

318502
3
2ej



UNIVERSIDAD INTERCONTINENTAL

ESCUELA DE ADMINISTRACION

**CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

1988 - 1993

**FALLA DE ORIGEN
EL MANTENIMIENTO COMO MEDIO DE PREVENCION Y CORRECCION
EN LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA DE LA INDUSTRIA
ALIMENTARIA EN EL DISTRITO FEDERAL, ZONA SUR.**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN ADMINISTRACION
P R E S E N T A:
ANA MARGARITA / AULD GUEVARA

ASESOR DE TESIS:
LIC. LAURA ALLERA MERCADILLO

MEXICO, D. F.

1995



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIAS

*Para el amor de mi vida mi esposo
JOSE LUIS PORTELA ORTIZ, con todo
mi cariño y entrega, por apoyarme
y quererme siempre.*

*A mis dos hermosas hijas TANIA y
XIMENA por ser la fuente de ins-
piración y ternura para continuar
adelante.*

*A mis padres GLORIA y CARLOS por
darme la vida y ser un ejemplo de
unión y amor como pareja.*

*A DIOS por permitirme seguir con
vida.*

A mis hermanas:

GLORIA que con su comprensión y aliento me hace sentir siempre protegida

LUZ DEL CARMEN de la cual no he recibido otra cosa que cariño y colaboración incondicional en todo y para todo.

A mis hermanos:

CARLOS por ser un gran empresario, un modelo a seguir, pero sobre todo por ser un gran hermano.

ALEJANDRO por su autenticidad, su afecto y su acercamiento.

A mis hermanos polticos: FELIPE, ERASMO DAMARIS y AMPARO por continuar a mi lado en las buenas y en las malas.

A mi suegra EVANGELINA, mujer admirable a quien quiero mucho.

A mis cuñadas ANA, MARISA y MARIBEL - porque la vida me permitió conocerlas y formar parte de su familia.

A mis concurros MANOLO, NACHO y VIDAL por tenderme su mano.

A ELLA y LUIS CAPIN,
RICARDO y VIVIANA ANCONA
OSCAR y YOYA PORTER

amigos a los cuales lo unico que
puedo darles es el mds puro
agradecimiento y todo mi cariño,
GRACIAS por existir.

A todas las personas que se encuentran
cerca de mi por el privilegio de contar
con ellas.

AL DR. SERGIO CHAVARRIA, Director de
la Escuela de Administración, por
transmitir confianza.

A mi asesora de tesis la Lic. LAURITA
ALLERA, por su constante ayuda en el
desarrollo de este trabajo.

A mi UNIVERSIDAD y a mis MAESTROS por
por esos cinco hermosos años que reco-
nimos juntos.

REFLEXIONES

1. Fe en el objetivo:

" Para llegar a la meta en cualquier cosa, la primera condición es creerla posible." -Luis XIV.

2. Don de mando:

" Fulano es un sabio - Que nos enseñe.

Zutano es un santo - Que ruege por nosotros.

Mengano es un jefe - Que se ponga al frente y que nos mande." - Santo tomás de Aquino.

" La peor alteración del espíritu es el ver las cosas como uno. quiere que sean, en vez de verlas tales como son." - Bossuet.

3. Espíritu de previsión:

" cuanto más precisa sea la idea que el jefe se forme de lo venidero, tanto la idea tendrá más probabilidad de convertirse en realidad. Querer no significa sólo decir lo que se quiere, es representarse con energía cómo se obrará". - Maurois.

4. Persistencia

" Proseguir hasta que obtengais un resultado. No se debe abandonar cosa alguna sino al llegar a su termino. Cuanto no se logra un resultado, nada está hecho." - Mariscal Foch.

5. "Como administradores de los recursos de nuestra Empresa, debemos conseguir la máxima productividad de éstos, unidad al máximo interés por el hombre; por tanto nuestro objetivo primordial es cultivar un hombre mejor y esto involucrará la consecución de un mundo mejor. E. DOUNCE V.

I N D I C E

INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I LA ADMINISTRACION Y EL MANTENIMIENTO EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.....	7
1.1 <i>Administración, definiciones y las Areas funcionales relacionadas con el mantenimiento.....</i>	<i>.6</i>
1.2 <i>El Mantenimiento en la industria alimentaria.....</i>	<i>10</i>
1.3 <i>Actividades del Administrador relacionadas con el mantenimiento en la Industria Alimentaria.....</i>	<i>12</i>
1.3.1 <i>La importancia de conocer los bienes de las empresas para el administrador dedicado al area de mantenimiento.....</i>	<i>16</i>
1.3.2 <i>Criterios para informatizar los servicios del mantenimiento en la Industria Alimentaria.....</i>	<i>17</i>
1.3.3 <i>Como seleccionar un programa de Mantenimiento si la empresa dedicada a la producción de Hamburguesas decide informatizar sus servicios.....</i>	<i>20</i>

1.3.4 Como se debe aplicar el programa de mantenimiento seleccionado, dentro de la empresa.....21

1.3.5 Rentabilidad del programa de mantenimiento seleccionado por la empresa y las ventajas que ofrece.....22

1.3.6 Funciones de los programas asistidos por ordenador que ayudan al diagnóstico del mantenimiento.....23

CAPITULO II MANTENIMIENTO Y PRODUCCION.....26

2.1 Revisión histórica.....26

2.2 Definición de Producción.....28

2.2.1 Modelos de producción en mantenimiento.....29

2.3 Definición de Mantenimiento31

2.3.1 Diferentes niveles del mantenimiento en la industria alimentaria.....33

CAPITULO III CONTROL TOTAL DE CALIDAD EN MANTENIMIENTO DENTRO DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA41

3.1 ¿ Que significa Control total de Calidad en la Industria Alimentaria ?.....42

3.2 El interés por el control de calidad total en el mantenimiento.....44

3.3	Los elementos que componen el control de la calidad total.....	44
3.3.1	Los siete instrumentos de la calidad total en mantenimiento.....	46
3.4	Como llegar a obtener un control de la calidad total en la empresa, mediante la aplicación de métodos de mantenimiento.....	49

CAPITULO IV MANTENIMIENTO POR

SUBCONTRATACION COMO OPCION EN

LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.....57

4.1 Concepto de Subcontratación.....57

4.2 Tipos de mantenimiento que se pueden subcontratar60

4.3 Justificación de la subcontratación en mantenimiento.....66

4.4 ¿Por qué subcontratar?.....70

CAPITULO V PRESUPUESTO, INSTRUMENTOS,

METODOS Y TECNICAS EN MANTENIMIENTO

DENTRO DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.....75

5.1 Puntos de vista para el establecimiento de un presupuesto de mantenimiento.....76

5.2 Los costos del no mantenimiento en la industria alimentaria.....	78
5.3 Los instrumentos del mantenimiento en la industria alimentaria.....	82
5.4 Métodos que se ocupan mas frecuentemente en el mantenimiento de la industria alimentaria.....	95
5.5 Técnicas de mantenimiento utilizables en la industria alimentaria.....	95
CAPITULO VI DESARROLLO DE LA INVESTIGACION.....	103
6.1 Tipo de Investigación.....	104
6.2 Aplicación de la Investigación.....	106
6.3 Análisis de la Información.....	114
6.4 Interpretación de la Investigación.....	133
6.5 Comprobación de la Investigación.....	135
CONCLUSIONES	
GENERALES.....	143
RECOMENDACIONES.....	153
GLOSARIO.....	163
BIBLIOGRAFIA.....	165

