Acido cítrico.

a) *Azúcar blanca granulada (sacarosa)*. La sacarosa constituye de un 18 a 20% de la caña de azúcar y de un 15 a 18% de la remolacha. (7)

Existen diferentes grados de refinamiento, dependiendo de su requerimiento específico, en la industria de la confitería se utiliza azúcar refinada debido a que en esta las impurezas no sobrepasan el 0.05%. (7)

La sacarosa es un disacárido formado por la unión de una molécula de glucosa (dextrosa) y una de fructosa (levulosa), ambos monosacáridos, a través de los carbonos 1 y 2 con la pérdida de una molécula de agua.

Una propiedad importante del azúcar es el incremento que provoca su adición al punto de ebullición del agua. Una solución de azúcar al 80% requiere 12 °C más de temperatura para ebullicir, que el

agua pura. El punto de ebullición de un jarabe de sacarosa, es un índice de su concentración, y puede calcularse de la siguiente manera:

$$\text{gr de azúcar/Kg de agua} = (\text{Peso molecular del azúcar} \times \text{elevación del punto de ebullición})/0.52 \quad (7)$$

El azúcar ordinario es sólido, blanco, cristalizado en prismas que provocan destellos en la oscuridad cuando se les rompe. Es soluble en agua y casi insoluble en alcohol. A 160 °C el azúcar se funde y dicho líquido, al enfriarse se transforma en una masa vítreosa. Por acción del calor a temperatura superior a 160 °C el azúcar se carameliza y a temperatura superior se descompone completamente en carbón y agua.

El azúcar incrementa la presión osmótica de los sistemas en los que se encuentra, evitando así, el desarrollo de microorganismos.

Otra propiedad importante de los azúcares es su capacidad de humectancia. Este fenómeno se presenta en carbohidratos de bajo peso molecular que tienden a absorber la humedad de la atmósfera, es decir, son higroscópicos.

Todos los azúcares poseen la característica de tener un sabor dulce y su poder edulcorante es diferente en cada caso. Esta propiedad de los azúcares de producir una sensación de dulzura está directamente relacionada con la presencia de grupos hidroxilo (OH) en sus moléculas. (7)

El azúcar de caña se utiliza en la elaboración de los jarabes invertidos, pero el azúcar como tal se agrega al jarabe para merengue con la finalidad de conceder fragilidad al malvavisco, regulando la cantidad de sólidos requeridos en el jarabe.

Un merengue de alta calidad de azúcar tiende a perder su humedad aún en atmósfera húmeda; la cantidad de azúcar en cualquier merengue dependerá casi completamente de las proporciones de jarabe de glucosa y jarabe invertido usados en su elaboración. Un exceso en la utilización de azúcar tenderá a provocar cristalización en la estructura del merengue durante su almacenamiento y dará una sensación arenosa al paladar.

b) *Agua*. Es utilizada como vehículo disolvente del azúcar para la elaboración del jarabe invertido. Se debe tener presente que las variaciones de alcalinidad del agua alteran las características del jarabe. El pH del jarabe invertido, antes de ser neutralizado para la preparación del merengue, es de 2.8, si el agua utilizada tiende notoriamente a un pH ácido o básico, tendrá que ajustarse la cantidad de ácido cítrico durante la elaboración del jarabe invertido con el fin de que el pH final sea de 2.8.

Además, el agua que se utilice, deberá estar libre de cualquier contaminación bacteriana, ya que esto es perjudicial para la calidad final del merengue.

c) *Ácido cítrico*. Se obtiene de manera natural a partir de frutas como limón, piña, naranja, etc. Sin embargo, actualmente es producido por acción de ciertos hongos sobre sustratos azucarados. Se encuentra comercialmente en forma anhidra o monohidratada. Es incoloro, inodoro y completamente soluble en agua y en alcohol. (5)

Su función principal es la de crear un sistema ácido para que ocurra la hidrólisis del azúcar. Sin la presencia de un ácido el desdoblamiento del azúcar no ocurriría. Cualquier ácido orgánico rompe las moléculas del disacárido, formando dos monosacáridos simples en presencia del calor. La pureza del ácido es de primera importancia ya que pueden ocurrir inversiones incompletas si este no cumple con la pureza especificada.

1. 2. 1. 2. Jarabe de Glucosa.

Existe la glucosa en un gran número de vegetales. La glucosa que se utiliza en este proceso en particular se extrae del grano de maíz, y su proceso de extracción se describe de la siguiente manera:

Se extrae el almidón del grano de maíz, al cual se le agrega agua para formar una solución de 20 a 22 ° Baumé (38% a 42% de materia seca medida en glucosa), se agrega ácido clorhídrico hasta alcanzar un pH de 1.8 a 2.0 para lograr la hidrólisis del almidón.

El ácido es bombeado a cubas cilíndricas cerradas que servirán de convertidores. Este procedimiento de cambio, que toma al rededor de 10 a 15 minutos, se arregla de tal manera que el almidón es gelatinizado y convertido sin dar lugar a la formación de grumos. Se utiliza una temperatura de conversión de 130 °C a 137 °C y normalmente la conversión dura de 20 a 30 minutos después de empezar el procedimiento.

Cuando ha llegado al grado deseado de conversión, el líquido es transportado a una cuba neutralizante y es tratado con bicarbonato de sodio a fin de neutralizar al ácido clorhídrico. Seguidamente hay una serie de filtraciones y evaporaciones al vacío hasta que se obtiene la concentración de jarabe deseada. En caso de que se produzca dextrosa, se cristalizan las soluciones concentradas sembrándoles dextrosa anhidro y bajando la temperatura, los cristales de dextrosa así formada se extraen por centrifugación, se lavan secan y embalan. Una gama de jarabes de glucosa obtenidos por hidrólisis ácida del almidón encuentran una interesante aplicación en confitería y repostería.

La glucosa es un monosacárido de elevada viscosidad.

Los tipos de glucosa en el mercado se distinguen principalmente por la equivalencia de dextrosa (DE), pero deben considerarse además otras propiedades.

La equivalencia de dextrosa expresa el porcentaje de glucosa (dextrosa) calculado en base seca, e indica el grado de transformación que ha experimentado el almidón durante el proceso de fabricación.

La glucosa con bajo DE contiene menor cantidad de dextrosa, siendo el porcentaje de dextrinas (cadenas cortas de polisacáridos) muy elevado. En la glucosa estándar se encuentran los azúcares reductores en cantidades más importantes, mientras que el porcentaje de dextrinas es más reducido; la glucosa estándar se adapta a los usos generales, comprendidos los interiores de barras de chocolate, los fondants, etc. Las glucosas con elevado DE se adaptan muy bien a los artículos como merengues donde es importante conservar la humedad.

El contenido en materia seca de una glucosa, por lo general entre 80 y 85%, se expresa frecuentemente con ayuda del término Baumé (° B_e).

Por lo general: 43 °Bé = 80% materia seca
 45 °Bé = 85% materia seca

(4)

Las fórmulas para la elaboración de merengue varían mucho de un fabricante a otro, de ahí que sea difícil establecer reglas para la elección de la glucosa que deba usarse en la elaboración de un merengue. Por otra parte, la glucosa con alta conversión puede constituir del 75 al 90% del peso del malvavisco.

La gravedad específica de la glucosa, que puede expresarse como el peso/galón, se incrementa en relación con el aumento de la concentración de sólidos. Los cuatro grados de glucosa que se ofrecen son: 42, 43, 44 y 45 °Bé. La glucosa de 43 °Bé es la más comúnmente utilizada en la elaboración de batidos. En climas fríos algunas plantas calibran a glucosa de 42 °Bé a razón de que esta es más delgada. Cuando se cambia de una glucosa ligera a otra más pesada, deberá ajustarse para efectuar la compensación por la diferencia en contenido de agua.

La glucosa es de color claro y de una acidez uniforme. Cuando se cambia de un proveedor de glucosa a otro deberá conocerse el pH de cada uno de los productos y si existe alguna diferencia significativa, deberán hacerse los ajustes correspondientes a la formulación del merengue. Un pH bajo en la glucosa hace necesario el uso de un jarabe invertido neutralizado a un pH más alto de lo normal. También es recomendable checar la pureza de los azúcares contenidos en el mismo. Una glucosa con alta pureza da un merengue con menos cuerpo que aquella con menos pureza, ya que la última tiene un mayor contenido de dextrina, la cual es más gomosa por naturaleza.

La glucosa es un ingrediente necesario para la obtención de un buen merengue y su efecto es tan importante como el del azúcar granulado. La firmeza y cuerpo producido por la glucosa son deseables, y la consistencia deseada en el merengue determinará el grado en el que ésta debe sustituir el uso de azúcar granulado. La glucosa no tiene alto poder en lo que se refiere a prevenir la pérdida de humedad en el merengue.

1. 2. 2. GRENETINA

Es un producto que se extrae de tres tipos de materia prima; de la piel de los becerros, de los huesos y de la piel de los cerdos. Es un polvo de color ámbar que puede variar del claro al oscuro. La calidad y la composición de la grenetina se ven afectadas principalmente por la materia prima usada en el proceso de extracción y por el tratamiento preliminar al que se somete.

Las fracciones de grenetina extraídas a bajas temperaturas tienen un alto poder gelificante o "Bloom" que aquellas obtenidas a altas temperaturas. La solución de grenetina es concentrada por evaporación, luego enfriada, secada, tamizada y seleccionada.

La consistencia de la grenetina se mide en unidades "Bloom" y se encuentra resolviendo 15 g de grenetina en 105 ml de agua, enfriando la solución a 10 °C y el gel que se obtiene se mantiene a esta misma temperatura de 16 a 18 horas. El Bloom se determina colocando el recipiente que contiene la jalea debajo del embolo del gelómetro, posteriormente se vierte un poco de plomo en el depósito superior del émbolo, hasta que el peso del plomo haga que el émbolo presione la superficie de la grenetina hasta recorrer una profundidad de 4 mm. El peso del plomo en gramos necesario para forzar el émbolo a una distancia determinada, se le denomina Bloom y expresa la consistencia del gel.

La grenetina se compone casi en su totalidad de proteínas y otros compuestos nitrogenados relacionados con las proteínas que se derivan de los huesos y pieles de becerro y cerdo, donde se encuentran formando parte de la estructura del colágeno.

(8)

El efecto o función de la grenetina en el merengue es ayudar a producir y estabilizar su estructura espumosa formada mediante el batido del jarabe. El uso excesivo de la grenetina da un merengue correoso; así mismo, la falta de grenetina da un merengue débil, con poca estabilidad y muy suave que exuda en climas calientes.

La grenetina es el agente de batido preferido para la elaboración de malvaiscos. Agregando pequeñas cantidades de alguna proteína que tenga propiedades que ayuden a la formación de la espuma, se ayuda a la grenetina a producir un merengue con una estructura uniforme y una textura suave.

Es esencial que la gretina esté completamente disuelta antes de su uso, ya que las porciones no disueltas no cumplirán su función. Por otro lado, la gretina disuelta sufre una degradación al someterse a un calentamiento prolongado, perdiendo su fuerza de gelado o Bloom. El tiempo de calentamiento a que se somete es más importante aún que la temperatura misma. Aún cuando la pérdida de poder de gelado no es muy grande, debe ser evitada.

La gretina en polvo puede ser disuelta en agua a 54 - 60 °C en unos cuantos minutos si la agitación es apropiada. No se recomienda el uso de temperaturas mayores a 60 °C. Se recomienda usar 5 partes de agua en peso por cada una de gretina; es necesario disolverla rápida y completamente.

Como el proceso de la gretina depende de su Bloom, esto debe especificarse y revisarse en el momento de la compra. Aún así, en diferentes gretinas con el mismo Bloom no siempre se requiere de la misma concentración, de ahí la importancia de efectuar pruebas al producto.

Las gretinas con amplio rango de Bloom dan resultados satisfactorios en la elaboración de malvaviscos, sin embargo, se recomienda un rango de 225 a 275 Bloom, el cual puede considerarse el más seguro. Un porcentaje de 1.75 - 2.0% de gretina debe ser suficiente, dependiendo de la fórmula y de las condiciones ambientales.

Por lo general, las gretinas de alta viscosidad se mezclan más rápidamente que aquellas de baja viscosidad y esto no tiene ninguna relación con su fuerza de gelado o Bloom.

La importancia del pH de la gretina se encuentra en la forma en que este afectará el pH final de la mezcla. Cuando haya necesidad de utilizar una gretina con pH diferente al que se utiliza normalmente, será necesario realizar los ajustes a la formulación para que el pH de la mezcla sea el requerido.

El aroma de la gretina en solución caliente, puede considerarse como un indicativo de su calidad. Por razones de calidad del producto, debe evitarse el empleo de gretinas que proporcionen un aroma desagradable.

Otro indicativo del grado de calidad de la gredina es el color; a menos que esta haya sido sometida a clarificación con SO_2 , el color claro será indicativo de un producto de mejor calidad que una que presente un color oscuro.

1. 2. 3. CASEINATO DE CALCIO

El caseinato de calcio es una sal proteica de origen lácteo. Es producido por precipitación ácida de las proteínas de la leche en presencia de calcio. Son altamente estables al calor, siempre y cuando el pH y la concentración de iones divalentes se controlen adecuadamente, no poseen sabor y, por lo tanto, pueden utilizarse en la elaboración de alimentos no saborizados. (5)

Las caseínas son polipéptidos sintetizados en las glándulas mamarias, que forman la fracción proteica más importante de la leche, ya que suman hasta el 85% de las proteínas totales. Las caseínas pertenecen al grupo de las gluco-fostoproteínas y son todas las proteínas de la leche que precipitan a pH de 4.6 a 20 °C. La estabilidad de las caseínas se altera fácilmente a valores de pH bajos y por la presencia de cationes divalentes, pero son estables a la mayoría de los tratamientos térmicos empleados. (5)

Las caseínas poseen características muy adecuadas como estabilizantes de emulsiones y tienen la capacidad de absorber agua mejorando la textura de embutidos y conservando los productos cárnicos con la humedad requerida durante su cocimiento y almacenamiento. Las propiedades de espumado y emulsificación de las caseínas son superiores a las que presentan las proteínas del suero de la leche. (8)

El caseinato de calcio se emplea principalmente como un agente de aereación, creando una estructura de celdas de aire microscópicas que aumentan su volumen y mejoran su consistencia. Imparte una estructura más cremosa y tierna, y reduce la dureza de los malviscosos. Disminuye la tensión superficial manteniendo una burbuja de aire más estable.

1.2.4. OTROS

Existen algunas otras materias primas que se utilizan en la elaboración del malvavisco para mejorar su sabor y/o apariencia, pero que no afectan la formación de la espuma o la estabilidad de merengue, entre estos podemos mencionar:

1.2.4.1. Sal refinada

La sal refinada es empleada en la elaboración de malvaviscos como realzador de sabor, además alarga la vida de los saborizantes utilizados, permitiendo que estos se mantengan firmes en el producto. La sal es una buena medida para corregir un sabor neutro o una ausencia de sabor.

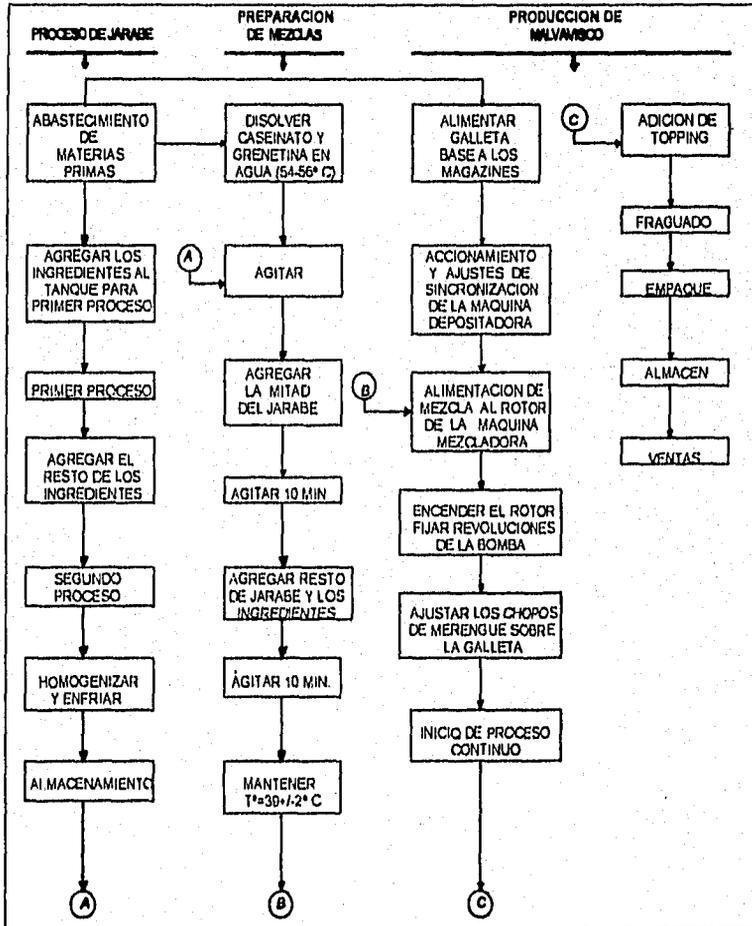
1.2.4.2. Saborizantes

Se utilizan para impartir un sabor específico deseado al malvavisco. Estas sustancias deben encontrarse en solución acuosa, ya que las sustancias grasosas afectan la estabilidad de la espuma, provocando que la estructura formada se corte. En nuestro caso particular se emplea el sabor vainilla, sustancia sintética.

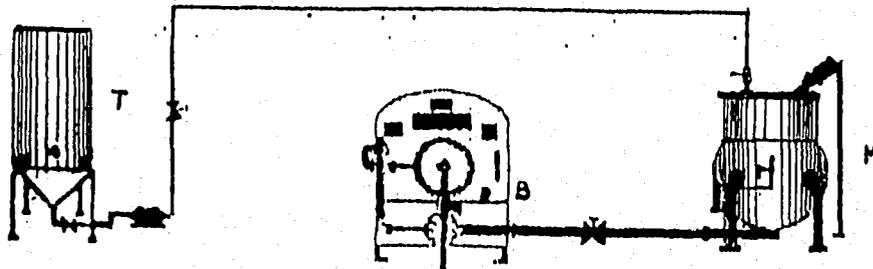
1.2.4.3. Colorantes

Se emplean para mejorar la apariencia del malvavisco, aunque en muchos casos se conserva el color natural del malvavisco, que es blanco. El colorante artificial más usado en estos productos es el Rojo Eritrozina No. 3, el cual, en la concentración adecuada debe dar al malvavisco un color rosa tenue.

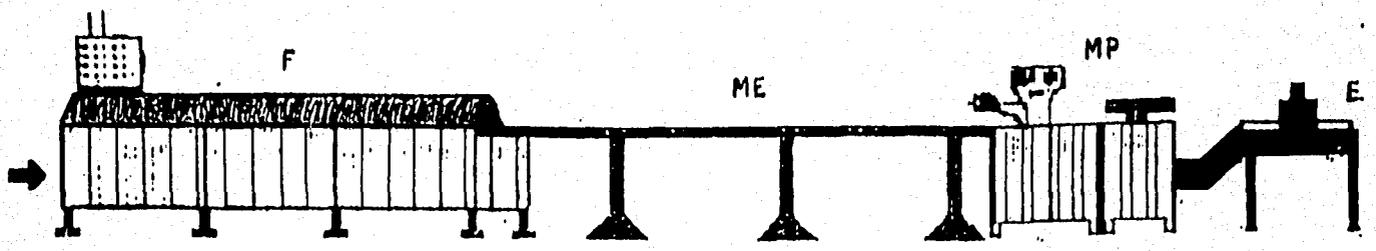
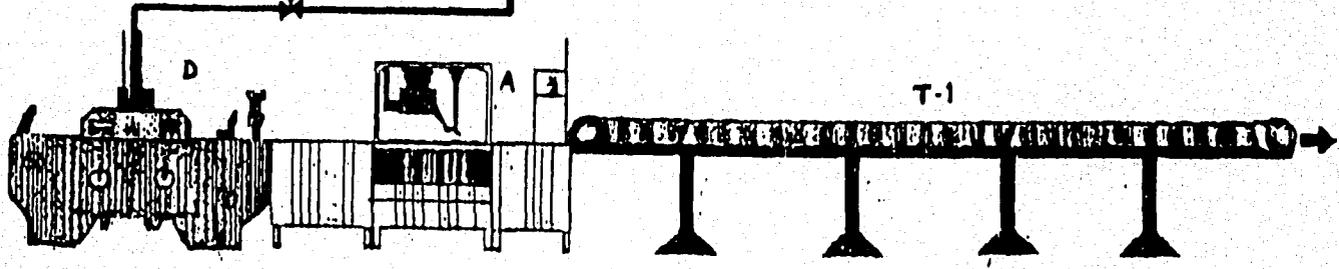
1. 3. DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO DE ELABORACION Y DEPOSITACION DEL MALVAVISCO.



1. 4. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACION Y DEPOSITACION DEL MALVAISCO.



- T DEPOSITO DE JARABE
- M TANQUE DE PREPARACION DE MEZCLAS
- B BATIDOR
- D MAQUINA DEPOSITADORA DE MERENGUE
- A ADICIONADOR DE TOPPING
- T-1 TRANSPORTADOR
- F TUNEL DE FRAGUADO
- ME MESA DE EMPAQUE
- MP MAQUINA PAQUETERA
- E ENCINTADOR DE FARDOS



1.5. DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO

El malvavisco puede ser definido como una espuma gelada permanentemente compuesta de azúcar, agua, jarabe invertido, gernetina, sabor y color.

Aún cuando sus formulaciones son relativamente simples debe asegurarse que el producto final posea una textura suave y que esta sea mantenida sean cual sean las condiciones en que este sea ofrecido al público.

Se elaboran dos tipos de producto, en el caso que se está describiendo, aquel en el que el malvavisco es depositado en la galleta base y es cubierto con coco, gragea o con una mezcla de ambos y, por otro lado, aquel en el que el malvavisco se cubre con galleta y estos, a su vez, son cubiertos por un baño de chocolate. El problema es elaborar un merengue que soporte, sin caerse, el proceso de recubrimiento al que se somete, ya que esto sucede a temperaturas relativamente altas (temperatura a la cual tiene la fluidez necesaria la cobertura de chocolate, aproximadamente 65 °C). La cobertura se adhiere mejor al merengue si la capa superior del mismo se somete a un presecado o enfriamiento antes de la operación de recubrimiento.