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

El presente estudio realizado en la Industria Alimentaria del Distrito Federal, en la zona sur, tiene por objeto la demostración estadística-gráfica, de la importancia que representa el establecimiento de un programa de mantenimiento en el área de Producción dentro de la pequeña y mediana empresa. Tomando como ejemplo para la demostración de este estudio las empresas que se dedican a la elaboración de hamburguesas.

Existen infinidad de empresas dedicadas a la elaboración de hamburguesas ya que las hamburguesas hoy por hoy se han convertido en un alimento de mucha aceptación en el mercado mexicano que vive cada día con mayor rapidez, debido a que este alimento ahorra tiempo, es de fácil transportación, además de resultar relativamente barato en comparación con otros alimentos tomados en un restaurante. Existe tal especialización dentro de este mundo de las hamburguesas, de tal suerte que han creado en Estados Unidos la Universidad de la Hamburguesa, en la cual los estudiantes llevan materias relacionadas con la elaboración, producción, distribución y venta de éste producto, esto da la pauta a pensar que en México muy pronto existan especialidades que incluyan estos estudios.

Se eligió la zona sur para desarrollar la investigación de la aplicación del mantenimiento, en los establecimientos dedicados a la elaboración de las hamburguesas, porque en esta zona se encuentran la mayor cantidad de ellos, lo que permitió recopilar una muestra más amplia.

Este producto por ser de rápida elaboración, no se puede permitir en su producción, ni la ausencia de mantenimiento, ni un deficiente mantenimiento en las maquinas que lo elaboran, puesto que la consecuencia sería el detenimiento de la producción y ventas, además de las pérdidas económicas que esto ocasiona.

Si se observa un poco, la mayoría de los incidentes de producción suelen deberse principalmente a la falta de mantenimiento, debido casi siempre a una mala planeación desde la concepción de la empresas en este caso las que se dedican a la alimentación.

Cuando existen averías, se meten todas en el mismo saco, debido a que en la empresa no existe una responsabilidad integrada para conservar los fundamentos de la función y de los principios del mantenimiento en una estructura homogénea, donde se trata igualmente lo correctivo, lo

condicional, lo preventivo, los controles de seguridad, etc.

El empresario debe considerar dentro de la planeación de su organización, el mantenimiento, estableciendo estudios y acciones de vigilancia. Tomando en cuenta los costos del mantenimiento y los costos del NO mantenimiento.

El mantenimiento en la industria alimentaria tiene como función asegurar la disponibilidad de los equipos de producción, considerando:

- La disponibilidad financiera del momento.
- El nivel de productividad deseado.
- Las cualidades de confiabilidad intrínsecas al material utilizado.
- La esperanza de vida de los equipos.
- La obsolescencia del material.
- Las cualidades del personal de mantenimiento (propio o subcontratado).

En la industria dedicada a los alimentos es importante considerar al mantenimiento como una actividad productiva y no como una carga para la empresa.

Con este trabajo de investigación se quiere demostrar que la falta de mantenimiento en la pequeña y mediana

empresa de la Industria Alimentaria, repercute desfavorablemente en los índices de productividad.

En el capítulo I se presentan conceptos desde el de Administración hasta el de mantenimiento y su interrelación, aplicada en la industria alimenticia, contiene también el amplio campo de actividades que el administrador puede desarrollar al ocuparse del mantenimiento, sustituyendo la improvisación por métodos basados en el proceso Administrativo.

El concepto de producción y mantenimiento se exponen en su totalidad en el capítulo II, para reflejar la creciente importancia que han adquirido, también las actividades como son los nuevos modelos de producción, el mantenimiento en la empresa de la industria alimenticia y el nivel de las prestaciones del mantenimiento que en la actualidad se lleva a cabo en diferentes organizaciones que ofrecen el servicio de alimentos.

Se expone en este capítulo III la importancia del Control de calidad del mantenimiento, sobre todo en productos perecederos como son los alimentos (hamburguesas), considerando en todo momento la estrecha relación que existe entre el mantenimiento la calidad y la producción ya que el verdadero éxito de una empresa, solo se logra por medio del eficaz y adecuado equilibrio

entre estas áreas fundamentales de la proyección futura de la organización.

En el capítulo IV se describe lo que se refiere a mantenimiento y subcontratación, explicando las funciones que se subcontratan, así como la justificación de subcontratar, ya que si las empresas como la de la Industria alimenticia, fueran por si mismas totalmente competentes y eficaces, no precisarían la ayuda exterior para lograr un mantenimiento eficaz, dinámico y moderno.

En lo que se refiere a presupuesto, en el capítulo V se da una explicación de la conveniencia para el establecimiento de los diferentes tipos de presupuestos en el mantenimiento de la Industria Alimentaria, tomando en cuenta la disponibilidad financiera de la empresa, sin descuidar la importancia de considerar al mantenimiento como una actividad productiva y no como una carga para la empresa, también en este capítulo se enumeran una serie de posibilidades que el mantenimiento tiene a su alcance para lograr mejorar su eficacia así como también la disponibilidad de sus equipos.

En el capítulo VI se describe el tipo de investigación que para este trabajo fue seleccionado, aplicado, analizado, interpretado y comprobado en base a las hipótesis con las que se inicio dicha investigación,

realizada en la zona sur sobre el mantenimiento en la
Industria alimentaria.

Finalizando este trabajo de investigación con un
capítulo de resultados, conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I

**LA ADMINISTRACION Y EL MANTENIMIENTO EN LA INDUSTRIA
ALIMENTARIA**

CAPITULO I LA ADMINISTRACION Y EL MANTENIMIENTO EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.

1.1 ADMINISTRACION, DEFINICIONES Y LAS AREAS FUNCIONALES RELACIONADAS CON EL MANTENIMIENTO.

La tarea de organizar y administrar los esfuerzos de los individuos para lograr un fin común, es tan antigua como la civilización. La biblia y las inscripciones egipcias y babilónicas hablan ya de ello. Tanto en el gobierno, en la Iglesia, en el ejercito o en las empresas, la Administración juega un papel muy importante.

La Administración según Petersen: "Es una técnica por medio de la cual los propósitos y objetivos de un grupo humano cualquiera, son determinados, clasificados y efectuados. Su objeto es organizar los miembros del grupo y coordinar, dirigir y supervisar sus actividades para obtener los resultados y metas deseados" (1).