1.5.1. PREPARACION DEL JARABE PARA MERENGUE

1. Primera etapa. Inversión de la sacarosa.

- a) Agregar la cantidad de agua, de acuerdo a la formulación, al tanque de preparación.
- b) Encender el agitador.
- c) Agregar la cantidad de azúcar establecida para la primera etapa. El azúcar deberá estar perfectamente granulada, ya que si existen terrones estos no se disolverán por completo, provocando variaciones en el proceso de inversión.

d) Cerrar la compuerta del tanque y abrir la válvula de vapor para iniciar el calentamiento. La presión del vapor deberá alcanzar los 3 kg/cm² para lograr un calentamiento uniforme y constante. Si la presión del vapor se excede, entonces ocurrirá un calentamiento arrematado, lo que provocará que el jarabe se oscurezca y probablemente se quemé.

e) El ácido cítrico se deberá agregar cuando la temperatura de la solución agua-azúcar alcance los 90 °C. Esto es para que la reacción ocurra en forma rápida, lográndose la inversión deseada, si el ácido es agregado desde el inicio del calentamiento la reacción ocurrirá en forma lenta, causando una inversión baja en el jarabe, lo cual no es deseable, ya que nos traería problemas en el producto, pues las propiedades de higroscopicidad del jarabe se verían disminuidas, causando en el merengue un secamiento, recristalizado de azúcares y endurecimiento. Todo esto repercutirá en la vida de anaquel del producto.

f) Una vez que se alcance la temperatura de ebullición de la solución, lo cual ocurre al rededor de los 110 °C, esta deberá hervir por espacio de 40 minutos, manteniendo cerrada la compuerta del tanque. Si se excede el tiempo de cocimiento, el jarabe se oscurecerá; esto debe evitarse ya que el color se impartirá al merengue; por otro lado, el jarabe se podría quemar, provocando una mala elaboración que no es recuperable. Si el tiempo de cocimiento es disminuido de acuerdo a lo especificado, se obtendrá una baja inversión en el jarabe, esto, como ya se mencionó, nos dará problemas en la calidad del producto final.

g) Al término del tiempo de ebullición, cerrar la válvula de vapor y hacer circular agua por la chaqueta hasta enfriar el jarabe a 80 °C. El enfriamiento se hace para agregar el resto de los ingredientes, ya que si se hace a una temperatura más alta podría invertirse parte del azúcar de la segunda etapa.

2. Segunda etapa. Adición de azúcar y jarabe de glucosa.

a) Cuando el jarabe invertido se encuentre a 80 °C, con el agitador funcionando, agregar el resto del agua, de acuerdo a la formulación.

b) Agregar el resto del azúcar granulada.

c) Adicionar la glucosa de acuerdo a la fórmula.

d) Añadir el bicarbonato de sodio. Es muy importante la neutralización del jarabe con bicarbonato de sodio hasta un pH entre 5.0 y 5.6. Si esto no ocurre, tendremos problemas de estabilidad en el producto final de lloreo, goteo y revenimiento del merengue, ocasionados por el pH bajo y, por consecuencia, la inversión del azúcar. Por otro lado, se debe agregar la cantidad de bicarbonato de sodio descrita en la fórmula, ya que si esta se excede se tendrá un pH arriba de 5.6, lo que nos dará problemas de estabilidad en el merengue, provocando que se ponga duro, chicoso, con un color amarillento y sin rebote.

e) Transferir el jarabe a su depósito de almacenamiento correspondiente a una temperatura lo más cercana posible a los 50 °C, ya que si la temperatura es considerablemente mayor el jarabe puede oscurecerse; por otro lado, si es descargado a una temperatura inferior a 50 °C su viscosidad aumentará, provocando problemas de bombeo.

f) El jarabe debe almacenarse a 42 +/- 2 °C, si la temperatura es menor habrá problemas de bombeo, además de que la temperatura de proceso debe mantenerse cerca de los 39 °C, de no ser así habrá variaciones importantes en el producto.

1. 5. 2. PREPARACION DE MEZCLAS

1) Disolver el caseinato de calcio en agua con una temperatura de 54 a 58 °C en un recipiente con agitación continua.

2) Vaciar la grenetina en el recipiente, agitando durante 10 minutos hasta disolverla completamente.

3) Vaciar al tanque de preparación con el agitador funcionando, filtrando la mezcla usando un colador de malla No. 10 para eliminar los grumos formados por la grenetina. Mezclar durante 15 minutos.

4) Agregar la mitad del jarabe para merengue y agitar durante 10 minutos.

5) Añadir el resto del jarabe y el saborizante; agitar durante 10 minutos.

6) Controlar la temperatura de la mezcla a 39 ± 2 °C, ya sea circulando vapor o agua en la chaqueta, según se requiera.

Las propiedades que debe reunir la mezcla ya preparada son las siguientes:

Tabla No. 2. Propiedades de la mezcla para la elaboración de merengue

Gravedad específica	1.33 \pm 0.02 gr/ml
% Sólidos	74 \pm 1
% Humedad	26 \pm 1
pH	5.0 - 5.6

1.5.3. ELABORACION DEL MERENGUE

1. Sincronización de la máquina depositadora.

a) De acuerdo al producto a elaborar depositar galleta base a las hileras del alimentador.

b) Accionar la máquina y ajustar manualmente la carrera del cabezal depositador con el movimiento del empujador de galleta base, de tal manera que la salida de las boquillas depositadoras de merengue coincidan con el centro de la galleta.

c) Ajustar la altura entre las boquillas alimentadoras y la base.

2. Mezclado.

a) Una vez sincronizada la máquina depositadora, accionar la bomba de alimentación de mezcla para merengue al mezclador, fijando la velocidad de la bomba de acuerdo al estándar de producción.

b) Accionar el rotor del mezclador. La función del mezclador consiste en agitar la mezcla o batir, de tal manera que se forma una espuma densa.

3. Formación y depositación del merengue.

a) Bombear la espuma densa de la salida del mezclador al cabezal de la máquina depositadora.

b) Ajustar la presión de aire requerida en el cabezal. Esta presión sirve para hacer salir la espuma por las boquillas del cabezal a presión; la espuma al ser liberada de la presión hace que las celdas de aire se expandan, dando el volumen final a lo que ahora es el merengue.

c) Desechar el primer merengue hasta ajustar la textura deseada, esta se ajusta regulando la velocidad del rotor del mezclador y la presión de aire del cabezal de la máquina depositadora. Una vez que se tiene la consistencia deseada, cerrar la válvula del tubo de desecho del merengue.

d) Cuando se trata de merengue de dos colores, se tienen dos cabezales de depositación, en este caso, antes de ajustar el volumen y la consistencia del merengue se acopla una aguja de inyección de colorante a una de las líneas de merengue.

e) Principiar la alimentación continua de galleta base a la banda de la depositadora. Verificar que el chopo de merengue esté bien centrado sobre la galleta, si no es así, cortar la alimentación de la base y hacer los ajustes necesarios, sin cortar la depositación de merengue, ya que si esto se hace habrá que purgar lo que queda en la tubería y volver a ajustar. Si el producto sale bien accionar la banda para la adición de topping.

f) El producto que no es cubierto por una galleta "tapa" (sandwich), debe pasar por un rol de hielo que de algo de firmeza a la parte superior del merengue antes de la adición de topping.

1.5.4. ADICION DE TOPPING

El topping o decorado del producto puede ser, para el caso que se está describiendo: ralladura de coco de tamaño mediano, mezcla de coco fino con gragea agrídulce o cobertura de chocolate, en cada caso se emplea equipo diferente para su adición.

Si se trata de una sustancia sólida, el equipo de adición de topping consiste en un rodillo estriado, que es alimentado por una tolva, el cual descarga uniformemente sobre la banda en la que pasa la galleta con el malvavisco fresco, las partículas que no caen sobre el producto son recogidas en charolas inferiores al paso por una banda de alambre tipo malla.

Para el caso de cobertura de chocolate, esta es adicionada en forma de bloques sólidos, a unas marmitas calentadas por vapor, que funden el chocolate y lo elevan a una temperatura a la cual se tiene la fluidez necesaria para su manejo dentro del proceso. De las marmitas se bombea a una trampadora, en la cual un tubo perforado forma una cortina de cobertura líquida a todo lo ancho de la banda por la que circula la galleta con el malvavisco fresco, bañándolo a su paso; posteriormente existe una cortina de aire que elimina el exceso de cobertura y termina de bañar por completo el borde de la galleta y el malvavisco. Para este tipo de productos, la formulación del merengue debe proporcionarle la resistencia necesaria para evitar la caída del merengue a su paso por el chocolate a una temperatura, que en la mayoría de los casos se acerca a los 60 °C.

1.5.5. FRAGUADO

Consiste en dar al merengue una consistencia más estable, también se le conoce como "secado". Se trata, para el tipo de malvavisco que estamos manejando, en darle un tratamiento con frío,

con el fin de que la gretina y el caseinato capten toda el agua libre que sea posible, haciendo más rígida la estructura de la espuma; al mismo tiempo, en los productos cubiertos de chocolate, la cobertura solidifica completamente.

En el proceso que se está describiendo, el fraguado se lleva a cabo en un túnel refrigerado, por el cual pasa una banda, con una velocidad determinada que va transportando el producto fresco a través de él. La velocidad de la banda dependerá de la temperatura del túnel y del tipo de producto que se está manejando.

1. 5. 6. EMPAQUE

El tipo de empaque depende de la presentación del producto, en nuestro caso se empaqa de dos maneras:

a) Paquetería individual. Consiste en empaques individuales envueltos en polipropileno de densidad media, el cual lleva impresa la lista de ingredientes, la marca, la razón social de la empresa y la fecha de caducidad del producto. Este tipo de empaque se hace por medio de máquinas paqueteras que sellan el paquete a presión y altas temperaturas. Los paquetes individuales pueden ser enfardados manualmente en cajas de cartón destinadas a la venta de supermercados, o colocados en tiras adhesivas o exhibidores para su venta en detalle. En este tipo de presentación el contenido se especifica en número de piezas.

b) Presentación familiar. En este caso, el producto es empacado manualmente en cajas de cartón protegidas con bolsa interior. La caja porta una etiqueta que contiene la marca, ingredientes, razón social y la fecha de caducidad del producto, así como el contenido expresado en gramos.

En ambos casos, se coloca una clave para control interno, en la cual se especifica la fecha de elaboración, el turno, la planta y, en el caso de paquetería individual, la máquina en la que se empaquetó el producto. Esto es importante para la detección de fallas de equipo, utilización de materia prima inadecuada y cualquier otro tipo de problemas que pudieran presentarse.

1. 6. FACTORES DEL PROCESO QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DEL MALVAVISCO

A continuación se resumen las fallas y/o errores más frecuentes en el proceso de elaboración de malva viscosos que pueden tener un efecto negativo sobre las características finales del producto.

1. 6. 1. EFECTOS DE LA TEMPERATURA

La temperatura óptima en la mezcla para un máximo volumen no siempre es deseable, ya que la temperatura tiene un efecto determinante sobre la viscosidad de la mezcla y sobre el fraguado del producto aireado. Es recomendable una temperatura arriba de la óptima cuando se trata de malva viscosos moldeados, ya que la baja viscosidad facilita el batido y el flujo del producto a los moldes; en cambio, para productos elaborados por extrucción, como es nuestro caso, el producto podría estar más frío que la temperatura óptima, dado que esto promoverá el fraguado, en este caso habrá una pérdida de volumen desde su punto óptimo.

Si la mezcla para merengue es calentada a una temperatura superior a los 39 ± 2 °C la viscosidad va a disminuir, dando como resultado un merengue aguado difícil de manejar; se necesitará mayor capacidad de fraguado para conseguir una buena consistencia final, esto si no se ha deformado el producto antes. Debido a su baja viscosidad la cantidad de aire que ganará durante el batido será menor, además las burbujas de aire serán grandes, causando con esto inestabilidad en el merengue debido a su tensión superficial.

Si la temperatura de la mezcla es menor a la especificada, la viscosidad aumentará, dando como resultado un merengue pesado y duro, aún cuando esto facilitará el proceso de fraguado, pero se tendrán problemas de extrucción debido a su alta viscosidad. Además, la velocidad de batido y presión de aire de la depositadora deberán aumentar, debido a que la carga que se alimenta a la máquina es más pesada, para poder dar un merengue suave y dentro de su peso estándar, esto nos ocasionará un exceso de consumo de energía de batido y para el bombeo de la mezcla.

1.6.2. EFECTOS DE LA HUMEDAD DE LA MEZCLA

En la elaboración del merengue se requiere una humedad del 25 al 30% al momento de depositarse en la galleta, la cual deberá contener una humedad de 4% máximo. Desde este momento habrá una transferencia de humedad desde el merengue hacia la galleta, hasta lograrse un equilibrio de humedad entre ellos.

Si la humedad del merengue excede del 30% se dará un margen para que las bacterias y hongos germinen y se reproduzcan, deteriorando su calidad. Además, este exceso de humedad afectará a la galleta, ya que al absorber humedad del merengue, ésta se ablandará, perdiendo su consistencia deseada.

Si la humedad del merengue es inferior al 25% al pasar el tiempo se endurecerá, dando oportunidad a la cristalización de los azúcares, dando como resultado una consistencia polvosa y granulada al paladar.

Como se mencionó, el jarabe con que se elabora el merengue es higroscópico, aún con esto, es necesario agregar la cantidad de agua necesaria para que el producto final contenga el 25 - 30% del que hablamos, asegurando así el equilibrio.

1.6.3. RELACION ENTRE EL PH DE LA MEZCLA Y EL AÑEJAMIENTO Y SINERESIS

El pH de la mezcla debe estar entre 5.0 y 5.6 para obtener un buen merengue.

Si el pH de la mezcla se encuentra por debajo de este rango tendremos los siguientes problemas:

- Exudado o horeo del merengue
- Revenimiento

- Merengue aguado
- El aire ganado en el batido se pierde al extruir el merengue
- Separación de fases

Todos estos fenómenos son resultado de la Sinéresis.

Si el pH de la mezcla se encuentra por arriba nos ocasionará lo siguiente:

- Merengue duro
- Tonalidad amarillenta

El problema de la sinéresis se acentúa en los meses calurosos, es entonces cuando debe procurarse un pH de la mezcla cercano al límite superior.

Las fórmulas de malvaviscos que no contienen jarabe invertido, el pH del merengue terminado deberá mantenerse arriba de 6.0 y hasta 6.5, con esto se consiguen merengues mucho menos pegajosos y más suaves que cuando se mantiene un pH abajo de 6.0.

1.6.4. RELACIÓN ENTRE EL EQUIVALENTE DE DEXTROSA DE LA GLUCOSA Y LA VIDA DE ANAQUEL DEL PRODUCTO

El contenido excesivo de dextrosa libre en el jarabe de glucosa (Alto ED) tendrá tendencia a provocar la cristalización de los azúcares en la estructura del merengue durante la conservación, dando una sensación arenosa al paladar, ya que mientras más elevado sea el ED mayor cantidad de sólidos contendrá.

Un bajo ED dará como consecuencia un malvavisco muy suave y frágil, con estructura muy inestable. La glucosa con un ED óptimo da cuerpo al merengue, estabilizando las burbujas de aire ganadas durante el batido. Si se usa jarabe de glucosa con bajo ED, el merengue se caerá al pasar el tiempo.

II. DESCRIPCION DEL DESEMPEÑO PROFESIONAL

Como se dijo antes, la principal función de un *Jefe de Línea* es la supervisión de líneas de producción, la cual comprende, por un lado, el manejo de una cuadrilla de personal operativo y, por otro, la administración y optimización de la maquinaria, equipo y materia prima involucrados en un proceso. Es obvio que cualquier persona que tenga el conocimiento de la línea de trabajo adquirido por la experiencia, algo de liderazgo y un poco de sentido común puede desempeñar, quizás de manera eficiente esta función; sin embargo, la razón de involucrar en estas actividades a personas con una formación académica a nivel de Ingeniería, surgió por la idea de tener una supervisión con la habilidad y actitud necesarias para involucrarse en todos los aspectos y situaciones que, de una u otra manera, afectan al proceso productivo y responsabilizarse de ello, además de tener el interés profesional de la mejora continua, para beneficio personal y de la empresa, que, por lógica, siempre deben ir estrechamente ligados.

Aún cuando el rol, funciones y responsabilidades de un supervisor están bien definidos, existe todavía una variedad de ideas erróneas al respecto, por ejemplo:

- El supervisor es un obrero más, pero con mayor jerarquía en la organización.
- El supervisor es la "oreja" de la gerencia;
- La función básica de supervisor es fiscalizar, como un buen policía, el trabajo de sus subordinados; etc.

Los avances de la ciencia administrativa, la tecnología, y el enfrentamiento de nuestro país a la economía internacional, ha provocado un cambio en la función del supervisor, llevándolo a sustituir al antiguo capataz, que sostenía su puesto como buen vigilante de la gente y nada más, a convertirse en una actividad verdaderamente profesional, pues requiere el manejo y la práctica de muchos factores de administración, además de un profundo conocimiento técnico del proceso.

El rol fundamental de la supervisión es dirigir las actividad del personal a su cargo hacia el cumplimiento de un programa de producción y el continuo aumento de la productividad de su equipo de trabajo.

Por otro lado, en el rol de un *Jefe de Línea* la supervisión se convierte en la actividad más importante, pero no la única; esta función se enriquece con una serie de responsabilidades adicionales que lo convierten en el responsable directo de todas las situaciones y actividades que se susciten en su área de trabajo.

Algunas de las responsabilidades más importantes de un jefe de línea se enumeran en el siguiente listado:

- Control total de los procesos
- Administración de los recursos humanos
- Administración de materias primas y materiales
- Aseguramiento de la calidad de los productos que se elaboran
- La existencia de condiciones seguras y sistemas de emergencia en el área
- Orden y sanidad en el área de producción y protección sanitaria del producto
- Acciones de mejora continua encaminadas a todos los puntos anteriores.

Otra ventaja que se busca con la sustitución de supervisores ordinarios por jefes de Línea, es la posibilidad de dirigir más de una línea de producción a la vez, apoyándose en estrategias adecuadas que veremos más adelante.

2.1 FUNCIONES ESPECIFICAS DEL PUESTO

A continuación se describirán y analizarán de manera más profunda cada una de las funciones que comprende el perfil del jefe de línea y que ya fueron mencionadas.

2.1.1. CONTROL DE PROCESOS

El control de un proceso implica necesariamente su conocimiento en la forma más completa posible, lo que da la posibilidad de una adecuada toma de decisiones en cualquier situación que se presente.

Es en esta parte donde el jefe de línea deberá aplicar los conocimientos técnicos y de ingeniería adquiridos durante su formación académica, apoyándose en ellos para comprender las situaciones que se le presenten y afrontarlas adecuadamente; así como para dar al proceso la estabilidad que se requiere para trabajar con eficiencia.

A continuación se enlistan los aspectos que deben manejarse para un adecuado control de los procesos:

a) Conocimiento amplio del funcionamiento del equipo y de sus condiciones de operación para cada producto, tales como: temperaturas, presiones de aire, velocidades, coordinación de bandas transportadoras, etc.

b) En función a lo anterior conocer la ficha de personal operativo que se requiere para cada producto y presentación.

c) Acceso y manejo de formulaciones, propiedades funcionales de las materias primas, especificaciones de estas, conocimiento de los efectos de las variaciones de las materias primas en las condiciones de operación y en el producto terminado, etc.

d) Conocimiento de las especificaciones que deben lograrse en el producto terminado en base a los estándares de calidad manejados dentro de la empresa.

e) Llevar a cabo un control estadístico de las condiciones del proceso y de las características del producto antes mencionadas, para lo cual se requiere del manejo de sencillos conocimientos básicos de estadística, como son: diagramas de pareto, histogramas, estratificación, diagramas de dispersión, medidas de tendencia central y gráficas de control, entre otras; lo que constituye una herramienta de ayuda en la transformación de datos y problemáticas complejas en información para la toma de decisiones.

f) Manejo de una hoja de verificación, que se utiliza para revisar las actividades previas a una situación importante, tal como un arranque de equipo o un cambio de producto. En la hoja de verificación se especifican punto por punto y en orden de requisición cada uno de los aspectos más importantes, necesarios para llevar a cabo una actividad; a continuación, a manera de ejemplo se presenta una hoja de verificación para arranque de equipo:

LISTA DE VERIFICACION PARA ARRANQUE DE LÍNEA PRODUCTIVA

1. Revisar el funcionamiento y coordinar la velocidad de las bandas transportadoras de acuerdo con la velocidad de arranque de la máquina depositadora, en el siguiente orden:

- a) Banda de máquina depositadora
- b) Banda decoradora
- c) Banda de trampadora de chocolate
- d) Banda del túnel de fraguado
- e) Bandas del área de empaque

2. Preparar mezcla para merengue

3. Ajustar, centrar y verificar el adecuado funcionamiento de la máquina depositadora de merengue.

4. Llenar las marmitas de chocolate para cobertura y ajustar maquina trampadora de chocolate, verificando su funcionamiento en el siguiente orden:

- e) Apertura de válvulas
- b) Bomba de chocolate
- c) Agitador
- d) Cortina de aire

5. Accionar el equipo de refrigeración del túnel de fraguado ajustando la temperatura necesaria.

6. Verificar la existencia de materiales de empaque en el área de trabajo.

7. Revisar el funcionamiento de máquinas paqueteras.

8. Checar implementos de alineación de producto en el área de empaque (separadores y guías).

9. Revisar la ficha de personal disponible, realizando la asignación de puestos, considerando posibles sustitutos en caso de ausentismos o cualquier otro problema a lo largo del turno.

La hoja de verificación constituye una herramienta muy útil para reducir al máximo el riesgo de problemas en un arranque y a lo largo de toda una corrida de producción, lo cual nos ayuda a evitar tiempos muertos y costos innecesarios. Este listado debe hacerse lo más detallado posible para de esta forma considerar el máximo de requerimientos para lograr actividades lo más controladas posible.

2. 1. 2. ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN... PRODUCTIVIDAD

Si analizamos cada una de las actividades de una persona encargada de administrar la producción de una empresa, como es el caso de un supervisor de producción, un superintendente o un gerente de producción, nos daremos cuenta que todas ellas están encaminadas a incrementar constantemente la productividad, de hecho, explícitamente este es el trabajo de todo el personal de las áreas productivas de una empresa. Para entender mejor esto, a continuación se dará una definición básica de lo que se conoce como productividad:

"La productividad es la cantidad producida en un lapso de tiempo, a un cierto costo, por un determinado número de personas".

Si se dice que el objetivo de la administración productiva es producir rápido a un costo razonable, analizaremos algunos conceptos relacionados con esto y redefiniremos finalmente el concepto de productividad.

Costo: Es todo lo que puede producir un bien o servicio. El costo se recupera al momento de la venta del bien.

Factores del costo: Materia prima, mano de obra y Material de empaque.

Gasto: Es una erogación complementaria para la obtención de un bien y/o servicio (como ejemplo, mencionemos: uniformes, sillas para el personal, pintura, mantenimiento del edificio, actividades recreativas, etc.).

Estándar: Es la unidad de medición utilizada como referencia para evaluación de tareas (Parámetro).

Costo Estándar: Es el costo del producto de acuerdo a la utilización "debe ser" de cada uno de sus factores.

Mano de obra: Es el factor humano que desarrolla un esfuerzo físico para la obtención de un bien y/o servicio. Tiene una intervención directa en la transformación del bien y es uno de los factores del costo primo.

$$\text{Costo primo} = \text{Costo mano de obra} + \text{Costo materia prima}$$

Mano de obra variable: Es aquella que se encuentra íntimamente relacionada con los niveles de producción. Presenta relación directamente proporcional a la producción asignada. Lógicamente a mayor volumen de producción se requiere de más horas-hombre para lograr el pedido. Ejemplos: operadores de máquinas, empacadores, estibadores, etc.