La Administración, según William Newman, "Es la guía, encauzamiento y control de los esfuerzos de un grupo de individuos para lograr un objetivo común" (2).

Para el maestro Licenciado Agustín Reyes Ponce, "Es el conjunto sistemático de reglas (que sirven), para lograr

la máxima eficiencia de las formas de estructurar y de operar un organismo social" (3).

En base a las anteriores definiciones se puede concluir que la Administración es el desarrollo de sistemas y técnicas siempre actuales para dirigir a los recursos materiales y humanos en un objetivo común.

Para su estudio y comprensión la administración se divide en 4 etapas o Proceso Administrativo que son: Planeación, Organización, Dirección y Control; la Planeación es la función que tiene por objeto fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo principios, secuencia y determinaciones de tiempo y números necesarios para su realización; la Organización es el proceso de combinar el trabajo que los individuos o grupos deben efectuar, con los elementos necesarios para su ejecución, de tal manera que las labores que así se ejecuten sean los mejores medios para la aplicación eficiente, sistemática positiva y coordinadas de los esfuerzos disponibles; la Dirección es aquella etapa de la administración en la que se logra la realización efectiva de todo lo planeado, a través de la conducción del administrador; el Control es el hecho de asegurarse que las actividades se realicen, observando, inspeccionando y registrando los progresos de manera que

se mantenga una comparación entre lo planeado y los resultados reales; todas estas etapas tanto la etapa mecánica como la dinámica son absolutamente aplicables dentro del mantenimiento.

La Administración en marcha es la dirección de una empresa, que requiere una estructura de mando jerarquizada, la cual esta dividida en áreas funcionales que permiten situar puntos de autoridad y comunicación. Estas áreas funcionales son: Finanzas, Comercialización, Recursos Humanos y Producción.

El área de Finanzas controla todos los programas financieros, esto es las mejores propuestas en los gastos que realiza la empresa. El área de Recursos Humanos se encarga de todo lo relacionado con el personal de la empresa en base a: Objetivos sociales en actividades de cumplimiento de las leyes, servicios que presta la organización, negociaciones empresa-sindicato; Objetivos de la Organización como son la planeación de recursos humanos, servicios que presta la organización, selección de personal, capacitación y desarrollo, evaluación, actividades de control; Objetivos funcionales en evaluación y actividades de control; Objetivos personales de capacitación y desarrollo, evaluación, compensación y control de estos objetivos; el area de comercialización

es la encargada de la publicidad y venta del producto o servicio que ofrece la empresa.

Producción es el área a la que se enfoca esta investigación ya que en ella se encuentra inmerso el Mantenimiento objeto del estudio realizado, en su fase preventiva y correctiva aplicado en la Industria Alimentaria.

Existen diferentes tipos de industrias como son la textil, la química, la de servicios, la alimentaria, etc. este estudio se orienta a la Industria Alimentaria en su ramificación de producción de hamburguesas.

1.2 EL MANTENIMIENTO EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

La Industria alimentaria se dedica principalmente a la elaboración, distribución y conservación de los alimentos, dentro de la organización de esta industria se encuentran fabricantes y proveedores que son el motivo de esta investigación, pues uno de los proveedores principales de alimentos al consumidor son los restaurantes y distribuidores, en esta línea esta la fabricación y venta de alimentos, entre ellos las hamburguesas, de las cuales específicamente se tomó la muestra representativa, en el Distrito Federal en la zona Sur para comprobar la investigación realizada.

Se pueden fabricar y vender hamburguesas sin tomar en cuenta al mantenimiento implícito en esta fabricación, pero si no existe mantenimiento a las máquinas que las elaboran, la fabricación o producción de éstas se suspende, este detenimiento provoca deficiencia en ventas, entregas a tiempo, y la imagen de la empresa, por lo tanto genera pérdidas a la empresa en su área de Producción y consecuentemente a las otras áreas funcionales de la empresa.

El mantenimiento en la industria alimentaria en el Distrito Federal es considerado como algo secundario, sin importancia, hasta que una descompostura se presenta. El ser preventivo en la planeación del mantenimiento fue lo que influyó principalmente para la realización de esta investigación, estudiando cada uno de los sitios visitados y presentando sugerencias de mantenimiento en base a los resultados que emanaron de las encuestas obtenidas en cada empresa.

Considerando todo lo anterior expuesto, se pueden descubrir dentro del mantenimiento en la Industria alimentaria, las actividades que un Administrador puede realizar.

1.3 ACTIVIDADES DEL ADMINISTRADOR RELACIONADAS CON EL MANTENIMIENTO EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

La Administración reviste una gran importancia en cualquier actividad de la vida, de ahí que el Licenciado en Administración tiene que estar preparado para ser el soporte de esta y aplicarla con bases científicas, en la empresa, industria, o área funcional que le sea encomendada.

Por ejemplo el área de Producción también debe aplicarse a la administración, en ella se encuentra implícito el mantenimiento que es el tema a tratar, el cual se encuentra en la mayoría de las empresas abandonado y menospreciado, siendo una actividad donde el administrador puede incursionar, auxiliado con la aplicación del Proceso Administrativo dentro del mantenimiento:

- En la Planeación

Sustituyendo en el trabajo el criterio individual del operario la improvisación y la actuación empírica-práctica, por los métodos basados en procedimientos científicos. Reemplazando la improvisación por la planeación.

Examinando y discutiendo el estado actual de los planes y objetivos de la Industria Alimentaria respecto al mantenimiento.

Revisar aspectos de esta industria como son:

- a) Estudiar la estructura de la organización en el área de mantenimiento.
- b) Comparar la estructura con la que aparece en la gráfica de organización de la empresa.
- c) Asegurarse de si se concede o no una plena estimación a los principios de una buena organización, funcionamiento y departamentalización.

Haciendo un estudio para implantar una acción, en el caso de requerirse debe ser emprendida para mejorar la eficiencia de políticas y prácticas.

Estudiando los sistemas y procedimientos para observar si se presentan deficiencias o irregularidades en los elementos sujetos a revisión e ideando métodos para lograr mejoras.

Determinando si los métodos de control son oportunos, adecuados y eficaces.

Evaluando las operaciones con el objeto de precisar que aspectos necesitan de un mejor control, comunicación y

coordinación a efecto de lograr mejores resultados, en el mantenimiento.

Estudiando las necesidades generales del personal y su aplicación al trabajo en el área de mantenimiento.

Determinando si podría llevarse a cabo un programa de mantenimiento que contenga un proyecto de mejoras en la disposición de los equipos.

Preparando un informe que incluya las deficiencias encontradas en el mantenimiento y proponiendo soluciones a éstas.

-En la Organización

Seleccionando a los trabajadores de acuerdo con sus aptitudes, así como prepararlos y atenderlos, para producir más y mejor de acuerdo con los objetivos planeados. Además de la capacitación en la mano de obra, se debe preparar también las máquinas y los equipos de producción, tomando en cuenta la distribución física y la disposición racional de las herramientas y materiales.

Armonizando todas las actividades del mantenimiento, facilitando el trabajo, los resultados y la sincronía de acciones en la proporción necesaria para adaptar los medios a los fines.

Estableciendo una estructura a través de la cual las subdivisiones de trabajo en mantenimiento son integradas definidas y coordinadas hacia el objetivo de la empresa.

-En la Dirección

El administrador se da a la tarea continua de:

- Tomar decisiones e incorporarlas en ordenes e instrucciones, específicas y generales, además de funcionar como líder, en el desarrollo del mantenimiento, ya sea asesorando o interviniendo directamente.

- Estudiar cada una de sus órdenes dentro del mantenimiento antes de fijar la forma en que deberá ser ejercitado.

- Establecer dentro del área de producción instrucciones precisas, para preveer averías en el funcionamiento de las máquinas.

-En el Control

Controlando el trabajo mediante registros exactos, inmediatos y oportunos, para certificar que esta siendo ejecutado de acuerdo con las normas establecidas y según el plan inicial (planeación).

Revisando que el jefe de mantenimiento colabore con los trabajadores para que la ejecución resulte lo mejor posible.

Inspeccionando la ejecución en el mantenimiento que realiza el trabajador, con el objeto de mantenerlo en los niveles deseados, perfeccionarlo, corregirlo y premiarlo.

Teniendo el cuidado de clasificar de forma práctica y simple los equipos, los procesos y los materiales a ser empleados, en caso de no tenerlos producirlos, de tal forma que nos de como resultado su fácil manejo y uso.

Verificando las instrucciones transmitidas y los principios establecidos para comprobar si todas las cosas ocurren de conformidad con el plan adoptado. Su objetivo es localizar los puntos débiles y los errores para rectificar y evitar su repetición.

Lo anterior da un panorama general de la actuación del administrador en relación con el mantenimiento, teniendo éste la obligación de conocer los bienes de la empresa para su más atinada intervención en cualquiera de los faltantes que se presenten dentro del área de mantenimiento.

1.3.1 LA IMPORTANCIA DE CONOCER LOS BIENES DE LA EMPRESA PARA EL ADMINISTRADOR DEDICADO AL AREA DE MANTENIMIENTO.

Los bienes de una empresa se clasifican en:

- Materiales y partes
- .Materias primas, materiales y partes fabricadas

- Bienes de capital
 - .Instalaciones, equipo accesorio
- Suministro y servicio
 - .Suministro y servicio de la empresa

Dentro de estos bienes interesan principalmente los suministros puesto que es donde se encuentra la referente a mantenimiento.

Los suministros pueden ser de dos tipos:

Los suministros operativos como lubricantes, papel para máquina de escribir, papel carbón, etc. y los suministros de mantenimiento o reparación, que son servicios a las empresas, que suelen darse por contrato a gente especializada en cierta maquinaria y/o equipo, que además domine la informática en sus diferentes programas(4), o contar con personal capacitado dentro de la empresa que realice este trabajo, ya que la actualidad exige el informatizar la mayor parte de sus servicios para ahorro de tiempo y personal.

1.3.2 CRITERIOS PARA INFORMATIZAR LOS SERVICIOS DEL MANTENIMIENTO EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.

Los criterios para informatizar algunos servicios del mantenimiento, como los pagos y gestión, son el importante volumen de información que manejan la

seguridad de los resultados. Ante este hecho preguntamos ¿ porque se encuentra actualmente que son muy pocos los servicios de mantenimiento informatizados en esta industria? , ¿ es que el jefe de mantenimiento tiene menos crédito que sus otros colegas de la empresa?, ¿ Donde se encuentra actualmente el mantenimiento si trata una cantidad de información cada vez más importante y rica y necesita una creciente precisión de los resultados?.

Muy a menudo los responsables internos de la empresa toman en cuenta las peticiones de los jefes de mantenimiento en base a la información escrita como fuente principal de comunicación, pero a veces estas peticiones no son resueltas con oportunidad debido a los controles manuales tan complicados que utilizan, dando como resultado una información extemporánea. Lo anterior es un criterio que la empresa debe tomar en cuenta, para aplicar como solución la informatización de los servicios de mantenimiento con los diferentes programas como el llamado gestión de mantenimiento asistido por ordenador (GMAO) que ayudaría a manejar la información en forma sencilla, rápida y por lo tanto actual, sin embargo antes de informatizar los servicios de mantenimiento o comprar un programa de gestión de mantenimiento asistida por

Ordenador sobre todo en la Industria Alimentaria, hay que plantear una serie de cuestiones como son:

- Determinar la política de mantenimiento.
- Los conocimientos del nivel de mantenimiento de las instalaciones y de los servicios de conservación al menor costo.
- El conocimiento del costo global del mantenimiento de los equipos que elaboran alimentos.
- La asistencia técnica de mantenimiento de las máquinas que transforman y producen alimentos.
- Determinar y seguir los presupuestos.
- Seguir y controlar los abastecimientos.
- Planear y seguir los trabajos del mantenimiento.
- La optimización de los costos de almacenamiento de piezas de recambio.
- Tipo de falla ocurrida en mantenimiento.
- Posible causa de la falla.

Al revisar los criterios anteriores, los responsables de la empresa determinaran la necesidad de informatizar o no sus servicios de mantenimiento.

1.3.3 COMO SELECCIONAR UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO SI LA EMPRESA DEDICADA A LA PRODUCCION DE HAMBURGUESAS DECIDE INFORMATIZAR SUS SERVICIOS.

La selección de un programa de mantenimiento debe realizarse en función de cierto número de servicios:

- Mejora de la gestión interna en el mantenimiento.
- Eficacia de la función del mantenimiento de las máquinas que elaboran las hamburguesas.
- Dominio y seguimiento de los gastos en la elaboración de hamburguesas.
- Reducción de desplazamiento para reparación de máquinas.
- Instrucciones precisas en reparaciones.
- Reducción de las demoras de todo tipo.
- Conocimiento del compromiso del personal.
- Aumento de la disponibilidad de equipos.

El ideal sería aquel programa que incluyera dichas funciones y pudiera responder a las preocupaciones mayoritarias al interior de la empresa.

Pero ¿cómo encontrar los programas deseados? Habrá que elegir aquel que sea capaz de mejorar el producto, de adaptarlo a los programas de la empresa, de recuperar los datos existentes, de proponer ajustes en función de la

evolución de los métodos de mantenimiento y de los sistemas de informática. Así mismo proponer un círculo de mantenimiento de usuarios, una verdadera planeación de las actividades preventivas, teniendo en cuenta los recursos y la disponibilidad de las instalaciones, así como apoyar diagnósticos a base de sistemas, esto llevará a la mejor elección del programa de mantenimiento .