Mano de obra fija: Se refiere a funciones específicas dentro del sistema de producción, de tal forma que su uso no depende de los requerimientos del cliente, por lo que permanecen constantes sin importar el volumen de producción. Ejemplo: aduaneros, almacenistas, personal de mantenimiento, etc.

Mano de obra variable estándar: Es la cantidad de horas-hombre necesarias para la producción de 1 Kg. de producto, de acuerdo a balanceo de las diferentes funciones de la línea de producción.

Variación vs. estándar: Es el reflejo de la evaluación de cualquiera de los factores anteriores contra la utilización "Deber ser".

$$\% \text{Var} = ((\text{Costo deber ser} - \text{Costo incurrido}) / \text{Costo deber ser}) \times 100$$

Finalmente podemos definir a la *productividad* de la siguiente manera:

"Es la relación entre la producción obtenida en cierto intervalo de tiempo y la cantidad de horas-hombre necesarias para ello a un determinado costo de materia prima".

Al cuantificar esta relación se obtienen tres principales indicadores:

Productividad Turno = (Kg/ Hombre-turno)

Productividad Hora = (Kg/ Hombre-hora)

Costo por Kilogramo = (\$/Kg)

(2)

A continuación se enlistan y analizan los factores que afectan directamente a la productividad de una línea de producción y que son los puntos a los que el responsable de esta debe poner principal atención:

2. 1. 2. 1 Tiempo perdido (Tiempo muerto)

Es el tiempo considerado dentro de un periodo de trabajo y que, por alguna razón, tuvo que detenerse la producción. Los tiempos perdidos pueden deberse a diferentes causas, algunas de estas pueden ser controladas por el personal de manufactura, algunas otras son causas externas, de las cuales se responsabiliza el personal de otros departamentos.

Dentro de las causas del tiempo perdido de las cuales es responsable producción podemos contar las siguientes:

-*Fallas de operación.* Se refiere a todos lo contratiempos que surgen a raíz de deficiencias o errores del personal operativo; por ejemplo: Atascamiento por sobrealimentación de alguna máquina, preparación defectuosa de mezclas, etc.

-*Actitud negativa del personal.* Existen situaciones en las que el tiempo en que se lleva a cabo una operación depende de la rapidez con que el personal responsable de la operación cumpla con su

labor, en este caso la gente con actitud negativa afecta en una medida considerable el aprovechamiento del tiempo productivo. Por ejemplo, la rapidez con la que un operador de máquina depositadora de merengue ajusta y arranca su equipo.

-*Tomar una decisión equivocada.* En ocasiones el tiempo perdido es provocado por una mala decisión del personal responsable de la producción, en este caso el *Jefe de línea*; por ejemplo, para aprovechar el tiempo que tarda en prepararse un cambio de producto en una cierta línea productiva, el responsable organiza una plática con el personal acerca de sus inconformidades, esto dará lugar a que la gente se extienda más de lo previsto para realizar el cambio; otro ejemplo muy común sería que el jefe de línea se confundiera en la programación de un equipo y que se elaborara una presentación equivocada; al mandar los primeros lotes de producto a la bodega de producto terminado estos serían rechazados y el equipo tendría que parar para efectuar el cambio.

Entre las causas de tiempo perdido ajenas al personal del área de manufactura, podríamos contar las siguientes:

-*Paros por fallas mecánicas y/o eléctricas,* Cuya responsabilidad es del departamento de mantenimiento.

-*Paros por falta de materia prima o materiales de empaque;* en este caso se responsabiliza al personal del almacén de materias primas si se trata de un error de inventarios, o al personal del departamento de compras si se trata de una omisión o si no se dio la suficiente presión al proveedor.

-*Cambios de producto imprevistos.* Esto puede deberse a distintas causas, incluso puede deberse a causas mencionadas anteriormente como son, falta de materiales de empaque o de materia prima. Además de esto los cambios precipitados en la programación pueden deberse a una mala proyección de la demanda por parte del departamento de logística o incluso a demandas de producto repentinas, en cuyo caso la empresa tiene que ajustarse a las necesidades del cliente.

Aún cuando se trate de causas ajenas a la labor del *jefe de línea*, este debe estar convencido de que el tiempo perdido afecta gravemente a los resultados de su departamento, sean cuales fueren sus

causas, por ello debe estar siempre atento a cualquier eventualidad, para que pueda corregirse lo más rápido posible.

2. 1. 2. 2. Desperdicios

En la planta se aplica el término de desperdicio para designar a todos aquellos materiales que en un principio estuvieron destinados a su transformación para la producción del bien que nos ocupa y que, por alguna razón, no pudieron llegar a formar parte del producto terminado.

De acuerdo con la naturaleza del material de desperdicio, podríamos clasificarlo de la siguiente manera:

-Desperdicio de materia prima. Es toda la merma que se genera al inicio del proceso, antes de que la materia haya sufrido cualquier transformación. Por ejemplo: todo lo que se cae en la manipulación al momento de hacer las pesadas y al preparar la mezcla para la elaboración del merengue.

-Desperdicio de proceso. Es todo el desperdicio que se genera en cada una de las operaciones que componen al proceso. Ejemplos de esto serían: La galleta base que se rompe en los empujadores en la depositación del merengue, la mezcla que se genera en la purga de las tuberías y cabezales durante los arranques de equipo o en fallas mecánicas o eléctricas, el producto defectuoso a la salida del túnel fraguado, ya sea por merengue descentrado, cobertura incompleta, o falta de topping (topping es un complemento que se adiciona al producto con el fin de mejorar su sabor y/o apariencia, como es el caso del coco rallado, sal, azúcar granulado, aceite, gragea, granillo de chocolate, etc.); el desperdicio que se obtiene por fallas en las máquinas paqueteras y en la manipulación en el empaqueo manual.

-Desperdicio de materiales de empaque. Este desperdicio se obtiene por fallas en máquinas paqueteras y durante el empaqueo manual; y consta de polipropileno, cartón, bolsas de polietileno, y papel corrugado.

Al igual que el tiempo perdido, el desperdicio puede deberse a diversas causas, dentro de las cuales puede haber algunas de las que no sea directamente responsable el personal a cargo de la producción, a continuación se enumeran las más frecuentes:

-Fallas de operación. En este caso el personal de manufactura tiene la obligación de evitar que se presenten este tipo de situaciones, llevando un control adecuado de su actividad. Esto es frecuente en el caso de los operadores de máquinas depositadoras de merengue, en los encargados de llenar y vigilar trampadoras de chocolate y rociadores de topping y con los operadores de máquinas paqueteras; en todos los casos un descuido puede generar cantidades importantes de desperdicio.

-Fallas de equipo. Las fallas mecánicas o eléctricas en los equipos, muchas veces ocasionadas por un mantenimiento preventivo deficiente, pueden provocar paros de equipo, con el consiguiente tiempo perdido, y en muchos otros casos se operan los equipos, dando pallativos a las fallas, con lo que se obtienen grandes cantidades de desperdicio a lo largo de toda la corrida. En estos casos el responsable del equipo debe tener la capacidad de decidir si es más conveniente parar el equipo tomando en cuenta el tiempo perdido que esto ocasiona, o si es mejor continuar con la operación haciendo un esfuerzo para que la falla sea lo menos significativa posible, y estando bien consciente del desperdicio que esto va a generar.

-Materias primas y materiales defectuosos. En ocasiones los materiales con los que se trabaja no reúnen las características requeridas para la operación, lo que también puede dar como resultado la generación de desperdicio. En este caso, es responsabilidad del personal de recepción y certificación de materia prima, hacer un análisis adecuado y oportuno de las especificaciones que reúnen dichos insumos antes de darles el visto bueno.

Esto es muy común, para el caso de la materia prima, en el jarabe que se utiliza para la elaboración del merengue, ya que cualquier variación en su composición, puede ocasionar graves problemas en la operación, como es el revenimiento, exceso de porosidad, dureza, etc. en el merengue, defectos que se mencionaron antes.

En cuanto materiales de empaque, es aún más común que se tengan altos desperdicios por material defectuoso, aún cuando existe la posibilidad, a diferencia con las materias primas defectuosas, de hacer una devolución al proveedor, si se lleva un buen control de mermas por esta causa.

2. 1. 2. 3. Empleo óptimo del personal operativo

Es indispensable que exista un estándar de la ficha de personal necesario para llevar a cabo la operación de la línea productiva; como se mencionó anteriormente, la mano de obra es uno de los factores que afectan directamente al costo primo de producción, de ahí la importancia de cuidar que el personal operativo no exceda en número el necesario para operar adecuadamente un equipo.

Cuando la cantidad de gente que se maneja en la línea es considerable, como en el caso que aquí se expone, es necesario que se tenga a la mano y por escrito la ficha estándar que ha de emplearse, ya que esto permite visualizar fácilmente los factores que intervienen en la determinación del costo "deber ser" de cada cuadrilla, así como las principales desviaciones en cantidad de personal y funciones desarrolladas.

Es recomendable manejar diariamente un formato de la cuadrilla estándar del personal que se está manejando; este formato deberá cubrir los siguientes puntos:

a) Distribución std. del personal sobre representación gráfica de la línea de producción. Esto se utiliza para verificar la distribución del personal en la línea de producción, en su caso se deberá indicar sobre el mismo la ubicación de cualquier puesto adicional. En caso de utilizar menor número de personas deberá indicarse también, por ejemplo sobreponiendo una "equis" sobre el puesto no utilizado.

b) Identificación de cuadrilla y velocidades estándar, tanto de máquinas de elaboración como de empaque. La utilidad de este punto es la de mostrar los estándares de velocidad bajo los cuales se tiene determinada la cuadrilla (Kg/hr, R. P. M., unidades/hr, etc.). La velocidad en Kg/hr sirve como base de cálculo de la productividad en Kg/hr-Hombre.

c) Distribución de puestos estándar utilizados en esta cuadrilla, tanto en función como en cantidad. Muestra en forma explícita la función específica de cada estación de trabajo, así como la cantidad requerida de personal. La clave se compone de una letra referida a la función y un número referido a la categoría de pago de esa función.

d) Utilización real de puestos en esta cuadrilla tanto en función como en cantidad. Esto es llenado por el responsable de la línea y se hace con el fin de hacer la comparación de la ficha real con el estándar. Consta de renglones semejantes a los del punto anterior, pero con la cantidad de personal en blanco, con el objeto de que el jefe de línea indique la cantidad de personas en cada puesto.

e) Resumen de cantidad estándar de puestos, así como productividad estándar. Se informa sobre la cantidad esperada de dos indicadores de la productividad: Kg/hr-hombre y \$/Kg. Para el cálculo de Kg/hr-hombre se toma la velocidad estándar por hora del equipo dividida entre el número total de trabajadores. Para el cálculo de \$/Kg se toma el costo total de las diferentes categorías de la cuadrilla y se divide entre la producción esperada en el mismo intervalo de tiempo.

f) Resumen de utilización real de clasificaciones y productividad real. Para el cálculo de Kg/hr-hombre se determina la velocidad real por hora del equipo dividida entre el número real de trabajadores. La velocidad real se calcula dividiendo los kilogramos obtenidos entre el intervalo de tiempo que se utilizó para obtenerlos, incluyendo los tiempos muertos. Para el cálculo de \$/Kg se toma el costo total de las diferentes categorías de la cuadrilla referida a una hora y se divide entre la producción real del equipo. Se puede determinar el costo por hora de la mano de obra realizando la sumatoria de la cantidad de categorías por el costo tabulado de la misma y el resultado dividido entre el número de horas trabajado.

g) El formato debe incluir también observaciones de las causas por las cuales no se está trabajando con la cantidad y clasificaciones autorizadas de personal. Se debe emplear este apartado para explicar en forma concisa la causa de la desviación de la ficha real vs. estándar.

Al final de este apartado se podrá ver un ejemplo de lo que este formato debe contener y como debe ser utilizado (Fig. 1). Anteriormente se mencionó la utilidad de la hoja de verificación, la ficha estándar resultaría de mucha ayuda para verificar rápidamente si se cuenta con el personal necesario para la operación.

Además de la cantidad de personal que se emplea, es muy importante tomar en cuenta la categoría de cada uno de los trabajadores, ya que el asignar a una persona una actividad inferior a la de la categoría de salario que está percibiendo incrementa el costo del producto, esto también puede verificarse rápidamente en el formato de la cuadrilla estándar que se describió anteriormente.

A continuación aparece un formato que se sugiere para el control de la cuadrilla diaria de personal en comparación con una cuadrilla estándar, lo que permite evaluar diariamente la productividad del personal de una línea productiva; se ejemplifica con una ficha de personal imaginaria. (Fig. 1)

Producto: _____

Fecha: (ddmmaa) _____

Total	41			Total	

Resumen

Clave	Cantidad	Productividad
1	16	Kg/Hm-Hr : 13.17
2	22	
3	2	
8	1	S/Kg :
Total	41	

Clave	Cantidad	Productividad
01		Kg/Hm-Hr :
02		
03		
08		S/Kg :
Total		

2. 1. 3. Manejo de personal

Cuando alguien se refiere al manejo de personal, mucha gente tiene la idea obsoleta de que la autoridad del líder del grupo le da derecho a disponer de la voluntad total del personal que le reporta y que ellos van a estar superitados a obedecer cada una de sus instrucciones sin tener derecho a manifestar su opinión respecto a la actividad que se está desarrollando; de hecho, este es el estilo tradicional de liderar un grupo de trabajo, respecto a lo cual ha habido muy pocos cambios a lo largo de muchos años, aún cuando se ha intentado a través de una serie de reglamentaciones que, en la mayoría de las veces, no han dado resultado.

La ciencia y tecnología industrial ha ido avanzando a una gran velocidad, y en algunas empresas de nuestro país esto se ha manifestado; sin embargo, aún cuando en estas empresas la tecnología ha hecho un desplazamiento importante de personal operativo, de alguna u otra forma tienen la necesidad del empleo del recurso humano. Por otro lado, en la mayor parte de las industrias de nuestro país, la mano de obra sigue constituyendo el recurso más importante por su disponibilidad y, por que su costo es con mucho inferior al de la instalación, operación y mantenimiento que la nueva tecnología exige.

Pues bien, si se sigue optando por trabajar con la prioridad del recurso humano, es bien importante que haya avances en los métodos y estrategias de que se vale el manejo de personal, no solo por razones humanitarias, sino por que un ambiente laboral sano y estable y un trato adecuado a la gente puede ayudar, en buena medida, a incrementar el rendimiento, disponibilidad y actitud hacia el trabajo por parte del personal subordinado.

2. 1. 3. 1. Relaciones Humanas

Podríamos definir a las relaciones humanas como "La forma en que nos comportamos con las personas que nos rodean". Es muy importante remarcar que las relaciones humanas influyen grandemente en nuestro éxito en la vida, así como en la forma en que logramos nuestros objetivos, tanto personales como en el trabajo. Por otra parte es necesario recordar que nuestra conducta refleja las actitudes que hemos adoptado, por eso el punto de partida de las relaciones humanas depende mucho del conocimiento

y comprensión de los demás, pero para ello es importante la autocomprensión y el conocimiento de nosotros mismos.

Debemos reconocer que, por naturaleza, la persona que más nos importa somos nosotros mismos, pero si logramos aprender y entrenamos a dirigir nuestra atención hacia las personas que nos rodean podremos comenzar a establecer relaciones humanas en forma adecuada.

Las características que deben buscar las empresas de los empleados que tengan personal a su cargo podrían ser resumidas, en forma muy general, en los siguientes puntos.

A continuación, nos referiremos a la persona que tiene como función dirigir el trabajo de otras personas como "supervisor", ya que, sea cual sea su puesto o cargo, al manejar personal estará supervisando su trabajo

2. 1. 3. 2. Liderazgo

Puede resultar muy obvio pensar que cualquier persona que tenga como función dirigir a otros deberá ser un líder, sin embargo, no siempre es así. Hay quienes piensan que ser un líder es un "don" con el que algunos nacen; es cierto, algunas personas poseen un carácter o una forma de ser que cuenta con ciertos matices que hacen que los demás se sientan impulsados a tratar de imitarlos, seguirlos o incluso a obedecerlos; sin embargo, esto no quiere decir que solo los "líderes natos" puedan dirigir a un grupo de personas. Salvo en casos en los que existen problemas de personalidad del individuo mismo, cualquier persona puede llegar a dirigir adecuadamente a un grupo de trabajo. Si se es una persona estable y emocionalmente sana, basta con ser disciplinado, conocer el trabajo y seguir una serie de estrategias que, adaptándolas a la personalidad propia pueden dar excelentes resultados.

A continuación se enumeran algunos puntos que podrían considerarse importantes para lograr el liderazgo que se requiere en la dirección de un grupo de trabajo:

-Carácter.

Cuando se busca coordinar a un grupo de personas es importante hacer a un lado, en la medida que esto sea posible, los matices de la personalidad que bajo ciertas circunstancias llegan a ser extremos, es decir, mientras se trabaja, el supervisor debe ser un poco actor de su función. La irritabilidad, la ira, la timidez, la euforia y otras expresiones de nuestro carácter, pueden llegar a ser perjudiciales en el momento de tratar alguna situación con el personal. Cuando se trata con gente se debe ser lo más formal y frío posible, y mostrar toda la seguridad personal que nuestro carácter nos permita. El supervisor no debe ser del todo rígido en cuanto a disciplina se refiere sino, más bien justo; debe estar consciente en todo momento de que cada persona que trabaja con él es una identidad diferente a las demás y que, por lo tanto, no se puede tratar bajo los mismos criterios y reglas a toda la gente. Esto hace más difícil su labor, pues debe desarrollar la habilidad de dar a cada situación y personalidad el trato más conveniente a sus fines dentro de la empresa, sin que esto provoque un descontento en el resto de sus subordinados; de ahí la flexibilidad e inteligencia con las que el supervisor debe manejar su comportamiento ante la gente. Podría recurrirse a la rigidez que los reglamentos y la autoridad que otorga la empresa al supervisor, pero está comprobado que esta actitud, además de ser muy desgastante, tanto como para el jefe como para el subordinado, conlleva a una serie de problemas como excesiva rotación del personal, bajo rendimiento, ambiente laboral negativo y una actitud negativa hacia el trabajo que conlleva a la falta de superación del personal y de los métodos de trabajo.

-Conocimiento del trabajo.

Un supervisor no puede dirigir un trabajo que desconoce. Esto implica que el buen supervisor debe conocer las operaciones, el equipo, la maquinaria, las instalaciones, las herramientas, los materiales, etc., que forman parte del proceso. Esto no significa que el supervisor deba ser más hábil que el mejor de los trabajadores que dirige, en la realización de una tarea específica. El supervisor debe, cuando menos, poseer conocimientos y habilidades generales sobre todas las actividades relacionadas con el trabajo de todo el equipo. Esto constituye la base sobre la que descansa la labor eficiente y productiva del supervisor.

-Conocimiento de sus responsabilidades.

Un buen supervisor debe conocer perfectamente su ubicación dentro del cuadro general de la empresa; debe conocer las políticas de la misma, su reglamento interior de trabajo, el grado de autoridad que a él y a sus subordinados corresponde, la manera de llevar adelante las relaciones con los diferentes departamentos o secciones de la empresa, etc. Corresponde a ésta proporcionar al supervisor estos conocimientos que le permitirán saber que hay antes, después y al rededor de las actividades que su departamento desempeña.

-Habilidad para instruir.

Un buen supervisor debe ser también un buen instructor, ya que se ve continuamente en la necesidad de instruir y adiestrar a su personal. Las instrucciones que de a su personal deben ser claras, sencillas y precisas y para esto no es suficiente conocer el trabajo, es necesario además, saber transmitir los conocimientos.

-Habilidad para dirigir.

Todos los esfuerzos que realice un supervisor para mejorar su producción, a pesar de que su personal sea de muy alta calidad, resultarán inútiles si no cuenta con la decidida colaboración de los trabajadores. Para lograr esto, el supervisor debe asegurarse de que el trabajador este plenamente consiente de lo que tiene que hacer y por que lo tiene que hacer; resulta, en muchas ocasiones, un gran error tratar de imponer autocráticamente un sistema de trabajo o una forma de hacer las cosas, se le debe dar una instrucción al trabajador, dejándole claro cual es el resultado que se espera y cuales son las razones para que así sea y permitir que, si es preciso, el de su opinión a cerca de la mejor forma de hacerlo, pues hay que recordar que es el quién llevará a cabo la labor y que en la mayoría de los casos tiene más experiencia en la operación; si es necesario contradecir la opinión de un buen trabajador es necesario asegurarse de que le haya quedado claro por que su forma de trabajar no es la más adecuada, aún cuando el no la acepte, aun que en ocasiones será necesario emplear reglamentaciones y autoridad para asegurar que se esta trabajando de la manera más conveniente.

-Habilidad para mejorar métodos de trabajo

De poco serviría que un supervisor poseyera habilidad para instruir o adiestrar a su personal y habilidad para dirigirlo o manejarlo, si no tuviera además la habilidad para mejorar los métodos de trabajo. No debe caerse en el error de permitir que el personal haga de las costumbres leyes y que empleen la frase "esta es la mejor manera de hacerlo por que siempre se ha hecho así"; debe tenerse la habilidad para mantener en los trabajadores una actitud positiva hacia al cambio y la mejor forma de hacerlo es mejorando continuamente métodos de trabajo, e incitando a el personal a que ellos mismos busquen la manera de mejorar su trabajo continuamente; por muy mínima que sea la mejora siempre constituirá una ventaja. Aceptando la aseveración "siempre hay un método mejor", se debe estar siempre abierto al cambio, siempre que este sea para mejorar y que haya forma de evaluar esas mejoras, pues siempre podrán cuantificarse ventajas por muy subjetivas que sean las mejoras.

Todos estos puntos constituyen herramientas que hacen que el supervisor vaya ganándose poco a poco el respeto y admiración de la gente, más que a su persona, a su trabajo y que no sea necesario poseer "cualidades extraordinarias" para poder dirigir satisfactoriamente a un grupo de trabajo.

2. 1. 3. 3. Motivación

Aún cuando es cierto que la gran mayoría de los empleados de una empresa trabajamos por una razón obvia que es el dinero, y que este es mejor incentivo que podemos tener, también lo es el hecho de que se trabaja mejor cuando se trabaja contento, y que existen ciertas cosas y situaciones que nos impulsan a trabajar mejor y con más ganas, aún cuando no se trate de incentivos monetarios. Parece mentira que una palmada, una frase de felicitación o el simple hecho de que el trabajo de alguien sea reconocido, puedan constituir excelentes herramientas de motivación, que utilizadas adecuadamente por el supervisor pueden incrementar visiblemente el nivel de desempeño laboral de sus subordinados.

El propiciar una competencia laboral sana entre los integrantes de un equipo de trabajo puede constituir también una excelente estrategia motivacional, siempre que esta sea bien manejada y dirigida por el supervisor. Existen empresas en las que es común la práctica de la competencia laboral, motivada por incentivos que van desde un reconocimiento público hasta el otorgamiento de un premio o una cierta cantidad de dinero. A últimas fechas se ha dado auge a un concepto conocido como "Bono variable" o

"Bono de productividad", el cual consiste en otorgar al trabajador una cantidad adicional a su salario y que varía proporcionalmente a un incremento en el rendimiento normal calculado del trabajador, individualmente, como línea de trabajo o incluso como planta.

Las empresas manejan una serie de estrategias motivacionales además de los incentivos económicos, tales como pláticas, cursos y otros eventos que tienen como objetivo mantener el interés de los trabajadores en la importancia de la labor que desempeñan y en su autosuperación; incluso existen empresas dedicadas exclusivamente a prestar este tipo de servicios a otras empresas. Además de esto, el supervisor debe llevar a cabo sus propias estrategias de motivación para su personal, ya que debe tener muy claro que sus resultados dependen del resultado de sus subordinados, por lo tanto debe asegurarse de tener, por parte de ellos, el compromiso y la colaboración necesaria para lograr y superar los objetivos marcados por la organización; para ello es muy importante lo que se mencionará a continuación a cerca de una buena comunicación, ya que la información de los avances y objetivos debe también manejarse dentro del círculo de la motivación. Al motivar a su equipo, el líder le hace sentir y saber a cada subordinado cómo el lograr los objetivos de la empresa también contribuye al logro de sus objetivos personales. Crea conciencia de la identidad fundamental de los dos tipos de objetivos, es decir, al mismo tiempo crea un ambiente de trabajo que le permite al subordinado sentir satisfacción personal al trabajar productivamente. El grado de motivación del subordinado se manifiesta en sus actitudes, su comportamiento, su lealtad, su sentido de responsabilidad, su ahínco en el trabajo y su responsabilidad.

2. 1. 3. 4. Comunicación

En un grupo de trabajo la comunicación es fundamental para lograr la consecución de los objetivos planteados, por razones que veremos a continuación. Corresponde al dirigente del grupo lograr que se establezca una adecuada comunicación dentro del grupo de trabajo por que esto hará más sencilla y eficiente su labor.

En primer lugar, la comunicación personalizada con cada uno de los miembros del equipo generará confianza; es importante saber escuchar y atender los problemas del trabajador, sean estos de trabajo o de índole personal, esto reforzará la identidad de líder que debe poseer el supervisor, quién ya no solo será visto como el que da las ordenes, sino como una personalidad que inspira respeto y confianza. El supervisor deberá tratar de dirigirse a cada uno de sus subordinados por su nombre, esto hace que el

trabajador se sienta considerado como individuo y no solo como un miembro más del grupo de quién solo importa su función dentro del sistema de trabajo.

Por otro lado, la mejor manera de involucrar a cada subordinado como responsable de los resultados del equipo de trabajo es haciéndolo participe de los logros y objetivos del mismo. El supervisor debe servir de eslabón entre sus subordinados y el resto de la empresa, para lo cual conviene sistematizar el proceso de información sin perder de vista que es lo que se pretende conseguir:

- Hacerlos participar de la formulación de los objetivos del equipo de acuerdo con los de la empresa
- Involucrarlos en la planificación de su propio trabajo sin afectar los intereses de la empresa.
- Establecer sistemas de autocontrol para que los subordinados sepan en todo momento que deben lograr, vean como lo están haciendo y puedan corregir ellos mismos sus resultados.
- Analizar y reportar sobre el rendimiento y la productividad del equipo periódicamente.
- Mantenerlos ampliamente informados y pedirles información a ellos para que ayuden en la formulación de planes y estrategias de mejoramiento e innovación.
- Interpretar y explicar las normas y las políticas de la empresa.
- Transmitir a sus subordinados sus propias inquietudes, problemas de trabajo, experiencias y conocimientos que podrían ayudarlos y motivarlos.

Es importante para cada miembro del equipo de trabajo saber que parte de la producción atiende, cual es su importancia y como contribuye en el producto final.

2.1.3.5. Disciplina

Cuando se trabaja en una organización por medio de equipos de trabajo, después de haber fijado los objetivos y hacerlos congruentes con los de la organización, el supervisor y su equipo deben establecer las reglas por medio de las cuales van a lograr los objetivos planteados. Así el equipo tendrá una clara conciencia de los valores, normas, reglas, premios, castigos y roles que deben desempeñar todos y cada uno de los miembros del grupo. El desconocimiento o imposición de las normas, la desviación en su cumplimiento o el desacato de las mismas, provoca el rechazo y la desaprobación por parte de algunos o muchos de los miembros, provocando con ello su desintegración. Por el contrario, si las normas están claramente expresadas, apegadas a la realidad y dentro de las posibilidades de cumplimiento del equipo, el comportamiento de sus miembros estará apegado a dichas normas.

Pueden identificarse dos tipos de disciplina formalmente hablando:

Disciplina reglamentada.

Son todas aquellas normas que se rigen por reglamentos oficiales de carácter gubernamental o constitucional, o aquellos a los que se llegó en común acuerdo por parte de la empresa y de un representante de los trabajadores en el caso de que estos sean sindicalizados. Estos reglamentos tienen como objetivo mediar las situaciones y posibles conflictos que pueden surgir entre los representantes de la empresa y sus trabajadores, los más importantes son:

-La Ley Federal del Trabajo. Se refiere a la reglamentación que rige la relación laboral en todas las empresas que operan en el país y es un documento avalado constitucionalmente.

-Contrato Colectivo de Trabajo. Se obtiene del consenso empresa-sindicato, basándose en la reglamentación de la Ley Federal del Trabajo, y especifica los derechos y obligaciones tanto de la empresa como del trabajador, así como las prestaciones de ley y las que otorga la empresa con el fin de beneficiar a sus trabajadores.

-Reglamento Interior de trabajo. Habla de la manera en la que deben comportarse todos y cada uno de los trabajadores dentro de las instalaciones de la empresa y de las sanciones a las que se hará acreedor el trabajador en el caso de no cumplir con las normas establecidas. Puede decirse que el

Reglamento Interior de Trabajo resume del Contrato colectivo de Trabajo todos los puntos referidos a las normas que deben acatarse dentro del horario de trabajo, y los hace más específicos. También surge de una negociación entre el sindicato y los representantes de la empresa.

Este tipo de disciplina es rígida y en la mayoría de los casos especifica clara y firmemente las consecuencias o resultados de un determinado suceso o situación, sin embargo, puede y debe manejarse por el supervisor, de tal forma que sea más flexible y justa.

Disciplina no reglamentada.

Además de las normas establecidas con carácter oficial, el supervisor y su grupo de trabajo deben establecer las normas internas del grupo, donde se incluyen otros parámetros y valores, con el fin de hacer más llevadera la relación laboral.

Existen situaciones en las que sería injusto aplicar de igual forma los reglamentos establecidos a todos los miembros del equipo y es donde entra el adecuado manejo de situaciones respaldado por el criterio del supervisor; esto por lo regular no es bien visto por los directivos, sindicatos y departamentos que se encarguen del control de las Relaciones Laborales de la Empresa, sin embargo, resulta muy sano que sean los involucrados en las situaciones los que decidan como manejarlas, siempre y cuando no salgan de la ley y no alteren el equilibrio del ambiente laboral y que las decisiones que se tomen sean el resultado del acuerdo y la opinión de cada uno de los miembros del grupo, incluyendo, por supuesto la del supervisor, quién actuará como mediador y que en todo momento tratará de apegarse a los intereses y decisiones de la empresa. Este manejo puede ayudar a dejar claro a los trabajadores que existen concesiones que pueden otorgarse a quienes muestren una actitud más positiva hacia el trabajo, y que esta actitud sea fácilmente medible o identificable. Este tipo de manejo de las situaciones resulta ser muy riesgoso para el ambiente laboral si no se maneja adecuadamente estableciendo una comunicación que deje bien claro que se trata de hacer justicia y no de beneficiar disperejamente a algunos miembros del equipo o de estar en contra de los reglamentos y de los lineamientos de la empresa.

Se puede experimentar el fracaso al mantener normas equivocadas, pero la mayoría de las veces se experimenta cuando los individuos no están bien enterados de su existencia o no las comprenden claramente.

2. 1. 4 CALIDAD

Resultan bastante obvias las razones por las cuales la calidad de los productos manufacturados es tan importante. Ahora solo cabe mencionar que, debido a la situación económica, sería bastante difícil competir en precios, entonces es cuando toma fuerza la tendencia de mejorar el producto manteniendo el precio hasta donde sea posible.

Si bien es cierto que en la mayoría de las empresas del país existe un departamento de servicio a el área de producción conocido como "Control de Calidad", cuya función es "vigilar" y corroborar que los productos elaborados cumplan con ciertas características determinadas por la legislación, gustos del cliente y criterios de la misma empresa, también lo es el hecho de que la tendencia internacional es que este desaparezca y que sea la gente de producción quién se asegure de cumplir con los estándares.

Si analizamos un poco el párrafo anterior comprenderemos que es lógico pensar que sean los responsables de la elaboración de los productos quienes más fácilmente puedan controlar sus características y, por tanto, su calidad. Esto no significa que el supervisor tenga que estar corriendo de un lado para otro con el fin de mantener cada paso del proceso con las características que se requieren para un producto de aceptable calidad. Existe una serie de herramientas que facilitan esta labor a tal grado que el supervisor, el jefe de línea, el gerente y cualquier persona que lo desee pueda checar, en cualquier momento, las características del proceso y el producto. Estas herramientas requieren la cooperación y el adiestramiento de los puestos clave del personal operativo, es decir, de el personal que interviene en los puntos del proceso que resultan determinantes en las características del producto, en el caso que se está exponiendo estaríamos hablando de preparación de mezclas, operación de máquinas depositadoras, adición de topping y operadores de máquinas paqueteras.

Existen tantos grados de calidad como productos similares existan en el mercado, para poder empezar a trabajar en la calidad de un producto determinado, debe comenzarse por situarlo en un grado de calidad constante con respecto a otros productos. Para lograr esto debe hacerse un análisis de cuales son las características que pueden asegurarse en el producto, tomando en cuenta los recursos con los que se cuenta, es decir, deben establecerse rangos de valores para cada característica medible, como es: peso, volumen, % de cobertura, cambio de formulaciones de acuerdo a temporada, etc.; debe también establecerse un panel en el que el personal especializado tenga la función de degustar el producto y

determinar características subjetivas, tales como, sabor, textura, aroma, etc. Llevar a cabo estas actividades nos permitirá reconocer cual es el producto que podemos ofrecer al cliente de acuerdo a los recursos con que se cuenta, como son: maquinaria y equipo, materias primas, personal calificado, etc. Debe recordarse que para establecer la calidad de un producto es indispensable que las características de este siempre sean constantes y que si hay variaciones estas sean prácticamente imperceptibles por el cliente, para que este pueda reconocer y comparar nuestro producto y decidir si lo compra o no.

El siguiente paso, una vez establecidas las características del producto que se ofrece, es ubicarlo respecto a la competencia, es decir hacer una comparación en cuanto a calidad y precio, lo que determina junto con la publicidad su ubicación en el mercado. Existe la tendencia en algunas grandes empresas de competir en el mercado apoyándose principalmente en estrategias publicitarias, lo cual ha cumplido su objetivo satisfactoriamente a lo largo de algunos años; sin embargo, la tendencia actual, basada en la apertura del mercado internacional, consiste en una abrumadora competencia a todos los niveles, dentro de la cual la publicidad sigue siendo muy importante pero ya no es tan determinante como en otros años. Ahora podemos ver en el mercado una infinidad de productos extranjeros cuyos precios son comparables a los de los productos nacionales, pero que en muchos casos los superan en calidad. Si dentro de los países de origen de estos productos la competencia es encarnizada, ya podremos imaginarnos que es lo que está pasando en nuestro país; los empresarios se han dado cuenta de que será difícil mejorar la calidad de sus productos sin provocar una alteración en sus precios, es por eso que en la mayoría de las empresas se está dando un gran auge a todo lo relacionado con calidad y control de procesos, con el fin de dar al cliente lo que desea, en el momento y lugar requerido, a un costo que la empresa pueda soportar una y otra vez.

Una vez que se ha ubicado la situación del producto a nivel mercado, es entonces, y solo entonces, cuando debe empezarse a pensar en estrategias para lograr un producto más competitivo que pueda ir escalando peldaños para desplazar a los productos de la competencia; estas estrategias son responsabilidad de todas las áreas de la empresa: producción, investigación y desarrollo, mercadotecnia, ventas, abastecimientos, etc. y todas ellas, en mayor o menor grado se involucrarán con la calidad del producto.

A lo largo de la historia de la industria occidental, cuyas tendencias marcan la pauta de comportamiento de la industria mexicana, sea nacional o transnacional, los empresarios siempre han

estado convencidos de que es imposible trabajar con calidad sin afectar con ello a la productividad, que es imposible tener ambas. Esta es una idea que sigue estando muy arraigada en las empresas nacionales. En el caso que aquí se expone he tenido la oportunidad de comprobar que si se logra un incremento en la producción, se acepta de antemano que se verá afectada la calidad; esto se debe a que se tiene una visión trunca de lo que es la calidad, es decir, se piensa solamente en lograr calidad en el producto elaborado, para que este pueda ser comparable en el mercado con otros productos similares, para lo cual no hay ninguna estrategia. Hablar de calidad en una empresa es hablar de un estilo de trabajo integral, es decir se habla de calidad a todos los niveles y en cada una de las áreas que componen a la organización; es entonces cuando la calidad deja de convertirse en responsabilidad exclusiva de un área, para pasar a ser una forma de hacer las cosas para cada uno de los trabajadores de la empresa (calidad de producto, de mantenimiento, de sistemas, de procedimientos, de procesos, de ventas, de mercadotecnia, de servicio, etc.), estaremos hablando de calidad total.

Cuando en una empresa comienza a trabajarse con sistemas de calidad integral, se invierte el fenómeno del que se había hecho mención anteriormente, respecto a que la calidad y la productividad son incompatibles, empieza a ocurrir lo contrario: *la productividad comienza a incrementarse en la medida que mejora la calidad*, esto ocurre por dos razones que engloban muchas otras causas:

- a) *Disminuyen los desperdicios*
- b) *Se requieren menos retrabajos y reprocesos*

Para comprender mejor lo anterior, recordemos lo que se dijo anteriormente a cerca de la calidad "*Para establecer un nivel de calidad es necesario eliminar las variaciones*". La calidad dará como resultado, de manera natural, un incremento en la productividad por que habrá una disminución de las variaciones.

Los defectos que surgen a todo lo largo de la línea productiva cuestan y la empresa está pagando a quién los hace y deberá pagar también a quién los corrija; Es aquí donde entra la calidad en la cultura laboral del personal operativo, debe trabajarse en la capacitación y en el convencimiento de las ventajas de desempeñar correctamente su función. Al mejorar la calidad, las horas-máquina y las horas-hombre empleadas para: producir errores y defectos, para seleccionarlos y apartarlos y para reprocesarlos y/o repararlos, se emplean para producir más artículos buenos. Esto aunado a que hay menor desperdicio

de materiales, justifican importantes incrementos en productividad, y solo hablando exclusivamente del área de manufactura (producción y mantenimiento).

Si lo anterior lo extendemos a trabajar con calidad a nivel de organización encontraremos multiplicados los beneficios: al utilizar mejor los tiempos, recursos y materiales, disminuyen los costos de producción y con ello es posible mantener precios aún cuando se ofrecen productos de mejor calidad, tómesese en cuenta que en todos los productos que llegan al consumidor del 15 al 40 % del precio se debe al costo de desperdicios que se incluye en el (6). Al haber menos retrasos se hace posible dar un mejor y más oportuno servicio al cliente; con lo anterior se hace posible ascender peldaños en el mercado al tener un producto más competitivo en cuanto a calidad y precio.

Por otro lado, es importante tomar en cuenta que por muy estricto que sea el proceso de selección y separación de productos defectuosos, siempre habrá la posibilidad de que alguno de ellos llegue a las manos del cliente, con el consecuente efecto multiplicador del cliente inconforme, lo que a su vez tendrá efecto en la competitividad mercantil.

Puede notarse que hasta ahora no he mencionado para nada la instalación de sistemas o equipos innovadores en el proceso. Es importante que antes de hacer cualquier innovación tecnológica se aprenda a utilizar eficazmente los recursos que se tienen a la mano; la mayoría de las deficiencias existentes en las industrias no tienen nada que ver con el atraso tecnológico, sino con la utilización incompleta o deficiente de los equipos con los que cuentan, e incluso se deben a causas completamente ajenas a la maquinaria. Cuando en una empresa comienza a planearse la innovación, la automatización, etc. deben asegurarse de que no arrastran todavía fallas de operación graves, ya que si esto ocurre complicarán más sus problemas y multiplicarán sus costos.

Una vez que se ha logrado alcanzar un cierto nivel de calidad es necesario mantenerlo, para lo cual es necesario mantener un estricto control de los procesos de elaboración, así como de las características de las materias primas que se emplean, para lo cual es necesario trabajar también con proveedores. La mejor forma de mantener el control estricto de los procesos es a través de análisis estadísticos lo suficientemente sencillos para que sean bien comprendidos por el personal operativo, que será quién se encargue de darles seguimiento, pero al mismo tiempo tan completos como para que sea posible detectar en cualquier momento una variación y que empiece a trabajarse de inmediato en su

corrección. Esto es lo que se conoce como Control Estadístico de Proceso el cual es la parte fundamental del Análisis Integral de Manufactura, el cual es manejado por una gran cantidad de empresas a nivel internacional con pequeñas variaciones en el tipo de análisis que se emplea y en la forma de recolectar datos, pero con una misma finalidad: conocer lo que está sucediendo a lo largo de todo el proceso y en el momento preciso con el fin de eliminar variaciones.

Finalmente, cualquier empresa que tenga el propósito de mantenerse en su negocio por tiempo indefinido y, más aún, las empresas con ambiciones de crecer dentro de su mercado, deberán, ahora más que nunca, mantenerse a la vanguardia en cuanto a calidad y control de precios se refiere, para lo cual será necesario que hagan uso de sistemas de *mejoramiento continuado de los procesos*. Este propósito de mejorar continuamente debe ser considerado desde el proyecto inicial de una empresa y desde el diseño de cada una de sus partes, es decir, debe proyectarse pensando a futuro y que es lo que se espera de la empresa al pasar de los años. Es lógico pensar, cuando se inicia una empresa, que esta no va a estancarse, pues de lo contrario tenderá a desaparecer, por lo general el empresario es ambicioso y desea ver a su empresa como a una de las mejores, por tanto es fundamental trabajar en equipo desde el diseño. Una vez que la empresa ha comenzado a trabajar, es esencial que se busque cada vez más acercarse al conocimiento de lo que realmente necesita el cliente de nuestro producto o servicio, lo que nunca va a lograrse completamente, ya que las exigencias del cliente siempre van en aumento, es decir debe buscarse siempre ser líder en calidad; por otro lado, es lógico pensar que mientras más tiempo opere la empresa se contará con mayor experiencia y habilidad en el trabajo, así como con un mayor acceso a recursos de mejor calidad, por lo tanto no debe haber estancamiento. La mejora continua debe darse, asimismo en cada una de las secciones de la empresa, sin escatimar esfuerzos y recursos y sin restringirse con especificaciones que a cada momento deben considerarse obsoletas, pues recordemos que si se trabaja con calidad Integral, la productividad, por lógica debe siempre ir en aumento. Mejorar un proceso incluye trabajar constantemente en el rediseño de equipo; debe trabajarse en los procesos todo el tiempo para conocer todos los efectos de las variaciones y estar siempre seguros de que se trabaja con las condiciones más adecuadas para los recursos existentes, y en la capacitación y selección continua del personal, para darles la oportunidad de conseguir su desarrollo personal y contar siempre con personal positivista y de mentalidad progresista, el éxito de una empresa será el reflejo del éxito de la gente que en ella labora. Trabajar bajo estos principios requiere eliminar los sistemas de trabajo en los que cada empleado tiene la función de resolver problemas y palear dificultades, lo que se conoce como "apaga fuegos", para convertirse en gente que planea, prevé y busca la forma de mejorar

procedimientos en todo momento, es decir, se tendrá una organización en la que se trabaja siempre con un paso adelante.

Toda idea referente al mejoramiento de calidad debe partir desde la dirección, o por lo menos ser bien entendida y aceptada por esta, para que sea traducida a planes y para que cada persona involucrada tome la responsabilidad que le corresponde. Es muy común escuchar en las empresas decir a la dirección o a las gerencias "aquí tienes las especificaciones que deben reunirse y es tu responsabilidad hacerlo, el como lo logres es tu problema, así que a trabajar", este tipo de actitud desmoraliza a cualquiera y cada quién va relegando la responsabilidad a otra persona hasta que la intención se pierde. Es muy común que el personal responsable de la producción sienta como su obligación dentro del trabajo entregar resultados cuantificables, tales como, kilos producidos, tiempos muertos, mermas, etc. y que para conseguir buenos números se desentienda en buena medida de la calidad que está produciendo; para comenzar es importante cambiar esta mentalidad, la cual esta muy arraigada comenzando desde los niveles directivos, quienes manejan la ideología predominante en una empresa. Cuando se logre erradicar estas actitudes y exista un convencimiento de los beneficios de hacer un buen trabajo, se habrá dado el primer paso en el logro de un cambio en el estilo de vida dentro de una empresa y dentro de una sociedad.

(6)

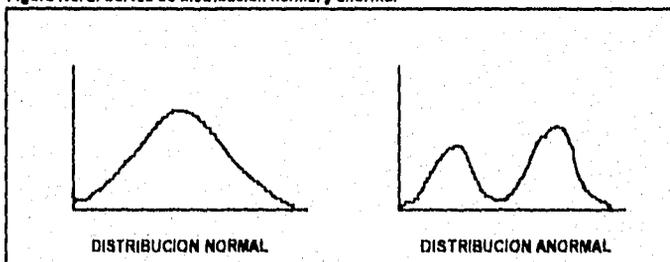
En esta empresa en particular, se emplean dos sistemas básicos para lograr el control de las características del producto: el primero y más importante es conocido como "Análisis Integral de Manufactura", cuyo fundamento es el Control Estadístico de Proceso, y se trata de un método preventivo. El segundo sistema consiste en un panel degustativo en el cual interviene personal de producción e ingeniería de procesos y calidad, aunque también debería ser incluido mantenimiento, ya que muchos defectos delatan claramente la falla de alguna máquina; obviamente se trata de una estrategia correctiva.

2.1.4.1. Análisis Integral de Manufactura

Los objetivos principales de este análisis son básicamente: Elaborar un producto con calidad uniforme utilizando al máximo los recursos existentes a fin de no sacrificar precio por calidad, y en segundo lugar, evitar los retrabajos, es decir evitar reprocesar producto con el fin de salvar lo recuperable, ya que esto también va en detrimento de la calidad e incrementa el costo.

Hablando en términos estadísticos, podemos decir que un proceso productivo está controlado cuando, dentro de los límites especificados, las características de un producto caen dentro de la curva de distribución normal, las variaciones de un proceso debidas determinadas provocan deformación de la curva de distribución normal.