1.3.4 COMO SE DEBE APLICAR EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO SELECCIONADO DENTRO DE LA EMPRESA

Para aplicar el programa de mantenimiento seleccionado, los especialistas en informática tendrán que elegir, tras meses de documentación laboriosa, el programa que funcionará a mediano y largo plazo y aquel a utilizarse casi instantáneamente y que además tenga en cuenta la función primordial del mantenimiento que es la disponibilidad en este caso de las máquinas que elaboran las hamburguesas, en todo momento.

Los programas de gestión de mantenimiento tienen diversas estructuras relacionadas con la filosofía de la actividad de éste. Algunos necesitan una documentación completa de las nomenclaturas antes de poder ser utilizados, otros como el de mantenimiento preventivo requiere identificar la información a medida de sus necesidades, y permite realizar una integración de la

informática sin transformaciones fundamentales en las costumbres del mantenimiento de la empresa. Este enfoque es importante, puesto que influye de manera directa en la inversión total de la ejecución del programa de mantenimiento, en su aplicación y por lo tanto en su rentabilidad.

1.3.5 RENTABILIDAD DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO SELECCIONADO POR LA EMPRESA Y LAS VENTAJAS QUE OFRECE.

El débil índice de compras en México de los programas de gestión de mantenimiento actualmente en relación con las necesidades de las empresas pequeñas y medianas, es posible que provenga en parte, del desconocimiento de las ventajas y de la rentabilidad de los programas instalados.

Los usuarios de programas de gestión de mantenimiento han catalogado la rentabilidad en base a las ventajas de la aplicación de los programas como sigue:

- Para mejorar la disponibilidad de los equipos de producción.
- Exige que se ponga orden en el servicio de mantenimiento.
- Permite aumentar la parte de mantenimiento preventivo.

- Evita casi en su totalidad el mantenimiento correctivo.

Un programa de mantenimiento para que sea rentable necesita instrumentos eficaces para manejar el flujo de datos proporcionados por las instalaciones de producción como:

- El análisis de las estadísticas de disponibilidad.
- El análisis de las causas, efectos, modos de detección y fallas comprobadas.

Estos análisis son fundamentales para la decisión en la rentabilidad de un programa de mantenimiento asistida por ordenador que propiciará las mejoras de disponibilidad mediante la modificación de los equipos o de los programas referentes a lo preventivo. Son, asimismo, la base de experiencia que pueden ayudar a los encargados del mantenimiento a mejorar sus futuras instalaciones, teniendo en cuenta las fallas anteriores e informatizando sus servicios.

1.3.6 FUNCIONES DE LOS PROGRAMAS ASISTIDOS POR ORDENADOR QUE AYUDAN AL DIAGNOSTICO DEL MANTENIMIENTO.

Los programas de mantenimiento asistidos por ordenador deben tener dos funciones diferentes.

- 1.- Una función de adquisición (sistema).

- 2.- Un software de tratamiento de las informaciones recibidas o bien las específicas de la empresa.
- Ayuda al diagnóstico del mantenimiento:
 - * Sistemas integrados que necesitan una programación particular, su volumen suele ser superior al programa principal.
 - * Sistemas de adquisición de datos que funcionan por aprendizaje.
 - * Tarjetas de diagnóstico programables que realizan un pre diagnóstico y un seguimiento de la producción.
 - * Generadores de sistemas expertos que permiten buscar la causa inicial de la falla, si se ha documentado correctamente.

Informatizar los servicios del mantenimiento en la industria alimentaria es de suma importancia para la Producción así como para el Mantenimiento.

CITAS BIBLIOGRAFICAS CAPITULO I

- (1) Administración Integral, Laris Casillas Javier, pp.235.**
- (2) IBIDEM pp. 126.**
- (3) IBIDEM pp. 127.**
- (4) Presupuestos y Control en las Empresas., Morales Felgueres Carlos., pp. 224.**

CAPITULO II

MANTENIMIENTO Y PRODUCCION

CAPITULO II MANTENIMIENTO Y PRODUCCION

2.1 REVISION HISTORICA

El mantenimiento, tiene profundas raices que se entrelazan al desarrollo histórico y económico del país. Su génesis se remonta al inicio de las primeras civilizaciones en las cuales se realizaba por la necesidad de reparar los instrumentos que tuvieran a su alcance.

La revolución industrial iniciada en Inglaterra a fines del siglo XVIII y principios del XIX, tuvo una evidente influencia para el mantenimiento, pues los aportes productivos de la utilización del vapor, energía hidráulica y la implementación mecánica, originaron la adopción masiva de mano de obra, que obligo en relación a estas innovaciones productivas, a trasladar los viejos talleres gremiales a verdaderas instalaciones fabriles.

La etapa de desarrollo industrial del país, fue realizada durante la segunda guerra mundial y la postguerra propicio hacia 1950 la creación de nuevas industrias y de un mantenimiento mas especializado, el cual se exportaba a Inglaterra, Francia y Estados Unidos principalmente.

Según escritos del siglo XVI por René Descartes, la cultura del industrialismo premió a quienes pudieron descomponer los problemas y procesos en partes constituyentes progresivamente menores. El método desintegrado o analítico, cuando se transfirió a la economía, hizo pensar en la producción como si ésta se tratara de una serie de pasos inconexos.

Captar capital, adquirir materias primas, contratar mano de obra, aplicar tecnologías, hacer publicidad y vender, distribuir el producto y sobre todo mantener lo que se tiene a la máxima capacidad, son etapas secuenciales, aisladas las una de las otras para su estudio.

Actualmente, el mantenimiento, ha demostrado un asombroso avance en México, sobretodo en lo que se refiere al uso de maquinaria automatizada y de las materias que utiliza. Sin embargo, se han descuidado aspectos como son la capacitación, la especialización y la departamentalización del mantenimiento, en la Industria Alimentaria.

Para lograr entender la importancia del mantenimiento en las empresas que se dedican a la elaboración de alimentos se hace necesario revisar las definiciones de Producción así como la de mantenimiento.

2.2 DEFINICION DE PRODUCCION.

" Es la cantidad de unidades o servicios, que en un periodo dado, la organización puede poner a disposición de los consumidores en el mercado al que concurre con sus productos" (1)

La productividad es la relación que existe entre los insumos de una organización y los bienes que lleva al mercado. La productividad mejora una organización en la medida que se emplean menos recursos para obtener los mismos resultados o que con igual cantidad de recursos se consiguen productos mejores y de mayor calidad.