Figura No. 2. Curvas de distribución normal y anormal



Es posible identificar, en forma muy general, dos tipos de causas de variación en un sistema:

-Causas Comunes. Son fallas que ocurren en el sistema y que son originadas por un bajo estándar de desempeño en el nivel de actividades.

-Causas Especiales. Son fallas que ocurren repentinamente por la aparición de un evento, producto del descuido, o que sale de las especificaciones del proceso.

Podríamos clasificar las causas de variación de la siguiente manera, tomando en cuenta las más comunes:

a) Materias Primas y Materiales:

- Fuera de especificaciones
- Fuera de tiempo
- En cantidad incorrecta
- Fuera de lugar

b) Mano de obra:

- Mal capacitada
- Mal adiestrada
- Ausentismo de personal calificado o ficha incompleta
- Actitud

c) Métodos:

- Procedimientos de operación incompletos
- Inadecuados
- Obsoletos
- Incorrectos
- Insuficientes
- Falta de manuales escritos

d) Maquinaria

- Mal diseño de equipo
- Mantenimiento insuficiente
- Mantenimiento inadecuado
- Instrumentos de medición insuficientes
- Instrumentos de medición sin mantenimiento
- Instrumentos de medición inadecuados
- Instrumentos de medición mal utilizados

Al tratarse de un análisis basado en la estadística, el Análisis integral de manufactura se aplica a la medición de la variación de características cuantificables en el proceso y en el producto, como son: temperaturas, presiones, pesos, dimensiones, etc.

Para poder aplicar el control estadístico a un proceso determinado es necesario establecer algunos parámetros:

- Cuáles son las variables y atributos a controlar
- Cómo se van a medir
- Cuáles serán los límites de control

- Qué condiciones se deben cumplir
- Cómo se analizarán los resultados
- Cuales serán los criterios y procedimientos para determinar las causas de la variación
- Cómo y quién llevará a cabo las acciones correctivas.

La decisión de estos parámetros dependerá de la organización de la empresa, de la variable a controlar, de su origen y del tipo de producto que se está analizando.

Existen diferentes variaciones dentro del proceso, de las cuales algunas afectan más directamente al producto y al gusto del consumidor que otras. Basándonos en las características del producto terminado y de como las percibe el consumidor, podríamos hacer una clasificación de estas variaciones y de sus posibles causas, ejemplificando con el producto del que trataremos en este caso particular:

a) *Apariencia*. Se ve afectada por:

-pH altos y bajos en la galleta base, ya que afecta la coloración.

-pH afecta el volumen de merengue por que afecta su estabilidad

-La intensidad y distribución del calor durante el horneado de la galleta base afecta su coloración y/o la formación de ampollas.

-Exceso o falta de agente topping o cobertura de chocolate, también afecta la apariencia del producto y puede deberse a fallas o error de ajuste en dosificadores.

-Variaciones de color en merengue, que puede deberse a una mala proporción de colorante durante la elaboración de las mezclas.

-Chopo de merengue muy pequeño, puede deberse a revenimiento, falta de aire en la inyección, etc., esto a su vez puede ser causado por falta de estabilidad en la mezcla (error en las proporciones de ingredientes), al pH de la mezcla o a falla o mal ajuste de máquina.

b) Textura.

-Merengue suave, puede deberse a falta de fraguado, puede provocar aplastamientos durante el manejo del producto.

-Merengue duro, puede deberse a revenimiento, falla en formulación (exceso de grenetina), puede ser un índice de vejez del producto (falla en colocación de fecha de caducidad).

-Textura dura, húmeda o frágil en la galleta base, lo cual puede ser causado por un inadecuado cocimiento, una mala adición de ingredientes, mal amasado y/o maquinado y un empackado deficiente.

c) Sabor.

-El sabor del merengue es predominantemente dulce y solo puede haber variación en el caso de que se agregue un saborizante extra, que por lo regular proporcionan un sabor muy sutil. Es difícil que puedan existir efectos en el producto debidos a variaciones de pH, ya que este afecta principalmente a la estabilidad del merengue.

-Es más fácil que sea la galleta base la que pueda proporcionar variaciones importantes en el sabor del producto, por ejemplo: la falta de sal disminuye la intensidad del sabor, el color alto es índice de problemas de horneado y va ligado a un sabor amargo, la adición de ingredientes también produce efectos en el sabor, así como las variaciones de pH.

A continuación se describirá brevemente la secuencia lógica que debe seguirse cuando se desea implementar un sistema de Control estadístico de proceso, cada punto se ejemplificará con el caso particular sobre el que estamos trabajando.

a) En primer lugar deben identificarse los puntos críticos del proceso, que son todas aquellas operaciones del proceso en las que, ya sea que la materia prima sufra alguna transformación o que el producto sea sometido a cualquier operación en la que puedan modificarse sus características; también se

les conoce como cuellos de botella de la línea de producción. En la elaboración de merengues identificamos tres zonas críticas:

1. Area de pesado y preparación de mezclas
2. Máquina depositadora de merengue
3. Area de empaque

b) El siguiente paso será determinar cuales son las variables que podrían provocar falta de uniformidad en las características finales del producto en cada una de las zonas o puntos críticos, esto requiere del amplio conocimiento del proceso y de la razón de ser de cada una de las condiciones de operación y características de la materia prima y el producto, así que es probable que deban hacerse algunos estudios a nivel laboratorio así como algunas pruebas piloto, ya que es aquí donde deben fijarse rangos de variables de operación para cada una de estas variables, los cuales servirán de base para los análisis estadísticos posteriores. En nuestro caso nos estamos refiriendo a las siguientes variables para cada zona crítica:

1. Area de mezclas:

- a) pH de mezcla
- b) Temperatura de mezcla
- c) Temperatura de disolución de la grenetina
- d) Densidad de las mezclas

2. Máquina de merengue:

- a) Piezas por Kilogramo
- b) % de topping (coco, gragea o cobertura de chocolate)

3. Area de empaque:

- Dimensiones (diámetro, ancho, largo, volumen)
- Peso del paquete
- Piezas por paquete
- Clave de elaboración o fecha de caducidad
- Sellado del paquete
- Cerrado de bolsa

c) A continuación debe seleccionarse, capacitarse y convencer de la importancia de este análisis a las personas que se harán responsables de llevar a cabo la toma de los datos, para ello deben considerarse aspectos tales como experiencia, habilidad, disponibilidad para el trabajo y facilidad para tomar los datos sin afectar el tiempo del que disponen para desempeñar su trabajo. En nuestro caso, las personas idóneas para desempeñar esta actividad son:

1. Area de Mezclas:

Operador de máquina depositadora

2. Máquina depositadora de merengue:

Encargado del dosificador de topping

3. Empaque:

Operador de máquina paquetera o pesador, según el tipo de producto que se esté elaborando.

d) Posteriormente debe definirse cual es el tipo de análisis más adecuado y la forma en que han de recopilarse los datos. En nuestro caso, donde las variables a medir se requiere que tengan valores

estrictamente dentro de un rango prefijado, puede hacerse la toma de datos tradicional con sus tres repeticiones en intervalos de tiempo predeterminados, para lo cual resulta útil una hoja de verificación para la recolección y registro de datos de manera ordenada.

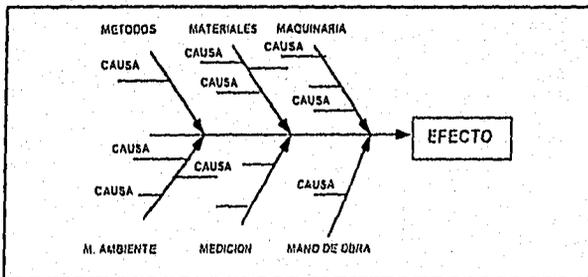
e) Para el análisis rápido de los datos y la detección inmediata de variaciones, resulta muy útil una gráfica de control, en la cual puede irse observando el comportamiento de las variables en forma simultánea a la toma de los datos, tomando como patrón de comparación el rango especificado en un principio. Estas gráficas se utilizan para monitorear el comportamiento de un proceso o un grupo de datos, antes deben establecerse los límites dentro de los cuales el proceso se desempeña normalmente; pueden utilizarse dos gráficas de control, una para el seguimiento de la media y otra para el seguimiento de la desviación o el rango.

Como se dijo antes, la gráfica de control permite ir revisando en cada toma de datos si existe o no una variación en una parte determinada del proceso, esto permite tomar una acción correctiva inmediata, si es que esto es posible, y de esta manera lograr, además de una producción con características uniformes, evitar paros de equipo y pérdidas de tiempo innecesarias siempre que se trate de fallas que puedan corregirse en ese preciso momento.

f) Cuando el problema se complica o se trata de una falla crónica de nuestro proceso, la gráfica de control no será más que el punto de partida para un análisis más profundo de la situación en la que se encuentra el proceso, para esto existe una serie de herramientas muy útiles, entre las cuales podemos contar las siguientes como las más comunes:

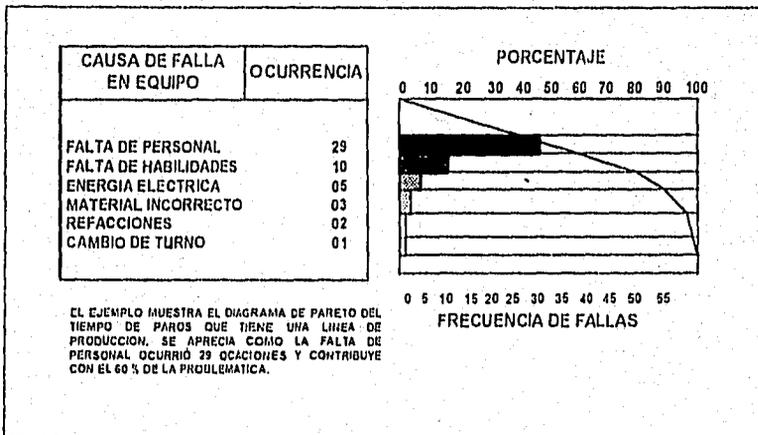
-Diagrama Causa-Efecto. También recibe el nombre de Diagrama de Pescado o Diagrama de Ishikawa, en honor a su creador. Este diagrama surge de una lluvia de ideas en la cual deben participar todas las personas que puedan estar involucradas con el problema en cuestión (operadores, supervisores, personal de mantenimiento, de calidad, etc.), el diagrama puede estar formado por causas y estas a su vez por más causas, esto con la finalidad de poder llegar a la verdadera raíz del problema. La principal utilidad de este diagrama es poder clasificar todas las causas en 6 dimensiones conocidas como las 6 M's, que son: Métodos, Materiales, Maquinaria, Medio ambiente, Medición y Mano de obra.

Figura No. 3. Diagrama Causa-Efecto, Incluyendo las 6 M's



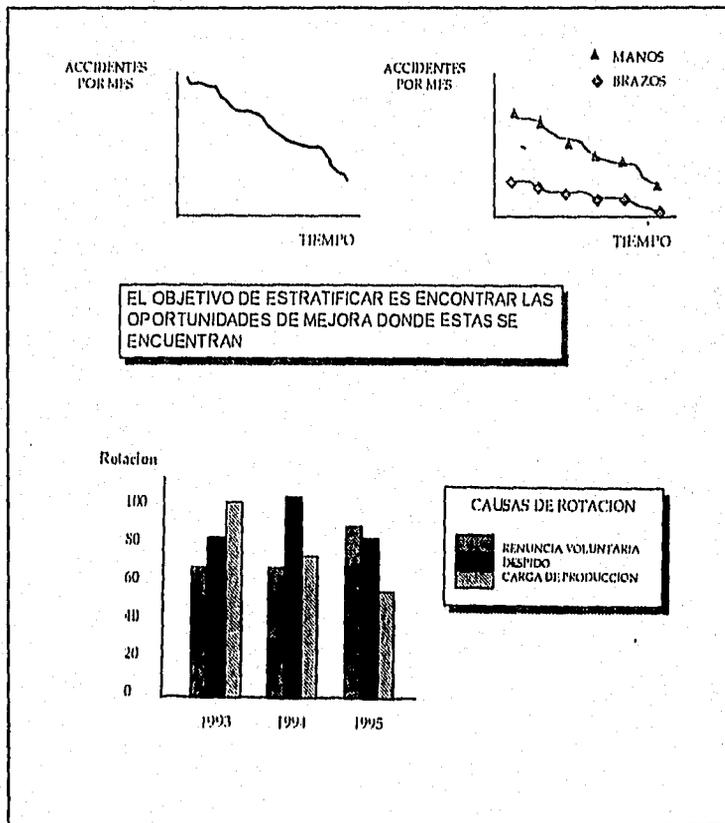
-Diagrama de Pareto. Esta herramienta sirve para identificar aquellas causas que tienen mayor influencia en la generación del problema. Su uso está basado en un principio conocido como "80-20", el cual dice que "El 80% de un problema está generado solamente por el 20% de las causas", también se dice que sirve para distinguir los "pocos vitales" de los "muchos triviales", esto es, nos ayuda a distinguir las causas que tienen un impacto importante en la generación de la variación de aquellas que también influyen, pero cuya participación es importante, a continuación vemos un ejemplo:

Figura No. 4. Ejemplo de un diagrama de Pareto ejemplificando una falla del Proceso



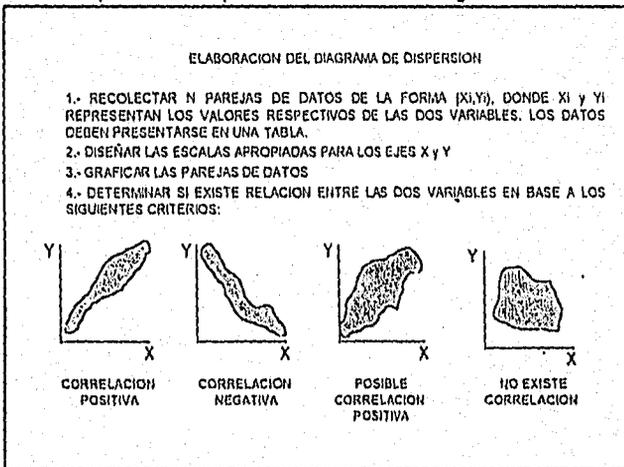
-Estratificación. Es la clasificación de elementos afines que conforman las poblaciones de datos, a fin de no mezclar información que pueda provocar una toma de decisiones incorrecta. Las partes que componen una determinada población son separadas en estratos para identificar el fondo de comportamientos poblacionales. Este principio permite comprender la variación real de los procesos provocada por las características propias del sistema, eliminando así la posibilidad de que factores internos pudieran afectar a los datos.

Figura No. 5. Ejemplos de Gráficas obtenidos de un análisis de estratificación



-Diagrama de Dispersión. Existen variables en los procesos o sistemas que tienen un comportamiento dependiente de otras variables. Al identificar esa dependencia se puede trabajar en una de ellas (la más sencilla), para modificar la conducta de la otra. El diagrama de dispersión tiene como principal objetivo el graficar la conducta de una variable con respecto a los valores de otra, para conocer el grado de dependencia que existe entre ellas y de esta forma establecer estrategias de control.

Figura No. 6. Procedimiento de elaboración de un diagrama de dispersión y gráficos que muestran las posibles tendencias de estos diagramas.

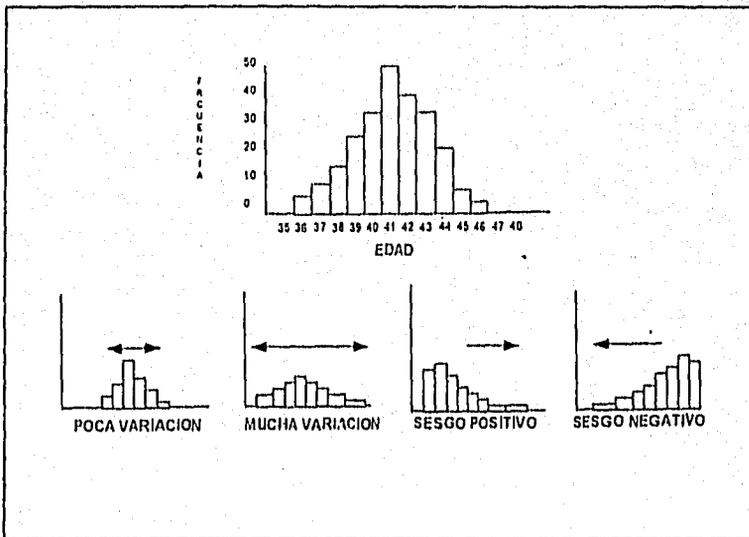


-El Histograma. Se utiliza para mostrar la distribución de datos de una variable en particular, se basa en datos de mediciones, y muestra a su vez la forma que presenta la información a través de una gráfica de barras. El Histograma ofrece dos parámetros muy importantes en el conocimiento de variables y su distribución:

- a) Promedio de los datos o la media
- b) Desviación con respecto al promedio

En el histograma la mayor cantidad de datos se encuentra en el centro (al rededor de su promedio), mientras que pocos datos se encuentran a los lados en cantidades aproximadamente iguales (obedeclendo a su dispersión). Cuando en la gráfica existen datos alejados del promedio, y de un solo lado, se dice que tiene sesgo.

Figura No. 7. El Histograma



Se aplican más tipos de análisis estadísticos, los cuales dependen de la situación que se esté analizando, algunos resultan muy complicados, los que se describen aquí son de los más comunes y, como se ve, de los más sencillos; hay que recordar que no debemos complicarnos tanto la existencia de no ser estrictamente necesario, pues lo que se requiere en este tipo de situaciones es ser rápido y lo más práctico posible.

2. 1. 5. SEGURIDAD INDUSTRIAL

En México la Seguridad Industrial está ampliamente legislada y las empresas están obligadas a cumplir con ciertos reglamentos, que se encuentran especificados en:

- El artículo 123 de la Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos.
- La Ley Federal del Trabajo.
- La Ley del Seguro Social.
- El Contrato Colectivo de Trabajo de la empresa

La seguridad industrial contempla también a la higiene industrial.

El objetivo de la *Seguridad Industrial* es prevenir accidentes de trabajo.

El objetivo de la *Higiene Industrial* es prevenir enfermedades de tipo profesional.

Podríamos definir a un accidente industrial de la siguiente manera: *"Un accidente es un acontecimiento no deseado que resulta en daños personales, daño a la propiedad y/o pérdidas en el proceso"*.

La seguridad de un departamento de producción es una de las responsabilidades del Jefe de Línea, quien también es medido en su desempeño por la cantidad de accidentes que se generan en su área de trabajo.

En forma muy general, puede decirse que todos los accidentes generados en cualquier lugar surgen como resultado de alguno o de una combinación de los siguientes factores: *Actos inseguros y/o condiciones inseguras*.

2. 1. 5. 1. Actos inseguros

Se puede definir a un acto inseguro como "cualquier acción, ya sea intencional o producto de un descuido, que constituya un riesgo para la salud o la integridad física del sujeto que la lleva a cabo". Es responsabilidad del supervisor, Jefe de línea, etc. generar una cultura de seguridad en su personal con el fin de evitar este tipo de actitudes o descuidos, que ponen en juego la integridad física del personal y que generan grandes pérdidas económicas a las empresas. A continuación se mencionan algunas de las causas básicas o razones más comunes por las cuales se cometen los actos inseguros:

- Capacidad deficiente (Física o mental)
- Falta de conocimiento, capacitación
- Falta de destreza
- Tensión
- Desinterés por el trabajo
- Cultura personal

2. 1. 5. 2. Condiciones inseguras

Son todas aquellas características del ambiente físico en el que se desempeña la actividad que pueden constituir un riesgo potencial para la seguridad de los individuos que ahí se encuentran. Las condiciones inseguras pueden ser resultado de:

- Dirección y/o normas de trabajo inadecuadas
- Abuso o maltrato
- Ingeniería o diseños inadecuados
- Materiales
- Carencias de mantenimiento
- Falta de orden y limpieza
- Trabajos incompletos

- Falta de guardas de seguridad
- Equipos de protección en mal estado o carencia de ellos
- Falta de herramientas adecuadas para las actividades que se desempeñan
- Carencia de avisos, alarmas y señalamientos de seguridad
- Maquinaria y equipo de trabajo en malas condiciones
- Uso y desgaste

Es recomendable llevar a cabo inspecciones periódicas de seguridad, a fin de poder instituir acciones preventivas que permitan evitar al máximo los riesgos, además de organizar pláticas, cursos de capacitación, etc., que permitan que el personal tenga plena conciencia de la importancia de su seguridad, y de esta manera sea cada persona la responsable de cuidarse. Por otro lado, este tipo de inspecciones permitirán al responsable del equipo estar al tanto de las condiciones en que se encuentra su área de trabajo y, que de esta manera pueda tomar las acciones correctivas inmediatas. Dentro de estas inspecciones deben tomarse en cuenta los siguientes puntos:

2. 1. 5. 3. Equipo de protección personal

Debe verificarse que haya el suficiente en existencia para las actividades que deban desarrollarse y que esté en buen estado. Existe equipo de protección para:

- Ojos y cara: caretas y lentes
- Oído: orejeras y tapones
- Cabeza: Cascos
- Brazos y manos: Guantes de varios tipos
- Piernas y pies: Polainas, botas y calzados con sistema de protección
- Sistema respiratorio: cubrebocas, mascarillas, filtros
- Tronco, cadera y cintura: Fajas, chalecos, mandiles, batas

2. 1. 5. 4. Condiciones ambientales

Debe verificarse que, aún cuando sea inevitable la existencia de condiciones ambientales adversas, existan recursos para evitar que estas puedan constituir un riesgo.

-Posibilidad de golpearse contra... o ser golpeado por...: estructuras aéreas que no estén a suficiente altura (se recomienda uso de casco, letreros de aviso, etc.), montacargas o patines mecánicos en el área de trabajo, etc. (Aquí se recomienda delimitar el área de tráfico de vehículos y el uso de avisos, así como asegurarse de que los vehículos cuenten con sus sistemas de alarma en buen estado, tales como el claxon, faros, torretas, etc.).

-Riesgos de quedar atrapado o encerrado: Aberturas en el piso que puedan provocar que los zapatos queden atorados, accesos muy estrechos, puertas que no puedan ser abiertas por dentro, etc. en este caso se recomienda el cierre de accesos inadecuados y la colocación de avisos.

-Caldas: Pisos resbalosos (uso de calzado con suelas antiderrapante, pasarelas, avisos, etc.), Bordes, tuberías, cables, etc., al ras del piso (Delimitación de líneas para circulación de peatones, avisos).

-Temperaturas extremas: Es necesaria la instalación de climas artificiales cuando esto sea posible, ropas adecuadas y de materiales adecuados, cámaras de atemperado cuando es necesario el cambio extremo de temperaturas, etc.

-Corriente eléctrica: Avisos, guardas y protecciones, circuitos y tableros limpios y en buen estado, equipo de protección adecuado para el personal cuya actividad requiera el contacto con circuitos eléctricos, identificación de líneas eléctricas en código de colores de líneas de servicio, asegurarse que el personal responsable cumpla con las normas de seguridad al trabajar con instalaciones eléctricas (conexiones a tierra, completar libranza).

-Inhalación, absorción o ingestión de sustancias peligrosas: Asegurar el etiquetado de frascos y recipientes, uniformes adecuados y de material resistente a las sustancias que se manejan, el uso de mascarillas, cubrebocas y filtros, así como una buena ventilación para el caso de que se generen gases tóxicos.

-Sobre esfuerzos. Capacitar al personal en cuanto a posiciones adecuadas al realizar esfuerzos físicos tales como: levantar, jalar o empujar, uso de herramientas, equipos de protección (fajas, guantes, etc.)

2. 1. 5. 5. Acciones del personal

Se refiere a todos los puntos que fueron mencionados como actos inseguros. Es importante incluir en una inspección el reporte de todos los actos inseguros que se cometan en el área a lo largo de toda la jornada de trabajo, pues hay que tomar en cuenta que las pláticas y cursos son solamente el inicio del proceso para lograr un cambio de cultura, además debe darse continuidad llamando la atención e incluso castigando las acciones que pongan en peligro la seguridad.

2. 1. 5. 6. Herramienta y Equipo

Debe asegurarse que las herramientas y equipos empleados en el desempeño del trabajo sean:

- Adecuados para la actividad
- Usados correctamente
- Estén en buenas condiciones.

2. 1. 5. 7. Procedimientos y métodos

También en la forma de llevar a cabo la planeación de las actividades deben considerarse los riesgos, llega a ocurrir que un accidente pueda ser provocado por una orden de trabajo equivocada, incompleta o mal entendida, debe asegurarse de que los procedimientos y métodos de trabajo sean:

-Adecuados: Revisados y mejorados continuamente, tomando en cuenta productividad, calidad y seguridad.

-Establecidos: Que estén completamente comprendidos por el personal involucrado.

-Mantenidos: Debe ser respetada la forma correcta de hacer las cosas, deben evitarse las prisas y la búsqueda injustificada de "la forma más fácil de hacerlo" por parte del personal operativo.

2. 1. 5. 8. Orden y limpieza

Los métodos de trabajo deben considerar la forma mantener el orden y la limpieza en el área, aún cuando para ello sea necesario incluir personal extra en la cuadrilla, pues son muchos los riesgos que se incrementan cuando en el lugar de trabajo no se mantiene el orden y la limpieza, lo más común en este rubro es:

- Accesos de personal y vehículos obstruidos.
- Pisos mojados o sucios con cualquier otro material resbaloso
- Objetos tirados que pueden ocasionar tropiezos
- Recipientes mal cerrados, etc.

El Responsable del área productiva tiene la obligación de proporcionar al trabajador todas las condiciones necesarias para que pueda realizar su trabajo de la manera más segura e higiénica posible. Aún cuando exista en la empresa un departamento de servicio para seguridad industrial o una comisión mixta de seguridad e higiene, es necesario que el Jefe de Línea se haga responsable de este rubro como una de sus funciones, pues un departamento sin accidentes es un indicativo de que se está trabajando bien, además de que es quién lleva a cabo el trabajo quién, por lógica, debe estar al tanto de cual es la manera más segura de llevarlo a cabo.

1. 1. 6. SANIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Retomando lo mencionado en el apartado referido a la calidad de los productos elaborados, cabe reiterar que la década de los 90's nos presenta un consumidor más educado, más celoso y cuidadoso de los productos que consume; bajo esta situación triunfará quien sepa entender y atender las necesidades del consumidor, y que ofrezca productos de calidad competitiva.

El hablar de calidad total involucra la sanidad con que se elaboran los productos, ya que toda empresa alimenticia debe garantizar al 100% la calidad sanitaria del producto que ofrece, evitando cualquier riesgo de dañar la salud del consumidor.

En los años 50's surge en Los Estados Unidos un concepto conocido como "Good manufacturing Practices", es decir, Buenas prácticas de manufactura (BPM), que es un grupo de recomendaciones que deben seguirse para asegurar la calidad, sanidad y seguridad en una planta productiva. En 1962 el congreso de los Estados Unidos incluyó a las BPM como parte del Acta Federal de Alimentos, Drogas y Cosméticos. La importancia de las BPM en la industria nacional no sólo consiste en una guía para la operación productiva, sino que también están reglamentadas. La reglamentación nacional no es muy estricta en este rubro, donde además existe el recurso del soborno, pero todas las empresas transnacionales, así como las que tengan como meta la exportación, enfrentarán, muy probablemente una auditoría por parte de la legislación del país destino. (3)

Para el caso particular de empresas del ramo de la panificación, galletería y repostería, existe un organismo particular que se encarga de hacer este tipo de auditorías con el fin de dar una certificación reconocida internacionalmente, en la cual se manifiesta que los productos que se elaboran cumplen con las condiciones sanitarias de elaboración y con la calidad de producto suficientemente satisfactorias como para ser exportadas; se trata del "American Institute of Baking" (AIB) ó Instituto Americano de Panificación, del cual se hablará posteriormente en forma más amplia.

Es muy importante hacer notar que las BPM no vienen a sustituir al programa de control de calidad de la empresa, sino que más bien lo complementan y ayudan a asegurar la uniformidad de su calidad.

2.1.6.1. Reglamentación

A continuación se mencionan las Instituciones más importantes en materia de reglamentación legal referente a los requerimientos de sanidad y prácticas adecuadas para empresas productoras y exportadoras de alimentos, particularmente las del ramo de la panificación, galletera y repostería.

-Secretaría de Salud.

Es el organismo rector en materia de salud. Es una institución oficial perteneciente al gobierno de los Estados Unidos Mexicanos que se encarga de regular y verificar el cumplimiento de las normas sanitarias en el país, a su vez es quién otorga permisos, autorizaciones, licencias, etc. para el uso o fabricación de productos destinados al consumo humano y es quién se encarga de efectuar las inspecciones de sanidad a la industria productora de alimentos para consumo interno del país.

-Food and Drugs Administration (FDA).

La Oficina Federal de Alimentos, Drogas y Cosméticos de los Estados Unidos es un organismo internacional responsable de la aprobación o rechazo de productos de exportación; vigila a la industria alimenticia, farmacéutica y cosmética con el fin de que las normas de calidad total se cumplan en los productos de exportación.

-American Institute of Baking (AIB).

El Instituto Americano de Panificación, fundado en 1919 en los Estados Unidos de América, es una organización reconocida a nivel internacional como certificador de los niveles de calidad para plantas fabricantes de galletas y panes. Es contratado por este tipo de empresas con la finalidad de auditar y certificar el nivel de sanidad de sus plantas como aval de un nivel internacional de calidad.

Esta institución basa sus auditorías en las reglamentaciones mencionadas, así como en los criterios que les ha dado la experiencia obtenida a lo largo de los años de ejercer esta actividad de apoyo a la industria. Además de certificar y proporcionar un respaldo a las empresas exportadoras, el AIB,

proporciona asesoría sobre las normas más útiles y apropiadas para evaluar y mejorar los programas y prácticas de sanidad de productos alimenticios al nivel de planta.

Las normas de AIB son una combinación de principios administrativos básicos, Buenas Prácticas de Manufactura actuales, la Ley Federal de Insecticidas y Rodenticidas de los Estados Unidos (FIFRA), las Normas Militares y la Ley Federal de Alimentos, Drogas y Cosméticos de este país. Para el caso de establecimientos que cuentan con un programa propio de BPM, estas normas no vienen a desplazar a las suyas, sino que pretenden complementarlas.

Las normas de este Instituto están divididas en cinco secciones:

Sección 1. Suficiencia del Programa de Seguridad de los Alimentos. Se refiere a la responsabilidad de la administración, programas formales, mantenimiento de archivos y entrenamiento del personal.

Sección 2. Control de Plagas. Establece el criterio de los programas para prevenir la adulteración de alimentos por plagas, evidencia de plagas y pesticidas.

Sección 3. Métodos de operación y Prácticas del personal. Contiene normas específicas derivadas principalmente de las BPM, seleccionadas para prevenir la adulteración del alimento por el contacto humano y la metodología dentro del recinto de la planta.

Sección 4. Mantenimiento y Saneamiento. Contiene las normas para el diseño de la planta y el equipo, mantenimiento y servicios.

Sección 5. Prácticas de Limpieza. Aun que quizás es la más general de todas las categorías, intenta determinar normas específicas para el uso de sustancias químicas de limpieza, define la limpieza cosmética y la limpieza a fondo y proporciona un criterio específico para la limpieza.

(9)

2.1.6.2. Buenas Prácticas de Manufactura

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), son una serie de normas, conceptos, recomendaciones y acciones que buscan minimizar el riesgo para la salud en el manejo, uso y consumo de productos. La aplicación práctica de las BPM en la producción de alimentos reduce significativamente el riesgo de intoxicaciones o daños a la salud de los consumidores y pérdidas de producto; al protegerlo contra adulteraciones o contaminaciones se contribuye a darle una buena imagen de calidad y, adicionalmente, a evitar a la empresa sanciones legales por parte de las autoridades sanitarias.

Aún que la mayoría de las empresas cuentan con departamentos de servicio, cuya función específica es asegurar la calidad y la sanidad de los productos, es fundamental que el personal responsable del área productiva conozca y maneje perfectamente todos los conceptos y actividades que han de llevarse a cabo para la manutención de la calidad y la higiene de su departamento, ya que en buena medida de esto dependerá su desempeño; por otro lado, un profesional de los alimentos sabe perfectamente cual es la importancia inmediata de elaborar higiénicamente sus alimentos, así como la influencia que esto tendrá posteriormente sobre su vida de anaquel.

La contaminación del producto es una consecuencia inevitable cuando el proceso no se lleva a cabo con la calidad sanitaria requerida. Generalizando, podemos identificar tres tipos de contaminación en el producto:

-Contaminación por partículas. Se refiere a todos aquellos objetos sólidos no comestibles y que pueden ser visibles o no dentro del producto: Pedacitos de mugre, vidrio, rebabas metálicas, polvo, hilachas, fibras, cabellos, grasa lubricante, patas de insecto, pelos de roedor, etc. Estos pueden encontrarse dentro del producto o dentro del material de empaque.

-Contaminación por mezclas erróneas. Se genera cuando no existe una buena limpieza de equipo en un cambio de producto, cuando se mezclan por error o negligencia algunos ingredientes, e incluso llega a ocurrir cuando la materia prima viene contaminada con cualquier sustancia extraña desde el proveedor. Se refiere a todas aquellas sustancias que pueda contener el producto y que no se encuentren

en el registro de producción de el lote ni en la lista de ingredientes que exhibe el material de empaque para Información del consumidor.

-Contaminación microbiana. Esto se debe, obviamente a malas prácticas sanitarias dentro del proceso, sanitización de equipo y/o manejo inadecuado de materias primas o producto; las más comunes son las debidas a bacterias u hongos y los daños pueden ser detectables o no a la simple observación del producto. Algunas de ellas no dañan las características del producto pero, en el más grave de los casos pueden constituir un riesgo para la salud del consumidor.

(3) y (10)

A continuación se expone un resumen de los aspectos más importantes de las BPM, enfocados a cada uno de los puntos que deben cubrirse para garantizar la calidad sanitaria dentro de una planta productiva.

A. Programación y administración del saneamiento

a) Cada planta de alimentos debe establecer un comité formal para el aseguramiento de la calidad sanitaria de la planta. Este comité debe incluir miembros de varias disciplinas y debe funcionar con una frecuencia predeterminada con una inspección completa de la instalación entera no menos de una vez por mes. Debe archivarse la información de cada inspección y mantenerse una documentación de las asignaciones específicas y de los mejoramientos obtenidos.

b) La responsabilidades para asegurar el cumplimiento de las leyes Federales o Estatales o de cualquier otra ley o guía regulatoria apropiada, debe asignarse a personal competente y mantenerse un diagrama funcional de la organización.

c) El departamento o departamentos responsables de implementar el saneamiento, control de calidad o aseguramiento de la calidad, debe establecer procedimientos escritos y mantener instrucciones para delinear las responsabilidades específicas de cada departamento que participa.

d) El departamento involucrado directamente en la protección del producto alimenticio, debe establecer un presupuesto adecuado para mantener la adquisición apropiado y oportuna de herramientas, material, equipos, aparatos monitores, sustancias químicas y pesticidas.

e) El almacenamiento de todos los suministros para el saneamiento debe limitarse a un área separada designada, y todos los pesticidas y otras sustancias peligrosas deben almacenarse en compartimientos ventilados, cerrados con llave, rotulados correctamente y mantenidos para un acceso mínimo.

f) El programa de limpieza y planeamiento del trabajo, con la excepción de las tareas de limpieza diarias, debe implementarse por medio de un plan formalizado escrito que debe especificar la frecuencia, responsabilidad y evaluación después de la limpieza y debe mantenerse al corriente.

g) El departamento apropiado debe mantener escritos los procedimientos de análisis de laboratorio usados dentro o fuera de la planta, lo mismo que los procedimientos de muestreo.

h) Debe establecerse y mantenerse al corriente un programa de análisis de riesgo referente al punto crítico de control.

i) El entrenamiento del personal, inclusive supervisores y empleados, ya sea dentro o fuera de la planta, debe hacerse de acuerdo con un plan formal y se debe tener el presupuesto adecuado para mantenerlo al corriente.

j) El departamento de personal debe desarrollar procedimientos específicos para el entrenamiento de pre-empleo de personal y archivar la información cuando el entrenamiento se complete.

k) Debe establecerse un programa escrito formalizado para evaluar las quejas del consumidor, especialmente aquellas relacionadas con adulteración. Este programa debe incluir la diseminación rápida de información sobre quejas a todos los departamentos responsables de desarrollar un programa de aseguramiento para los alimentos.

f) Deben mantenerse archivos con los resultados de inspecciones y/o copias de garantías de proveedores o certificados que verifican el cumplimiento de los reglamentos federales, guías o niveles de acción defectiva de las materias primas, empaquetado de alimentos y productos terminados.

m) Deben mantenerse archivos con los datos de producción y procesamiento para destruir, prevenir o controlar el desarrollo de microorganismos de importancia para la salud pública, con suficiente información para permitir una evaluación del alimento procesado.

n) Deben archivar los datos de distribución para identificar la distribución inicial y facilitar la segregación para poder retirar los lotes específicos del mercado.

o) Debe establecerse un programa formal de evaluación física y organoléptica de muestras al azar de productos terminados, con frecuencia adecuada que no debe exceder ningún período de producción de 24 horas. Registros de estas inspecciones deben mantenerse por un período que exceda la vida de anaquel para la venta al por menor.

p) Debe tenerse archivado un programa formal para retirar del mercado cualquiera de los productos fabricados. Todos los productos deben estar codificados y los números de lotes o tandas deben mantenerse archivados.

q) Cada instalación inspeccionada debe establecer procedimientos específicos escritos para llevar a cabo las inspecciones regulatorias. Estos reglamentos deben especificar:

- La persona o personas delegadas para acompañar al inspector
- La política referente a los archivos y muestras

r) Inspección de los ingredientes

-Todos los ingredientes y material de empaque que entran en la planta deben ser inspeccionados por personal competente y entrenado para utilizar el equipo adecuado, por ejemplo, luz negra, linternas, cedazos, termómetros, etc.

-Deben mantenerse datos que indiquen la fecha de recepción, el portador, número de lote, temperatura, cantidad y condición del producto.

-Entregas a granel como harina por vagón de ferrocarril o camión deben incluir una inspección visual antes y después de la descarga.

-Los vehículos de entrega y embarque deben inspeccionarse con regularidad de acuerdo con buenas prácticas de recepción y de embarque para asegurar la integridad del producto.

-Los procedimientos específicos de inspección de la materia prima que entra deben ser desintegrados por el departamento apropiado. Las materias primas susceptibles a micotoxinas, patógenos o autólisis por abuso de temperatura deben segregarse y separarse con un procedimiento separado por escrito.

-Los diferentes tipos de cribas, cedazos y separadores deben inspeccionarse apropiadamente y mantener archivada la información escrita.

B. Métodos de operación

a) Recepción y almacenamiento de los materiales.

-No deben aceptarse envases o recipientes dañados o muy sucios

-Deben rechazarse los materiales entregados en vehículos dañados, infestados o sucios.

-Los materiales perecederos o congelados deben satisfacer los requisitos mínimos de temperatura en el punto de recepción.

-Los archivos de recepción deben indicar los códigos de todos los ingredientes básicos que entran.

-Todos los ingredientes deben fecharse al recibirse, poniendo la fecha en la tarima de abajo en la plataforma de carga.

-Las prácticas de almacenamiento deben ser apropiadas para el ingrediente y debe haber un espacio entre el material y el suelo, las paredes y el techo. Debe mantenerse un espacio adecuado entre las filas de productos almacenados para facilitar la limpieza.

-Los materiales perecederos deben mantenerse a una temperatura menor a los 6.2°C. Los productos congelados deben mantenerse a un máximo de -18 °C durante el almacenamiento.

-La rotación de todos los ingredientes, suministros para empaque y otros materiales deben seguir la regla de que "lo que entra primero sale primero".

-El volumen de los inventarios debe mantenerse a un nivel razonable y apropiado para evitar el envejecimiento e infestación de insectos.

-Deben tomarse medidas efectivas para eliminar el polvo.

-Las plataformas de carga y las vigas de asiento deben mantenerse limpias y en buen estado. Cuando las plataformas u otras superficies de madera se lavan deben secarse bien antes de usarse.

-El material almacenado debe inspeccionarse visualmente en el exterior para ver si hay evidencia de insectos y actividad de roedores. El material susceptible al ataque de insectos, almacenado más de tres semanas debe inspeccionarse internamente tomando muestras aleatorias.

-Todos los ingredientes y materiales de empaque deben almacenarse en un área limpia, bien ventilada y seca y protegerse de condensado, aguas negras, polvo, tierra y sustancias químicas tóxicas.

-Todas las sustancias tóxicas, inclusive los compuestos usados para la limpieza y mantenimiento, deben segregarse totalmente de los ingredientes de alimentos y material de empaque.

b) Traslado y manejo de los materiales

-Al remover las tarimas se limpiará el piso antes de colocar nuevos materiales.

-No se aceptará material procedente del almacén con evidencia de contaminación o infestación, si esto sucede deberá reportarse inmediatamente al personal responsable.

-Recipientes pequeños como bolsas conteniendo ingredientes, deben almacenarse en canastillas especiales y que no estén en contacto con el piso hasta su utilización.

-Todos los hilos provenientes de costales de materia prima, deberán ser controlados cuidadosamente y depositados en contenedores de basura.

-No está permitido pararse sobre las materias primas, materiales de empaque o recipientes que los contengan.

-Antes de utilizar materia prima o ingredientes, debe asegurarse de la limpieza, colocación y uso de coladores, cedazos y rejillas limpiadas, ya que estos implementos, al igual que los detectores de metales son excelentes medios para la eliminación de partículas metálicas.

-Por ningún motivo se utilizarán materiales de empaque con el propósito de recoger basura o almacenar materiales distintos a aquellos para los que fueron fabricados.

-Subproductos y desperdicios de producto semiprocesado y producto terminado, deberán almacenarse separados y perfectamente identificados.

-Ningún contenedor de materia prima que aún esté identificado con su etiqueta original podrán ser utilizados para almacenar otra materia prima, basura o cualquier otro material.

-Los empleados deben eliminar rápidamente los derrames, escapes, filtraciones y desperdicios todo el tiempo.

-Los envases o recipientes no deben estar en contacto con el suelo y deben estar cubiertos cuando no están en uso.

-Todos los materiales seleccionados para el transporte a las áreas de procesamiento deben inspeccionarse visualmente y limpiarse si es necesario; lo mismo tambores y barriles.

-Todos los receptáculos para el almacenamiento de ingredientes deben estar identificados correctamente.

-Todos los tamices cernedores y separadores para la harina u otros ingredientes en polvo deben inspeccionarse cuando menos semanalmente para corregir sus defectos. Los responsables de los departamentos apropiados deben mantener archivos referentes a estas inspecciones.

-La basura y desperdicios incomedibles deben ponerse en recipientes cubiertos y rotulados y deben vaciarse diariamente. Durante el transporte de basura o desperdicios incomedibles, debe asegurarse que no se pongan en contacto con la materia prima durante el procesamiento o con el producto terminado.

-Los montacargas, lo mismo que cualquier otro equipo de transporte usado en la planta, debe mantenerse en condiciones tales que prevengan la adulteración de los productos que transportan.

c) Apariencia de la operación

-El equipo de producción y los suministros deben estar en su lugar y arreglados en orden; el equipo que no esté usándose no debe estar en las áreas de producción o de almacenamiento de ingredientes.

-Debe proveerse un espacio adecuado para efectuar las operaciones.

-Todo el equipo debe estar diseñado y controlado correctamente, de manera que no se produzca una cantidad excesiva de polvo, escapes de aceite o derrames en el área de producción o de almacenamiento.

-Deben tomarse medidas efectivas para prevenir intercontaminación entre la materia prima y el producto alimenticio terminado o entre los desperdicios y estos materiales.

-La priorización de las operaciones debe hacerse a un grado apropiado y razonable.

-El equipo, los recipientes y utensilios usados para transportar, procesar o almacenar materia prima, para el procesamiento o para el producto terminado, debe estar construido, mantenido y manejado durante todo el proceso o en almacenamiento de manera que prevenga la contaminación de la materia prima, del producto en procesamiento o del producto terminado.

d) Prácticas de operación

-Deben tomarse medidas efectivas para prevenir la inclusión de metal, madera, vidrio y cualquier otra materia extraña. Esto se efectúa por medio de cadazos, imanes, tamices y detectores de metales en los sitios estratégicos.

-Las operaciones de procesamiento de alimentos deben establecer un programa formalizado para el control de bacterias, levaduras y mohos. El departamento apropiado debe mantener archivos de los análisis de laboratorio y/o muestras ambientales.

-Deben proveerse estaciones sanitarias para lavarse las manos con toallas de papel desechables o un secador eléctrico apropiado y suficiente suministro de agua a temperatura adecuada.

-Todos los ingredientes secos deben estar cernidos y los líquidos filtrados antes de usarse:

*Para el material fino un tamiz con una malla número 30 como mínimo

*Una malla número 16 para todos los materiales que puedan pasar el tamiz 30

*Las frutas, corazones de nuez, coco, etc. deben examinarse visualmente antes de usarse.

-Todos los lavatorios, regaderas, duchas y gavetas, deben mantenerse de manera sanitaria, libres de insectos, roedores y mohos.

-Los receptáculos para usarse sólo una vez, deben desecharse en cuanto estén vacíos. Los envases para los huevos no deben reutilizarse en ningún caso y no deben lavarse en los lavaderos o en las lavadoras de parrilla para los moldes o en cualquier otro equipo usado para lavar utensilios o equipo de producción.

-Deben colocarse letreros que indiquen "lavarse las manos", apropiadamente en todos los baños, sanitarios, comedores y áreas designadas para fumar. Cuando sea aplicable, estos letreros deben aparecer sobre los lavaderos y entradas a las áreas de producción.