No pasará mucho tiempo sin que el concepto de producción llegue incluso más allá de proporcionar un mantenimiento constante en un producto, sino también de hasta la forma de eliminación, ecológicamente segura, del producto después de su uso. Las empresas de alimentos tendrán que prevenir la limpieza posterior al uso y eso les obligará a alterar las especificaciones de diseño, los cálculos de costos, los métodos de producción y muchos otros aspectos más. Al hacerlo estarán realizando más servicios, con relación a la fabricación y añadiendo valor. Producción y Mantenimiento será un término que abarcará todas las funciones. De aquí que la

productividad empiece antes incluso desde que el trabajador llegue a su lugar de trabajo.

La preocupación por el incremento de los índices de productividad es muy justificada en las empresas que se dedican a la elaboración de hamburguesas, pero debe traer aparejado todos los elementos que intervienen en la producción. La productividad se puede alcanzar no tan solo con el incremento de los recursos materiales, sino también con un mantenimiento que sea oportuno, adecuado y constante. Esto se dará en la medida que el trabajador adquiera mayor destreza y conocimientos en su oficio, en beneficio de la calidad y cantidad que se desee producir.

El concepto de producción sostiene que los consumidores compran los productos disponibles y que cuestan menos; de ahí que la administración deba concentrarse en mejorar la eficiencia utilizando modelos de producción y mejorando el mantenimiento.

2.2.1 MODELOS DE PRODUCCION EN MANTENIMIENTO

El nuevo modelo de producción en mantenimiento, es por completo diferente, basado en una visión sistemática o integrativa, ve la producción como algo creciente, simultáneo y sintetizado. Las partes del proceso de

producción no son el todo y no pueden ser aisladas las unas de las otras.

La conexión más que la desconexión, la integración más que la desintegración, la simultaneidad del tiempo real más que las etapas secuenciales son los supuestos sobre los que se basa el nuevo modelo de la producción en mantenimiento, sobretodo en la industria de los alimentos.

En realidad la producción no empieza en la fábrica ni termina en ella. Así pues los últimos modelos de producción económica amplían el proceso, tanto en su principio como en su final, hacia adelante en la asistencia al usuario o apoyo al producto, incluso después de su venta, como en el caso de la garantía de reparación.

En resumen, el nuevo modelo de producción en mantenimiento se ha conceptualizado como un proceso de alcance mucho mayor del que los economistas e ideólogos de la economía pudieran imaginar. Y en cada paso de hoy en adelante, el conocimiento, la capacitación y la programación de un mantenimiento en la industria alimentaria para la producción de hamburguesas, será lo que entrañe y añada un valor y calidad al producto.

2.3 DEFINICION DE MANTENIMIENTO.

Todas las definiciones tienden a presentar al mantenimiento como "el encargado de asegurar la disponibilidad de los equipos de producción mediante la ponderación de las imperfecciones del patrimonio tecnológico invertido (inversión)". (2)

El mantenimiento en la industria alimentaria debe tener en cuenta los objetivos de la empresa y se puede llevar a cabo en el marco de un gasto materializado por un presupuesto, teniendo la precaución de revisar los puntos siguientes:

- Analizar las causas de la falta de mantenimiento.
- Medir los niveles de productividad.
- Cuantificar pérdidas por falta de mantenimiento.
- Correlacionar niveles de producción con mantenimiento.
- Determinar en que nivel de mantenimiento se encuentran las fallas con más frecuencia, en el mantenimiento preventivo, en el planificado, o en el correctivo.

El nivel de mantenimiento se determina tomando en cuenta las prestaciones de éste, definiendose por su contenido y por sus resultados.

* Por su Contenido.- El contenido de la prestación en mantenimiento se define de dos maneras:

a) La ejecución de una o varias operaciones de mantenimiento preventivo o correctivo.

b) La ejecución del conjunto de las operaciones de mantenimiento necesarias sobre un bien y un periodo de tiempo determinado.

Tomando en cuenta en la ejecución, los siguientes parámetros: La naturaleza de las operaciones del mantenimiento, el nivel de intervención necesario, la serie de trabajos que hay que realizar, las calificaciones profesionales requeridas, el volumen de horas, la duración de los trabajos previstos.

* Por sus resultados.- Los objetivos de la prestación del mantenimiento dentro de la industria alimentaria deben poder medirse por los resultados de evaluar el valor real del funcionamiento de cada máquina mediante tiempos de apertura y parámetros de horas-hombre por máquina, resultados que darán la capacidad de producción teniendo en cuenta los costos y el conocimiento de los efectos de planear el mantenimiento.

Las prestaciones del mantenimiento en la industria alimentaria pueden tener niveles que van del 1 al 5, que

permiten identificar las acciones de una forma precisa: Naturaleza de los trabajos, lugar de la intervención, personal de ejecución, herramientas necesarias, documentación y piezas consumibles. A continuación se explican cada uno de los niveles.

2.3.1 DIFERENTES NIVELES DE MANTENIMIENTO EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.

Mantenimiento del Nivel 1.

- a) Naturaleza de los trabajos**
 - Ajustes sencillos previstos por el fabricante por medio de mecanismos accesibles, sin necesidad de desmontar o abrir el equipo.
- b) Lugar de la intervención**
 - En su lugar de trabajo.
- c) Personal de ejecución**
 - El que utiliza el equipo.
- d) Herramientas necesarias**
 - Ninguna.
- e) Documentación**
 - Las instrucciones deben figurar en el manual de utilización del equipo: guía del operador.
- f) Piezas consumibles**
 - Stock muy pequeño.

Mantenimiento del Nivel 2

- a) Naturaleza de los trabajos**
 - Reparación por cambio de piezas estándar.
 - Operaciones menores de mantenimiento (por ejemplo engrasado).
 - Controles de buen funcionamiento.
- b) Lugar de la intervención**
 - En su lugar de trabajo.
- c) Personal de ejecución**
 - Técnico capacitado de cualificación media.
- d) Herramientas necesarias**
 - Herramientas transportables definidas por el manual de mantenimiento de las máquinas que elaboran las hamburguesas, lo incluye el fabricante.
- e) Documentación**
 - Instrucciones de utilización y mantenimiento.
- f) Piezas consumibles**
 - Piezas transportables y que se pueden conseguir sin demora en la inmediata proximidad del lugar de trabajo.

Mantenimiento de Nivel 3

- a) Naturaleza de los trabajos**
 - Identificación de las averías.
 - Reparación a nivel de los componentes o de reposición de elementos funcionales.

- Reparaciones mecánicas menores.
- Ajuste general y nivelación de aparatos.
- Organización del mantenimiento preventivo conforme a las instalaciones recibidas.
- b) Lugar de la intervención**
 - En su sitio de trabajo o en el taller de mantenimiento.
- c) Personal de ejecución**
 - Técnico especializado.
- d) Herramientas necesarias**
 - Herramientas previstas por el manual de mantenimiento.
 - Aparatos de medida o de ajuste, como generadores, Osciloscopio, etc.
 - Bancos de pruebas y de control de los equipos.
- e) Documentación**
 - El responsable de mantenimiento debe contar con todas las instrucciones y manuales necesarios en su área de trabajo.
- f) Piezas consumibles**
 - Almacén que suministra al primer y segundo nivel de mantenimiento.