-Las instalaciones de producción, el equipo y/o los accesorios deben diseñarse de manera que se facilite un contacto mínimo de las manos con la materia prima, durante el procesamiento y con el producto terminado.

-Los alimentos y materia prima capaces de tolerar el desarrollo rápido de microorganismos patógenos deben mantenerse a 7 °C o menos o a 60 °C o más hasta el grado posible y necesario.

e) Prácticas de entrega

-Los productos terminados deben manejarse y transportarse de tal manera que se prevenga la adulteración real o posible.

-Los productos terminados deben estar marcados con cifras permanentemente legibles que los consumidores puedan ver fácilmente. Estas marcas deben satisfacer los reglamentos Federales y Estatales y las definiciones Federales del lote y serán utilizadas en el programa para retirar un producto del mercado.

-Deben mantenerse archivos de la distribución para identificar la distribución inicial, de acuerdo con los reglamentos oficiales.

-Los vehículos utilizados para transportar alimentos deben examinarse visualmente, limpiarse y mantenerse para prevenir la adulteración del producto.

C. Prácticas Personales.

a) Vestido.

-Es obligatorio el uso del uniforme otorgado por la empresa, el que siempre tendrá que estar limpio antes de comenzar la jornada de trabajo.

-Ningún tipo de joya está permitido en las áreas de producción.

-Las uñas deberán estar cortas limpias y sin barniz.

-Arriba de la cintura no debe portarse ningún objeto prendido en bolsas de camisas o batas, detrás de las orejas ni prendidos en gorras (cigarros, cerillos, plumas, termómetros, etc.).

-Es necesario el uso de cubrebocas, por lo menos para el personal que tiene contacto con materias primas, producto o equipos que a su vez tengan contacto con estos materiales.

-El calzado deberá estar limpio y en buenas condiciones.

b) Cabello.

-No es recomendable el cabello largo en el personal que labora en las áreas productivas, se sugiere mantenerlo al nivel del cuello como máximo.

-Deberá usarse una malla que cubra totalmente el cabello cuando se tenga acceso al interior de la planta.

-Se permite usar un bigote nítido, no más ancho que la boca o más largo que el inicio del labio superior.

-La patilla no deberá extenderse más abajo del lóbulo de la oreja.

-Los hombres siempre deberán presentarse bien afeitados a su lugar de trabajo.

-En el caso de que se use barba, esta deberá ser cubierta con una malla especial para este uso.

c) Alimentos

-Queda estrictamente prohibido introducir alimentos y bebidas a las áreas productivas.

-Todo alimento y bebida deberá ser consumido únicamente en el comedor o en el área asignada para este fin.

-No está permitido sacar alimentos o bebidas del área del comedor hacia las áreas de producción, vestidores, baños, oficinas o patios.

d) Hábitos

-Es necesario el baño diario antes de entrar a las áreas de producción.

-Esta prohibido estrictamente escupir sobre el piso o las paredes.

-No se permite mascar chicle ni consumir golosinas dentro de la planta en general.

-Está prohibido fumar en la planta, exceptuando áreas específicas que, previo análisis de riesgo, hayan sido designadas por la dirección de la planta.

-Mantener lockers, cajones y archiveros personales limpios y ordenados.

-Rayar, escribir o dibujar en paredes, puertas, etc. de lockers, sanitarios, oficinas y planta está estrictamente prohibido.

-Debe depositarse el papel sanitario, toallas femeninas y cualquier otro tipo de basura que se genere dentro de los sanitarios dentro del cesto de basura.

-El personal deberá lavarse las manos después de ir al baño, después de hacer labor de limpieza y en general antes de iniciar su labor.

-Los lavamanos se usarán específicamente para el aseo de las manos y no para el lavado de cabello, cuerpo y utensilios diversos.

-Durante el peinado es necesario asegurarse de que no queden cabellos desprendidos en los hombros.

-La basura en general deberá depositarse en los recipientes destinados y nunca en cualquier otro lugar.

-No deberán introducirse medicamentos de ningún tipo a las áreas productivas.

-No deberá almacenarse ropa u otras pertenencias del personal en material de empaque, equipos o donde exista producto expuesto o equipos y utensilios sean lavados.

-No debe permitirse que entre a las áreas de producción o de empaque, ninguna persona que tenga infecciones en la piel heridas y ninguna otra enfermedad contagiosa.

-Debe hacerse obligatorio que el personal que no pertenece a la empresa obedezca las políticas de saneamiento la compañía, lo mismo que el resto de las Buenas Prácticas de Fabricación.

-Los supervisores y todo el personal que maneja el alimento debe recibir el entrenamiento adecuado sobre las técnicas correctas para manejar el alimento y los principios de protección al producto.

-La responsabilidad para asegurarse de que todos los empleados cumplan todos los requerimientos para esta parte, debe asignársele claramente a supervisores competentes.

-Las tarjetas de salud de todos los empleados deberán estar al corriente y a la vista si la ley Estatal así lo requiere.

D. Prácticas de limpieza

a) Equipo para hacer limpieza.

-El aseo debe llevarse a cabo de modo que se prevenga la contaminación de los materiales o productos.

-Las tareas de limpieza deben dividirse en tres áreas generales:

*Aseo diario o limpieza cosmética

*Limpieza a fondo que no se hace diariamente

*Limpieza para mantener el saneamiento

-La limpieza a fondo debe asignarse al departamento apropiado y debe hacerse de acuerdo con el patrón de un programa de saneamiento.

-Deben usarse únicamente los detergentes o desinfectantes aprobados por las leyes de salud. Los jabones no tóxicos para uso general no necesitan ser productos registrados, pero deben usarse de modo que se prevenga la contaminación del producto alimenticio.

-Todos los productos usados para el aseo, desinfectantes y detergentes, deben estar rotulados correctamente y almacenarse en un compartimiento con llave, separados de las áreas de almacenamiento o producción de alimentos.

-Las superficies y utensilios en contacto con el alimento deben limpiarse con regularidad y tan frecuentemente como sea necesario para eliminar los residuos de alimento y para tener una buena apariencia. Las superficies en contacto con el alimento y la maquinaria que requiere medidas sanitarias, deben limpiarse y desinfectarse y deben hacerse pruebas para asegurarse de que hay una destrucción adecuada de las células vegetativas y de los microorganismos patógenos.

-Cuando sea necesario para prevenir la contaminación microbiana, el equipo y los utensilios deben limpiarse y desinfectarse de acuerdo con un plan predeterminado y secarse antes de usarse cuando sea apropiado.

b) Limpieza general cosmética

-Deben suministrarse escobas, palas para recoger basura y todo el equipo apropiado para la limpieza y tenerlos listos para los empleados encargados de la limpieza cosmética. Todo el equipo

para la limpieza debe mantenerse de modo que no contamine los alimentos o el equipo de producción. El equipo no debe permanecer inutilizado en el área en la que se usa.

-El uso de mangueras neumáticas para la limpieza se permite solamente en lugares inaccesibles y en conjunción con las operaciones de limpieza a fondo.

-Debe restringirse el uso de agua caliente para la limpieza general en las áreas de producción húmedas y debe utilizarse de tal manera que no contamine a la materia prima, el trabajo en progreso o el equipo de producción con gotas de agua, niebla o chorro directo.

-Antes de efectuar la limpieza de un área de trabajo, se verificará que no existan materias primas, materiales de empaque o producto terminado, que puedan ser afectados, al rededor del equipo.

-Durante la limpieza del equipo, deberá efectuarse primeramente una excelente limpieza seca y, posteriormente, una profunda limpieza húmeda, en caso de que sea necesaria.

-Esta prohibido verter productos o materia prima a los registros y coladeras, con esto se evita la obstrucción de la cañería, malos olores, desarrollo de insectos y afección directa de los parámetros de descarga de aguas residuales de la planta.

-Al desarmar el equipo para su limpieza, todas las partes del equipo deberán colocarse sobre tarimas, mesas o estantes y nunca directamente sobre el piso.

-Debe evitarse dejar por largos periodos residuos de mezclas, materias primas o producto en tolvas, mezcladoras, transportadores, bandas u otras partes del equipo.

-Las mangueras de agua o aire, cuando no estén en uso, deberán enrollarse y almacenarse adecuadamente en los lugares destinados.

-Deben mantenerse en perfectas condiciones higiénicas, con su bolsa, bien tapados e identificados los contenedores de basura. Debe evitarse sobrecargarlos.

-Los utensilios de limpieza deberán mantenerse siempre en buen estado.

-Deben aprovecharse los paros y cambios de producto para efectuar limpieza en equipos y áreas de trabajo.

-Es necesario colocar recipientes adecuados en las caídas de producto al piso.

c) Limpieza de mantenimiento

-Las cajas y paneles eléctricos no sellados deben limpiarse, por lo menos, cada cuatro semanas.

-La basura y desechos que resulten de las reparaciones o alteraciones deben recogerse inmediatamente.

-El exceso de grasa o lubricante en el equipo debe limpiarse inmediatamente.

-Deben usarse solamente herramientas y paños limpios en las áreas de producción y el personal de mantenimiento debe observar las medidas higiénicas apropiadas cuando trabaja en las zonas de producción o en cualquier equipo relacionado.

d) Limpieza de utensilios, bandejas sanitarias y moldes

-Los utensilios y recipientes intermedios deben lavarse después de usarse y durante su uso si es necesario y colocarse invertidos sobre una mesa y nunca en el suelo.

-Los moldes, charolas y las zonas principales de producción deben limpiarse con suficiente frecuencia para prevenir que las partículas de carbón y depósitos de materiales se transfieran a los productos. Los moldes y charolas deben almacenarse en posición invertida.

-Las charolas sanitarias y carretillas, pie rodante o equipo similar deben limpiarse y mantenerse de manera que se prevenga la adulteración del producto.

-Los utensilios deben desinfectarse cuando sea apropiado.

E. Mantenimiento para la sanidad

a) Estructura

-El área alrededor de la planta debe mantenerse de manera que prevenga la posibilidad de adulteración del alimento. Los métodos para mantener esta área en forma adecuada incluyen, pero no están limitados a:

*Almacenamiento adecuado del equipo, eliminación de basura, desperdicios, hierbas y pasto alto cerca del perímetro del edificio.

*Mantener las carreteras, pallos y estacionamientos libres de polvo y otros contaminantes posibles.

*Proveer drenaje adecuado.

-Todos los materiales de deshecho, escombros, madera, chatarra, etc., deberán depositarse en lugares destinados, lo suficientemente lejos del área productiva y almacenes para evitar riesgos de contaminación.

-Queda estrictamente prohibido quemar basura en terrenos aledaños a la planta.

-Todas las puertas de acceso a la planta, así como cortinas, deberán permanecer siempre cerradas deberán permanecer cerradas después de ser utilizadas y deben significar efectivas barreras contra polvo, plagas, etc.

-La construcción y el diseño de la planta deben ser de un tamaño adecuado para facilitar el mantenimiento y las operaciones sanitarias para el proceso del alimento.

-Debe tenerse suficiente espacio para la colocación apropiada del equipo y el almacenamiento del material.

-Los sistemas y áreas de carga/descarga a granel deben instalarse y mantenerse para prevenir la adulteración de la materia prima o el producto terminado.

-Los pisos, paredes y techos deben estar contruidos de modo que puedan limpiarse en forma adecuada y deben mantenerse en buenas condiciones.

-Los tubos, conductos y otros dispositivos deben instalarse de manera que la condensación y goteo no contaminen los productos, materia prima o superficies en contacto con los alimentos.

-Los pasillos o áreas de trabajo entre las piezas del equipo y/o las estructuras deben mantenerse para facilitar una limpieza adecuada.

-Debe proveerse una iluminación adecuada en todas las áreas, y las lámparas, accesorios, espejos, tragaluces y cualquier pieza de vidrio suspendida sobre el producto, materia prima y proceso, deberán ser de tipo sanitario, o en alguna forma estar protegido para prevenir despostillamiento o roturas.

-Debe asegurarse una ventilación adecuada para minimizar olores, humos y vapores. Las unidades de toma de aire deben equiparse con filtros limpios y los sistemas de ventilación deben mantenerse libres de mohos y algas.

-Los ventiladores y cualquier otro equipo para mover aire deben colocarse, limpiarse y operarse de manera que no causen contaminación de la materia prima, proceso, producto terminado, materiales de empaque y en ninguna superficie que pueda tener contacto con el alimento.

-El edificio físico debe mantenerse para proveer las barreras necesarias para una protección efectiva contra pájaros, roedores, insectos y cualquier otro animal.

-El departamento de mantenimiento debe ser responsable de la eliminación de fisuras o rajadura, lo mismo que cualquier otra situación que pueda proveer albergue a insectos o roedores.

-Mantenimiento debe ser responsable de la prevención y eliminación sistemática de goteras o de lubricación excesiva. Cuando los motores están montados sobre las áreas de producción o cuando los transportadores cruzan o corren paralelos a otros a diferentes niveles, se deben fabricar e instalar recipientes colectores apropiados.

b) Equipo

-Todo el equipo y utensilios de la planta deben ser de diseño, fabricación y material que faciliten su limpieza adecuada y deben ser mantenidos en forma apropiada.

**En el caso de empresas de panificación y galletería, el equipo debe ser aprobado por el Comité de Normas de Saneamiento de la Industria de Panificación o tener una aprobación equivalente cuando sea práctica y posible. (9)*

-Las superficies en contacto con los alimentos deben ser a prueba de corrosión y de un material no tóxico.

-Las uniones en las superficies en contacto con los alimentos deben estar acopladas de manera que se tenga una superficie lisa.

-Todos los sistemas para contener, transportar y procesar, inclusive los sistemas a granel, deben estar diseñados y construidos de manera que puedan limpiarse adecuadamente.

-No se permite el equipo de madera para la materia prima, el procesamiento de los ingredientes o el producto terminado.

-Deben instalarse controles para regularizar u obtener datos de condiciones en cámaras de conservación.

-El aire a presión usado en el proceso debe filtrarse apropiadamente para remover partículas de 50 micrones como mínimo y debe cuidarse de que no contenga aceite o agua.

-Deben instalarse sumideros adecuados en las áreas de proceso húmedas o áreas de lavado y deben estar cubiertos con rejillas y mantenidos en condiciones higiénicas.

-Debe establecerse un programa formal diseñado para identificar y eliminar cualquier equipo que contenga bifenil-policlorinado, de acuerdo con las especificaciones legales.

-Deben utilizarse solamente los lubricantes considerados como de grado alimenticio.

-Debe evitarse el tener equipos con pintura que se esté descascarando, o con enmohecimiento visible, así como con exceso de oxidación.

-Todas las instalaciones pertenecientes al sistema de suministro de agua deben prevenir el retrosifonaje.

F. Control de plagas

a) El departamento apropiado debe mantener un programa formalizado con procedimientos escritos designados para prevenir la adulteración real o posible por roedores, insectos, pájaros, ácaros, y cualquier tipo de plaga.

b) En las secciones de fabricación y almacenamiento deben establecer programas de prevención efectivos para la eliminación de plagas incidentales. Los procedimientos específicos incluyen pero no están limitados a:

-Estaciones exteriores con cebos, diseñadas para el control de ratas y ratones, utilizando cebos rodenticidas autorizados, en estaciones cubiertas, rotuladas y cerradas con llave y aseguradas en su lugar a intervalos apropiados al rededor del perimetro de la planta.

-Medidas internas para un control de roedores como tableros engomados, trampas mecánicas, trampas con gallito de extensión, pero no estaciones de alimentación de ninguna clase. Estas medidas deben tomarse alrededor del recinto a intervalos apropiados dentro de las áreas de almacenamiento.

-Deben tenerse mapas o esquemas que muestren la localización de los dispositivos y mantenerse al corriente.

-El programa de limpieza y mantenimiento de los dispositivos apropiados para el control de roedores debe aparecer en el dispositivo o cerca de el, o de otra manera en el departamento apropiado.

-Las madrigueras de roedores y cualquier otra condición que atrae a los roedores, dentro y fuera de la planta, debe eliminarse.

-El edificio físico debe estar diseñado, construido y mantenido para prevenir la entrada fácil de las plagas; debe tener puertas a prueba de roedores, filtros en las tomas de aire, monitores para controlar las puertas, telas de alambre y collares en los tubos, lo mismo que otras medidas físicas de acuerdo con los principios de administración de un sistema integrado de control de plagas.

-Deben instalarse rejillas eléctricas para controlar insectos voladores como sea necesario, de tal forma que no atraigan a los insectos del exterior del edificio. Estas unidades deben ser incluidas en el programa de limpieza, cuando menos dos veces al mes. Estas rejillas eléctricas no deben colocarse en las áreas de producción, donde podría ocurrir contaminación por insectos muertos.

-El uso y/o aplicación de cualquier pesticida restringido debe efectuarse únicamente por un operador de control de plagas certificado o bajo supervisión.

-El departamento apropiado será el responsable de la adquisición y mantenimiento de suministros adecuados de solamente pesticidas aprobados legalmente, de acuerdo con los reglamentos y guías Federales.

-El departamento responsable se encargará de adquirir y dar mantenimiento al equipo de aplicación y seguridad de acuerdo con la etiqueta del pesticida y con la reglamentación.

-Los operadores certificados del control de plagas, deberá archivar muestras de etiquetas y otras fuentes de información pertinentes para cada pesticida y archivar los datos de su uso, lo mismo del uso del equipo de seguridad, por ejemplo, los receptáculos. El médico de la empresa debe tener una copia de las etiquetas de pesticidas usados en la planta.

-Todos los pesticidas deben estar identificados correctamente y el equipo de aplicación debe también identificarse para que corresponda con el pesticida adecuado.

-Los pesticidas y el equipo para su aplicación deben almacenarse en un cuarto cerrado, bajo llave, preferiblemente en un edificio exterior, lejos de las áreas de producción y almacenamiento.

-El uso o aplicación de pesticidas de uso general, que no requiere certificación, debe estar a cargo de un individuo competente y capacitado.

-Los operadores de control de plagas certificados deben exhibir sus licencias o certificados apropiadamente y mantener al corriente copias de los reglamentos oficiales para el uso de pesticidas.

-Los procedimientos escritos para el uso de fumigantes, dentro de las áreas de almacenamiento y producción deben mantenerse y obedecerse.

-Las instalaciones que reciben servicio de operadores de pesticidas externos, bajo contrato, deben mantener archivos de:

*Un contrato que describe específicamente el servicio recibido.

*Muestras de etiquetas de los pesticidas usados y una hoja con la información técnica referente a la seguridad del material usado.

-La disposición de pesticidas, sus residuos o recipientes debe hacerse de acuerdo con los reglamentos legales y con las instrucciones de la etiqueta y debe prevenirse cualquier tipo de contacto con la materia prima, producto terminado y proceso.

-Las personas que hacen aplicaciones de pesticidas derivados o clasificados como carbamatos u organofosfatos, deben recibir exámenes clínicos para determinar niveles de colistearasa por lo menos dos veces al año.

-Cualquier persona que maneja cualquier pesticida debe someterse a entrenamiento inicial y reentrenamiento periódico y esta información debe ser archivada por el responsable del departamento apropiado.

(3), (9) y (10)

Es importante establecer un programa rutinario de aseo en el área, en el cual debe considerarse la limpieza cosmética, que debe ser continua durante toda la jornada de trabajo y para la cual, debe ser considerado personal específico dentro de la cuadrilla de personal. También deben considerarse los paros normales de equipo como son los cambios de producto y los paros imprevistos como los ocurridos por fallas, para llevar a cabo una limpieza más profunda en las áreas y equipos que así lo requieran, por lo que es necesario tener a la mano una lista de prioridades sanitarias. Es recomendable para este tipo de actividades, tener una persona responsable por turno, que se encargue de entregar y recoger material de limpieza y que podría estar habilitada para indicar las acciones que deben seguirse y la

forma correcta de hacerlo, esta persona será elegida y capacitada por el responsable del equipo y puede encargarse del aseo continuo a lo largo del turno.

Finalmente, cabe mencionar que todas estas prácticas pierden gran parte de su utilidad si no se les da un seguimiento adecuado. Es muy común que en las plantas productoras de alimentos, por lo menos las del país donde la reglamentación oficial suele ser muy flexible, se sigan las BPM a medias o que se tomen como modas en ciertas épocas del año, cuando se va a recibir una inspección, una auditoría externa, etc. Al igual que lo que sucede con el control y aseguramiento de la calidad de los productos, mencionado anteriormente, la sanidad es vista regularmente como un requisito legal que debe cumplirse, sin embargo, el trabajar con la higiene apropiada permite evitar muchos problemas y tener una operación productiva más estable.

La mejor forma de dar seguimiento a un programa de sanidad por parte del personal responsable de la producción, es llevando a cabo inspecciones periódicas, basadas en las BPM. De esta forma se facilita la recopilación de las necesidades que requiere la sanidad del departamento y se da prioridad a las mismas. El jefe de línea debe estar al tanto, más que cualquier otra persona, de las necesidades sanitarias de su equipo, solucionar las que estén a su alcance y solicitar a los departamentos de servicio, como son sanidad y control de plagas y mantenimiento, que corrijan los problemas y fallas que requieran mayor especialización.

2. 2. COORDINACION CON OTROS DEPARTAMENTOS

En todas las empresas del mundo, el trabajo que se desempeña surge de la coordinación de varias personas que unen sus esfuerzos para lograr un objetivo común, que es vender un producto o servicio. Las empresas de manufactura no son la excepción, al contrario, mientras más grande sea la empresa, más se requerirá del trabajo en equipo. Desgraciadamente, en muchos casos esta coordinación interdepartamental se ve afectada por la falta de comunicación, debida, en muchos casos, a motivos personales. Es muy difícil que en un lugar en el que la gente que ahí se encuentra no selecciona a las personas con las que tiene que convivir exista una armonía total, es natural que siempre existan puntos de vista diferentes. Es deseable, desde el punto de vista laboral y de los objetivos de la empresa, que estas diferencias no sean tan importantes, de hecho, debe evitarse definitivamente que nuestros sentimientos personales interfieran de algún modo en la labor que desempeñamos profesionalmente.

Se considera recomendable, por muchas razones, que exista una descripción escrita de las funciones y responsabilidades que deben desempeñarse en cada uno de los puestos que existen en una organización, sin embargo, también es importante que esta descripción defina cual será la interrelación que el cumplimiento de dichas funciones requiere con los demás puestos, de esta manera se facilitará el separar la relación laboral de la relación personal y podrá desempeñarse el trabajo con menos problemas.

Las relaciones Interpersonales en el área de producción, son de las más difíciles de sobrellevar en cualquier empresa, simplemente pensemos en que es el área a la que deben apoyar todos los departamentos de servicio; al mismo tiempo, es en producción donde se concentran todos los problemas que se generan en la planta y todas las presiones por parte de la demanda. El responsable de un departamento productivo, no solo tiene que aplicar sus habilidades en el manejo de personal con sus subordinados, sino que también, y esto resulta más difícil por que no está reglamentado, debe tener la capacidad de hacer que quién le da servicio a su área sea eficiente y oportuno. Por otro lado, debe también tener la habilidad de aclarar cuáles fueron las causas de fallas, retrasos, desperdicios, incumplimientos, etc. sin que parezca que trata de justificarse o poner pretextos.

A continuación se describe brevemente la relación laboral existente entre un Jefe de línea y cada uno de los departamentos con los que se coordina para desempeñar su trabajo, esto para el caso

particular que se está exponiendo, aún que, a grandes rasgos, se aplica para la mayoría de las plantas de manufactura.

2.2.1. ELABORACIÓN DE GALLETA

El área de elaboración de galleta es la que se encarga de la fabricación de todos los tipos de galletas de proceso sencillo, aún que también elaboran la galleta sandwich con crema, que podría ser considerada como de doble proceso. La importancia que tiene este departamento para el área de productos con merengue, es que elaboran toda la galleta base que se emplea como materia prima para la elaboración de nuestros productos.

El área de elaboración consta de 3 departamentos básicos:

a) Formulación y amasado. Es aquí donde se realiza el pesado de los ingredientes, de acuerdo a lo que indica la formulación para cada producto, así como la mezcla, formación de la masa y fermentación para el caso de productos que la requieran.

b) Maquinado y horneado. En el maquinado se lleva a cabo la formación de la galleta cruda, ya sea por corte o moldeo. En la sección de horneado se da el cocimiento y coloración final a la galleta.

c) Empaque. Es la parte final del proceso, aquí se empaqueta la galleta en paquetería de polipropileno o paquetes cerrados con peso especificado que va de 800 g a 1 Kg, para el caso de galleta terminada para su venta al consumidor; para el caso de galleta destinada a sufrir un doble proceso, como es el caso de los pastillitos con merengue, la galleta es empacada en forma ordenada en cajas con especificaciones de manejo interno, que incluyen una bolsa de polietileno para la protección del producto.

La forma en que se relacionan ambos departamentos es la siguiente:

-En el área de doble proceso manejamos inventarios físicos de la galleta base con la que contamos. De acuerdo con el programa de producción, que es conocido por ambos departamentos, se produce la cantidad de galleta base necesaria para cubrir la demanda del día.

-La sección de empaque, que es la que maneja la galleta terminada por ser la parte final del proceso, realiza la entrega física de la galleta al responsable del segundo proceso, la cual se hace mediante una boleta que es firmada de entrega y recibo por los responsables de ambos departamentos.

-Para poder firmar de recibido, el responsable del doble proceso debe estar de acuerdo con las características de la galleta que está recibiendo, ya que su proceso se verá afectado por cualquier variación, el proceso de deposición de merengue requiere bastante exactitud. Las características más importantes de la galleta son:

a) Dimensiones. El funcionamiento de la máquina depositadora requiere dimensiones muy precisas en la galleta base; una galleta muy gruesa o muy delgada provoca que los empujadores la rompan, lo mismo sucede con la galleta muy ancha; la galleta pequeña provocará problemas con el centrado del chopo de merengue, así como problemas de peso del producto. Las variaciones de tamaño surgen por problemas en el maquinado, la formulación y el horneado.

b) Peso. El peso de la galleta base influye directamente en el peso del producto final.

c) Textura. El que la galleta sea demasiado frágil provocará desmoronamientos y roturas debidas a la naturaleza del proceso, también provoca problemas en la alimentación de galleta que manual. Una galleta demasiado dura dará características desagradables al producto final. Estas variaciones son debidas a errores en la formulación y amasado principalmente, aún que también pueden deberse a variaciones en el contenido de humedad debidas a un horneado defectuoso.

d) Forma. Las principales deformaciones de la galleta son:

-Galleta ovalada, la cual es resultado de fallas en el maquinado o en la consistencia de la masa.

-Galleta con rebaba, debida a una mala calibración de moldes y rodillos en el maquinado.

-Galleta ampollada. Cuando el perfil de horneado no está bien ajustado o cuando existen variaciones importantes en el contenido de agente leudante dentro de la formulación, ocurre la formación de una burbuja en el interior de la galleta.

Estas deformaciones dan como resultado una galleta base muy difícil de trabajar, ya que se rompe constantemente en los empujadores.

e) Color. Aun que en menor grado, el color de la galleta, ya sea muy pálido o muy dorado, afecta la apariencia del producto terminado.

Es recomendable que el personal del área de doble proceso, ya sea el jefe de línea o el operador de máquina depositadora, realice algunas inspecciones durante el proceso de elaboración de la galleta base, con el fin de detectar defectos importantes oportunamente y evite de esta manera desperdicios por galleta inutilizable o por problemas durante el segundo proceso.

2. 2. 2. INGENIERÍA DE PROCESOS Y CONTROL DE LA CALIDAD

El departamento de Ingeniería de procesos y calidad tiene como funciones el muestreo y calificación de especificaciones del producto final, así como verificar que todas las operaciones a lo largo del proceso se desempeñen de acuerdo a criterios y especificaciones de la empresa.

Su labor se apoya en el monitoreo constante del producto y el proceso, apoyándose en las gráficas de control de los operadores, mencionadas en apartado de calidad.

Cuando detectan algún defecto real o falla que pueda ocasionarlo, tienen el deber de informarlo al responsable de la producción, si es que el no lo había detectado, y ayudar a corregir el problema o sugerir si el equipo debe ser parado, dependiendo de la gravedad de la falla. Si el producto generado durante el tiempo que duró la falla presenta defectos, los inspectores de procesos están habilitados para rechazarlo o mantenerlo en observación el tiempo que sea necesario, para posteriormente decidir, junto con el personal de producción y apoyados por análisis de laboratorio cuando sea necesario, cual será el destino del material defectuoso, que puede ser reproceso, destrucción o recuperación, dependiendo del tipo de defecto.

Existe una confusión muy generalizada en cuanto a la función real que deben desempeñar los responsables del departamento de control de calidad, en muchas plantas se les sigue considerando policías o espías que fiscalizan los procedimientos de elaboración y la calidad de los productos, cuyo principal objetivo es detectar fallas y colocar boletas de rechazo a diestra y siniestra. Bajo este enfoque amarillista del control de la calidad, se pierde una función de gran utilidad. El enfoque correcto que debe dar este departamento a su trabajo, es el de apoyar a la calidad total del proceso de manufactura, responsabilizándose al igual que el personal de producción de la calidad final de los productos y profundizando más en mejoramiento de métodos, elaboración de cursos de capacitación al personal y cualquier otra labor que tienda a mejorar el trabajo de la planta. La tendencia de hacer desaparecer el departamento de control de calidad en las empresas, mencionada en el apartado de calidad, se debe en gran medida a la poca importancia que, en muchos casos, se da a la labor tan importante que se obtendría de estar bien encaminada. Desde mi punto de vista muy personal, considero que la inspección y control de procesos ofrece un campo muy amplio a la aplicación de la Ingeniería de alimentos, ya que abarca el proceso en forma integral y ofrece la ventaja, con respecto a la responsabilidad de un departamento productivo, de que el enfoque total se aboca al proceso como tal, lo cual da tiempo y apoyo suficiente para realizar logros muy importantes; sin embargo, es tradicional hablar de este departamento como uno de los mejores pagados en la industria y donde el trabajo realizado frecuentemente es pasado por alto cuando se interponen intereses económicos para la empresa, como es el caso de lotes de producción rechazados por no reunir los requisitos de calidad establecidos y que, pese a la opinión del inspector de calidad, son sacados al mercado por que de lo contrario significarían pérdidas para la empresa.

2. 2. 3. RECEPCIÓN Y CERTIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA E INSUMOS

También pertenecen a la gerencia de calidad y su función es efectuar los muestreos, pruebas y análisis necesarios a las materias primas y materiales de empaque que llegan a la planta, con el fin de verificar que sus características cumplan con los requerimientos específicos de los procesos de producción, bajo estas condiciones los certifican y reciben o de no cumplir con las especificaciones lo rechazan.

La importancia de desempeñar correcta y oportunamente su función no solo tiene que ver con la calidad de los productos que se elaboran, sino también con la eficiencia, productividad y tiempo perdido de los procesos. Es importante la comunicación entre este departamento y el personal de producción para mantenerlos al tanto de cuales son las necesidades reales del proceso con respecto a los materiales y así poder mantener al día las especificaciones de los insumos requeridos.

2. 2. 4. ALMACÉN DE MATERIA PRIMA E INSUMOS

Son los responsables de manejar, dar rotación, surtir y mantener en buenas condiciones las materias primas y empaques que fueron certificados para su uso en los procesos de la planta.

Al igual que el personal de producción deben estar al tanto de los programas de fabricación y de las demandas de producto. Es importante que manejen un inventario preciso de la existencia de insumos con que cuentan y que efectúen las requisiciones a compras de manera oportuna.

Deben conocer también la existencia de materiales en las áreas productivas y considerarlos dentro de su inventario para que este sea lo más exacto posible.

En cuanto al surtimiento de materiales a producción, debe haber sistemas de entrega y recibo bien establecidos para mantener un control preciso de las existencias. Es muy importante que sean oportunos al surtir materiales, ya que la forma correcta de trabajar es surtiendo los materiales en el momento preciso que van a ser utilizados, así como recibir los sobrantes todavía utilizables, y de esta manera lograr el mantenimiento del orden en las áreas productivas.

2. 2. 5. ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO

El almacén de producto terminado es el encargado de recibir, mantener en buenas condiciones, distribuir y dar rotación al producto elaborado.

Reciben únicamente los productos programados de acuerdo a la demanda, cuando por algún motivo se fabrican productos fuera de programación, ya sea por falta de alguna materia prima, material de empaque o falla de alguna máquina, es necesario negociar con los responsables del almacén para que permitan su entrada. Esta es una de las razones por las cuales el responsable de una línea de producción debe conocer el reporte de las demandas de producto, de esta manera, al estar al tanto de las prioridades, podrá tomar una decisión acertada cuando, por alguna causa, tenga que elaborar productos fuera de programación.

2. 2. 6. MANTENIMIENTO

Es el departamento responsable de prevenir fallas, realizar acciones que conserven las buenas condiciones de maquinaria, equipo e instalaciones (Mantenimiento preventivo), así como de efectuar las reparaciones y corrección de fallas del equipo de proceso (mantenimiento correctivo), que lleguen a suscitarse.

Las acciones de mantenimiento preventivo obedecen, regularmente, a un programa elaborado por el propio departamento, mientras que la corrección de fallas de equipo comúnmente es solicitada por el personal de producción. Es conveniente sistematizar los trabajos de mantenimiento correctivo con ordenes de trabajo escritas y firmadas por la persona responsable de llevar a cabo la reparación. El formato de la orden de trabajo deberá estar fechada y deberá indicarse la hora a la que se hizo la solicitud, esto con el fin de presionar al personal de mantenimiento para que haga su trabajo lo más rápido posible y, de esta manera no afecte muy significativamente al tiempo de producción o a las características del producto, dependiendo del tipo de falla.

Una mejor forma de lograr que el personal de mantenimiento agilice su trabajo, es evaluar su desempeño de la misma manera que se mide en producción: calculándoles el desperdicio y el tiempo perdido generado a raíz de fallas mecánicas y eléctricas del equipo.

2. 2. 7. COMPRAS Y ABASTECIMIENTOS

Este departamento se encarga de realizar todas las adquisiciones requeridas para el desempeño de las labores de la planta, tales como, máquinas, implementos, equipos, materias primas, equipo de limpieza, contenedores de basura, etc., previa justificación del solicitante y después de ser autorizadas por la dirección de la planta.

Aún cuando el personal de compras debe conocer el programa de producción y el reporte de demanda de producto, en muchas ocasiones es necesario que los responsables de las áreas productivas los presionen para asegurar que los materiales necesarios llegarán oportunamente a la planta; esto después de verificar que no existen en el almacén.

2. 2. 8. LOGÍSTICA

El departamento de logística es el encargado de programar la producción de toda la planta, basándose para ello en el análisis y proyecto de la demanda, así como en el inventario del producto que se tiene en almacén y en tráfico. Toman en cuenta también la existencia de insumos para lo cual se apoyan en la información que les ofrece el departamento de compras y abastecimientos.

Diariamente se lleva a cabo una junta de programación en la cual se recaba la información de los diferentes departamentos involucrados con la producción: Manufactura, Calidad, Almacén de materia prima, Compras y abastecimientos y, obviamente Logística..

La participación del jefe de línea productiva es la de sugerir los horarios de producción y cambios de producto y tratar de conciliarlos con las necesidades del departamento de ventas y distribución, con el fin de hacer la operación lo más continua posible, disminuyendo al máximo los tiempos muertos debidos a estas causas.

2. 2. 9. INGENIERÍA INDUSTRIAL

Ingeniería Industrial es el departamento encargado de evaluar y proyectar oficialmente los costos de la producción y todos los términos referentes a la productividad, explicados más ampliamente en el apartado 2. 1. 2.

Este departamento se relaciona en muchos aspectos con el área productiva, por citar algunas de estas participaciones podemos mencionar las siguientes:

-Son los encargados de calcular los estándares de producción (Kg/hora) basándose para ello en la capacidad y velocidades de las máquinas, así como en el estudio de tiempos y movimientos.

-Establecen la ficha de personal que se requiere para cada uno de los productos que se elaboran en el área, basados en estudios de habilidades y tiempos y movimientos. También llevan a cabo el estudio de responsabilidades para establecer la categoría salarial de cada uno de los trabajadores de la ficha.

A través de los numerosos vales de requisición y surtimiento de materias primas, materiales de empaque, herramientas, maquinaria e implementos, salarios y cantidad de producto elaborado evalúan gastos, costos y productividad por línea y por turno.

El responsable del área productiva debe estar siempre al tanto de la evaluación de el desempeño de sus líneas, para saber en todo momento cuales son las acciones que debe tomar para corregir fallas y mejorar continuamente sus resultados y, en el momento que se requiera corrija los errores que ingeniería llegue a cometer en sus evaluaciones.

2. 2. 10. NÓMINAS

El departamento de nóminas es responsable de efectuar todos los pagos y prestaciones correspondientes al trabajo de todo el personal sindicalizado y de confianza de la empresa. Dentro de las responsabilidades del Jefe de línea, está la de asegurarse de que el personal cobre correcta y oportunamente todo el dinero que la empresa está obligada a pagarle por el desempeño de su trabajo. Es por esto que debe haber una relación tan estrecha, como sea necesario, entre el jefe de línea y el encargado de efectuar los pagos al personal sindicalizado; cabe recalcar la importancia que tiene el hecho de que le sean respetados sus derechos a los trabajadores para lograr que ellos desempeñen en forma correcta sus labores.

Por otro lado, el responsable de la producción se encarga de entregar a nóminas listas de asistencia, reportes de vacaciones, permisos con y sin goce de salario, etc., lo cual debe hacerse en forma correcta y oportuna para que nóminas pueda realizar los pagos de la mejor manera posible.

2. 2. 11. RECURSOS HUMANOS

Recursos humanos es el departamento encargado de las contrataciones y capacitación del personal necesario para completar las cuadrillas en las áreas de producción y servicios de toda la planta.

Es conveniente que, cuando se haga una requisición de personal para un departamento específico, sea el responsable de ésta quien desarrolle el perfil requerido en la gente, de acuerdo a las labores que se le van a asignar, y, de ser posible, que también les entreviste para que sea el quien verifique si la gente reúne características necesarias para desempeñar adecuadamente sus funciones.

2. 2. 12. RELACIONES LABORALES

La función de este departamento es la de mantener un ambiente laboral sano y estable en la empresa, para lo cual fungen de mediadores imparciales entre el trabajador sindicalizado y los jefes. Para desempeñar sus funciones, los licenciados de relaciones laborales se apoyan en la reglamentación federal y en los reglamentos internos de la empresa, los cuales deben ser acatados por toda la empresa.

Cualquier aclaración y/o comunicado que deba hacerse a los trabajadores de la empresa, debe ser previamente revisado y autorizado por relaciones laborales, y de tener algún término no expresado en la reglamentación, debe ser negociado con el sindicato.

Es conveniente que cualquier empleado que tenga personal a su cargo conozca lo más ampliamente posible las leyes y reglamentos que rigen la relación laboral y, que en la medida que esto sea posible eviten la intervención del licenciado de Relaciones Laborales; la razón de este comentario es la de reforzar el liderazgo que el supervisor debe inspirar a su personal, hay quienes tienen la idea de que el jefe que más personal sanciona o despide es el mejor por ser el más duro e implacable, antes ya se había hablado de la diferencia que existe entre el liderazgo y el abuso del puesto; por otro lado, el hecho de que se presenten conflictos entre el jefe y el subordinado puede ser un indicativo de que existen problemas en la relación laboral, que el jefe no ha tenido la capacidad de resolver.

2. 2. 13. SINDICATO

Todas las funciones del sindicato deben ir destinadas a defender y hacer respetar los derechos legales del trabajador.

Aún que existen diferencias en la forma de trabajar de los sindicatos de una empresa a otra, es muy común que estos constituyan un problema en el desempeño de las labores de un jefe o supervisor. La mejor forma de sobrelevar y corregir estos problemas es trabajar siguiendo una línea legal en la medida que esto sea posible.

Al igual que en el punto anterior, es conveniente evitar que el sindicato se involucre con el personal, en la medida que sea posible. Como se mencionó anteriormente, la mejor manera de lograr un liderazgo con el personal a cargo es estableciendo con ellos una fuerte relación de confianza y comunicación, si el supervisor se convierte en la figura defensora de los derechos de su gente, esta relación será insuperable y de esta manera el sindicato va perdiendo fuerza con el personal a cargo, permitiéndole desempeñar de una manera menos rígida su función.

CONCLUSIONES

El propósito fundamental de este trabajo fué dar un panorama general de las actividades que el responsable de un área productiva debe realizar a fin de mantener y mejorar continuamente la operación de cada línea productiva.

El concepto de "Calidad Total" en una empresa abarca las actividades y desempeño de todos y cada uno de los departamentos que la conforman. De igual manera, dentro de una estructura productiva debe estar presente el concepto de calidad en todas las actividades que se realizan, estén o no directamente relacionadas con el proceso productivo o con las características del producto. Entre las actividades más importantes que deben ser tomadas en cuenta tenemos: orden y sanidad, mantenimiento y operación apropiados de la maquinaria y el equipo del proceso, seguridad industrial, métodos correctos de trabajo, control y aseguramiento de la calidad del producto y, finalmente, capacitación constante del personal operativo. Al asegurar que cada una de estas actividades es desempeñada de manera apropiada se tendrá, por lógica, un efecto positivo, no sólo en la calidad del producto, sino también en la productividad, ya que se trabajará en forma más eficiente, disminuyendo tiempos muertos, desperdicios y reprocesos.

El uso de controles estadísticos en los puntos críticos de un proceso productivo ofrece una herramienta muy útil en la prevención, detección y corrección oportuna de fallas, lo que resulta indispensable para conseguir la calidad total y el mejoramiento continuo del proceso.

Debe procurarse que los análisis estadísticos de control sean lo más prácticos y sencillos posible, ya que de esta manera no constituirán un problema que pueda afectar el desempeño normal del personal operativo que esté a cargo de la recolección y análisis inmediato de los mismos, dentro de su jornada normal de trabajo; de esta manera se facilitará el seguimiento constante del control estadístico del proceso.

El control adecuado de un proceso requiere el establecimiento de un sistema de comunicación e información que permita al responsable del área estar al tanto, en todo momento, de la situación general del equipo, así como tener un monitoreo constante de los avances en el estado de la producción, desperdicio, tiempos muertos y cualquier situación que pudiera afectar la productividad de la línea.

La importancia del manejo del recurso humano en los resultados de una línea productiva es mayor conforme aumenta el número de personas que intervienen en la operación. En la mayoría de las empresas que operan en México el trabajo depende de fichas de personal muy numerosas, lo cual se debe, por un lado, a la situación tecnológica y, por otro, al bajo costo que tiene la mano de obra en nuestro país. Esta situación hace que el manejo de personal se convierta en una de las actividades más importantes para el responsable de un departamento productivo; es por esto que resulta indispensable manejar estilos y métodos apropiados para la conducción de las actividades del personal operativo.

El conocimiento y el manejo práctico de los aspectos técnicos y científicos involucrados dentro del proceso productivo son fundamentales para el desempeño correcto de las actividades involucradas en un proceso productivo, aún cuando el responsable del área no sea quién directamente va a operar los equipos, no puede conducir y liderar correctamente al personal operativo si no conoce la razón por la cual se hace cada una de las operaciones que componen el proceso. Es aquí cuando la preparación académica del Ingeniero en Alimentos resulta una importante ventaja comparativa respecto a los profesionistas de

otras carreras, incluso respecto a personas sin preparación académica pero con un mundo de experiencia y habilidades prácticas, que aún siguen compitiendo con el Ingeniero en Alimentos por su campo de trabajo.

El programa de la carrera y la formación académica del Ingeniero en Alimentos son bastante completos, sin embargo, sería conveniente comenzar a considerar la posibilidad de incluir aspectos de relevancia práctica que son muy comunes en la mayoría de las empresas del ramo; tal es el caso de las relaciones humanas y reglamentación laboral, manejo de personal, análisis, inspección y criterios de calidad, control de procesos y nociones básicas de ingeniería industrial, así como aspectos básicos de sanidad, higiene y seguridad industrial, entre los más importantes. Estos aspectos vendrían a reforzar ampliamente la formación del Ingeniero en Alimentos proporcionándole herramientas muy útiles para su formación práctica.

En síntesis, la importancia de este tipo de trabajos consiste en mostrar uno de los tantos sectores en los que puede desarrollarse profesionalmente un Ingeniero en Alimentos. La mayoría de las veces, el profesionista egresado recientemente no tiene una idea muy clara de las opciones profesionales que le ofrece la estructura económica del país, lo que provoca que su desempeño profesional no siempre lleve involucrado todo su potencial.

BIBLIOGRAFIA

1. ARANCIA. *Hoja de especificaciones para el Jarabe Frudex.*
2. Bedworth, David y Bailey, James. *Sistemas Integrados de Control de la Producción.* Limusa, México D. F., 467 pp.
3. Bianco, Lou. *Good Sanitation Practices. Dairy and Food Sanitation.* Vol. 7, (11), Noviembre (1987), 566 - 568 pp.
4. Blaushard, J. M. V. y Michel, J. R. *Polysacharides in Foods.* Londres, 1979, 368 pp.
5. Chefel, Jean-Claude y Chefel, Henri. *Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos.* Vol. 1, Acribia, España, 1976, 333 pp.
6. Edwards, Deming W. *Calidad, Productividad y Competitividad: La salida de la crisis.* Ediciones Díaz Santos, 1989, 393 pp.
7. Harris, Norman; et. al. *A Formulary of Candy Products.* New York, 1995, 32 pp.
8. Lecallier, P. H. *Epessissants, Gellifiants et Estabilisants pour L'Industrie Alimentaire.* *Informations Chimie*, Vol. 265 (1985), 9 pp.
9. *Manual de Normas Consolidadas del American Institute of Baking para la Seguridad de los Alimentos.* New York, 1995, 32 pp.
10. Marriot, Norman. *Principles of Food Sanitation.* AVI, 2a. de., New York, 1989, 380 pp.