Mantenimiento de Nivel 4

- a) Naturaleza de los trabajos**

- Todos los trabajos de mantenimiento correctivo o preventivo, con la posible excepción de las renovaciones.
 - Ajuste de los aparatos de medida utilizados para el mantenimiento.
 - Verificación por parte de los organismos especializados en el mantenimiento de las máquinas que elaboran las hamburguesas.
 - Recepción de los equipos reparados en el quinto Nivel.
 - Contribución a la formación de los agentes afectados al tercer nivel de mantenimiento.
 - Participación de la definición de la política de mantenimiento.
- b) Lugar de la intervención**
- Taller y locales especializados.
- c) Personal de ejecución**
- El personal encargado del cuarto nivel de mantenimiento debe construir obligatoriamente un cuadro técnico muy especializado.
- d) Herramientas necesarias**
- Herramientas previstas por el manual de mantenimiento los talleres especializados deberán disponer también de las herramientas previstas para los niveles inferiores.

- Herramientas generales de un taller (medios mecánicos medios de cableado, medios de limpieza).

- Bancos de medida.

- Modelos Secundarios.

e) Documentación

- Toda la documentación general o particular específica del mantenimiento.

f) Piezas consumibles

- En el mercado de la política de mantenimiento elegido, el taller debe disponer de los stocks necesarios para ejecutar su misión y para el suministro de los almacenes afectados al tercer nivel de mantenimiento.

Mantenimiento de Nivel 5

a) Naturaleza de los trabajos

- Ejecución de las renovaciones

- Ejecución de las reparaciones importantes, normalmente de la competencia del cuarto nivel, pero confiados al quinto por razones económicas o de oportunidad.

- Formación del personal de mantenimiento (en principio, sólo el de cuarto nivel).

b) Lugar de la intervención

- Normalmente, la fabrica del constructor.

c) Medios

- Están definidos por el fabricante, en principio son los medios de fabricación iniciales.

Contando con estos niveles las empresas como la de la industria alimentaria engloba su mantenimiento de tres formas:

Un mantenimiento integrado, dirigido por un responsable que depende directamente de la dirección técnica o de la dirección general correspondiente en una organización por funcional.

Un mantenimiento que depende de un responsable de producción con agentes intermedios mixtos y que corresponde a una organización por unidad.

Una combinación de ambos, donde el mantenimiento de los equipos de producción de alimentos ésta bajo la responsabilidad de los fabricantes de en tanto que el mantenimiento de los servicios y los trabajos nuevos están a cargo de un responsable de mantenimiento que pertenece a la empresa.

Informatizando los servicios del mantenimiento y conociendo los diferentes niveles que de éste existen

dentro de la industria alimentaria, será más fácil contar con un control de calidad que nos conduzca a la calidad total del mantenimiento en la empresa.

CITAS BIBLIOGRAFICAS CAPITULO II

**(1) Administración de Recursos Humanos, Arias Galicia,
pp.33**

(2) IBIDEM pp.52

CAPITULO III

CONTROL TOTAL DE CALIDAD EN MANTENIMIENTO DENTRO DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

CAPITULO III CONTROL TOTAL DE CALIDAD EN MANTENIMIENTO DENTRO DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

3.1 ¿ QUE SIGNIFICA CONTROL TOTAL DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA ?

" El control total de calidad es un concepto administrativo que busca de manera sistemática y con la participación organizada de todos los miembros de una empresa o de una organización, elevar consistente e integralmente la calidad de sus procesos, productos y servicios, previendo el error y haciendo un hábito de la mejora constante con el propósito central de satisfacer las necesidades y expectativas del cliente". (1)

En los últimos 50 años en México no siempre se ha planteado como objetivo la búsqueda de la calidad total. No era algo fundamental, ya que no se trataba de una situación impuesta por la competencia.

La evolución de la competencia internacional ha acrecentado el carácter estratégico del problema. Más aún en lo que se refiere a la industria alimentaria, en la cual los productos son perecederos y de rápida circulación, por lo que si no cuentan con una verdadera calidad total, no tendrán la aceptación por parte de los clientes, provocando esto pérdidas en ventas y clientela.

Durante los años de fuerte crecimiento, los fabricantes se limitaban a producir para vender cualesquiera que fueran los resultados de calidad del producto. Actualmente los mercados se han limitado, y la competencia internacional se ha vuelto más dinámica en todos los aspectos.

Se ha descubierto las virtudes del trabajo de grupo, cuyas primeras concretizaciones han sido círculos de calidad total los grupos de progreso y muchas otras. Las relaciones cada vez son más fuertes entre el personal y sus dirigentes para encontrar posibles fallas en el mantenimiento, así como las soluciones a éstas, tomando en cuenta el producto no sólo en cantidad sino en calidad.

3.2 EL INTERES POR EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD TOTAL EN EL MANTENIMIENTO

El interés por la calidad total ha precedido el interés por el mantenimiento, estas relaciones, calidad total y mantenimiento, han contribuido al progreso el mantenimiento bajo la influencia del lenguaje calidad total.

Otro interés del control de calidad total es la continua mejora de la productividad y el mantenimiento,

no solo el mantenimiento correctivo, } no también el preventivo, pero el mantenimiento preventivo no es el único requerimiento para obtener un control de calidad total ya que éste por sí solo, no suprime las averías debido a que la evolución de un equipo pasa por varias fases en su ciclo de vida, y las averías que aparecen tienen tres estados diferentes en sus Orígenes:

- Avería en el período inicial o puesta en funcionamiento.
- Averías accidentales.
- Averías ligadas al desgaste de algunos componentes o al envejecimiento de otros.

Asegurar en que estado del ciclo de vida de las máquinas que elaboran las hamburguesas se encuentran las averías, se podrá aplicar el mantenimiento y así lograr un auténtico control de calidad.

Para contar con un control de calidad total en el mantenimiento de la industria alimentaria se recomienda iniciar con una inspección preventiva.

La inspección preventiva consiste en una serie de observaciones llevadas a cabo para verificar la actuación humana sobre los equipos instalaciones y procedimientos a su cargo, antes que el servicio que prestan estos elementos acuse la falla.

Para conseguir una correcta aplicación y uso de la inspección preventiva en el mantenimiento adecuado , así como para facilitar su control, es conveniente dividir los programas y reportes de inspección en:

- Programas de visitas.
- Programas de inspecciones.
- Programas de rehabilitación.
- Notas de inspección.
- Informes de calidad de servicio.

Después de aplicada la inspección preventiva, se deben tomar en cuenta los elementos que componen el control de calidad.

3.3 ELEMENTOS QUE COMPONEN EL CONTROL DE CALIDAD TOTAL.

Se pueden identificar los pasos de la función calidad total a través de la función mantenimiento. El control de calidad total se compone de varios elementos que se traducen en la aptitud para resolver los problemas como son:

- Confiabilidad.
- Experiencia y competencia.
- Disponibilidad de los estudios, de los métodos, del mantenimiento, de la fabricación y de la calidad total.

El objetivo de la detección de los elementos que componen el control de calidad es identificar las causas iniciales de los problemas reconocidos previamente y encontrar aquellos que no se han producido todavía, evaluando su Criticidad, es decir se debe tomar en cuenta la frecuencia de aparición de las fallas y su gravedad.

El mantenimiento es un instrumento esencial para asegurar la calidad total, tanto en el nivel de los equipos como en el de los productos que éstos fabrican.

El proceso de búsqueda de la calidad total tiene ciertas similitudes con la búsqueda de la disponibilidad total. No es una utopía comparar los instrumentos de la calidad con los del mantenimiento, ya que en realidad se pueden aplicar en ambos procesos.

Los instrumentos de ayuda para llegar a la calidad total son muy parecidos a los que se pueden utilizar en la búsqueda de la disponibilidad en mantenimiento. En consecuencia la utilización de los siete instrumentos de calidad total en mantenimiento presta un inestimable servicio.

3.3.1 LOS SIETE INSTRUMENTOS DE LA CALIDAD TOTAL EN MANTENIMIENTO

Los siete instrumentos de calidad total en mantenimiento dentro de la industria alimentaria en la elaboración de hamburguesas son:

1.- La lista de verificación. Esta recoge los datos y permite, en forma de matriz de distribución de los defectos, obtener una situación real y actual de forma cualitativa y cuantitativa, de las máquinas que elaboran hamburguesas.

2.- La clasificación, como la lista de verificación, aporta la representación gráfica de los defectos encontrados en las máquinas que elaboran las hamburguesas por líneas y por columnas.

3.- El esquema gráfico del programa gestión de mantenimiento, muestra el seguimiento y la evolución de un resultado en forma de un gráfico indicador con una tendencia favorable o desfavorable en el tiempo. Permite situarse en relación a un objeto determinado.

4.- El método de Pareto permite mantenimiento separar lo esencial de lo accesorio. Parte del principio de que del 20 al 30 por ciento de las fallas básicas en las

máquinas que elaboran las hamburguesas corresponden al 70 - 80 por ciento de las averías comprobadas.

El método de Pareto empieza por el censo en las máquinas que elaboran hamburguesas de todos los incidentes sufridos por el material durante un periodo de tiempo definido previamente, que corresponde a la aparición de la gran mayoría de ellos. Estos incidentes se van clasificando en función de los criterios siguientes:

- Frecuencia de aparición del incidente en cada máquina.
- Costo directo de la intervención (mano de obra , etc.).
- Indisponibilidad de las máquinas que elaboran hamburguesas y tiempo de detenimiento que esto ocasiona a la producción.

Los resultados definitivos se presentan con ayuda de una gráfica que jerarquiza los datos y muestra su significación acumulada, comunmente denominado diagrama de Pareto. Esta estructura permite observar las mayores concentraciones de acciones que hay que llevar a cabo para reducir los costos o los defectos. Se considera uno de los instrumentos más útiles para resolver problemas en mantenimiento.

La precisión de los resultados dependerá el conocimiento del número de incidentes y la programación del mantenimiento para evitar fallas en la producción

5.- El diagrama de causas a efectos, más conocido con el nombre de espigas de pescado o diagrama de Ishikawa, (por su creador) permite catalogar las diferentes causas que tienen una influencia probable sobre un efecto. También permite analizar la relación que existe entre un efecto y sus posibles causas. No hay que dudar en buscar las causas de las causas.

6.- El Histograma es un instrumento de análisis y de diagnóstico que tiene límites de referencia. Está dividido en columnas, repartiendo la característica de la falla en el mantenimiento en el interior de las columnas en función de su valor medido. Un cálculo sencillo permite conocer el porcentaje de las medidas afectadas.

7.- El diagrama de dispersión.- El problema de distribución muestra la relación que existe entre dos datos que averían uno en función del otro, por ejemplo la relación existente entre la velocidad de corte y el desgaste de las maquinas que elaboran hamburguesas. Muestra ventajas, inconvenientes y usos posibles de los diferentes métodos en mantenimiento.

3.4 COMO LLEGAR A OBTENER UN CONTROL DE CALIDAD TOTAL EN LA EMPRESA MEDIANTE LA APLICACION DE METODOS DE MANTENIMIENTO.

Se puede llegar a obtener un control de calidad total utilizando los siguientes métodos de mantenimiento:

- Método de mejoría.

Uno de los objetivos de este método de mantenimiento es descubrir las deficiencias internas de los equipos, antes de que se originen incidentes sobre la calidad del producto terminado, tratando de corregirlos, por ejemplo, deteniendo la instalación antes de que se produzca una verdadera avería.

Los cinco pasos concretos del método de mejoría en la industria alimentaria son los siguientes:

- Cumplir las condiciones básicas (limpieza, engrasado, ajuste, mantenimiento en general).
- Respetar las condiciones de utilización.
- Mejorar las deficiencias encontradas.
- Mejorar las funciones de explotación y de mantenimiento de las máquinas que elaboran las hamburguesas.
- Método de análisis de Producción - Mantenimiento (PM) dentro de la industria alimentaria.

Este método permite enumerar de forma exhaustiva todos los factores de pérdidas crónicas de piezas debido a las malas instalaciones en los equipos de producción y remediar dichas pérdidas aportando mejoras.

El análisis PM (Produccion-mantenimiento) es un método que se realiza según el siguiente procedimiento:

- **Etapa 1.** Estudio del fenómeno que produce la avería, definiendo el estado actual, los parámetros de aparición de problemas que surgen en las máquinas que elaboran las hamburguesas.
- **Etapa 2.** Análisis de dicho fenómeno a partir de los principios físicos, que pueden indicar cual es la cara menos resistente de las máquinas.
- **Etapa 3.** Búsqueda de las condiciones de aparición del fenómeno en función de los mecanismos físicos del proceso de mantenimiento.
- **Etapa 4.** Estudios de las relaciones de los procesos del mantenimiento con los instrumentos, los materiales y los métodos operativos.
- **Etapa 5.** Examen de los métodos de estudio realizados, teniendo en cuenta los planes básicos del mantenimiento de las secciones examinadas.

- **Etapas 6.** Eliminación de las deficiencias en relación con la situación inicial teórica ideal.

- **Etapas 7.** Propuesta de mejoras para cada anomalía encontrada.

Otro método recomendado en la calidad total es el método japonés o Método de Tagushi (MT) aplicado en el mantenimiento para la industria alimentaria su objetivo es la competitividad dinámica que está remplazando cada vez más a los objetivos habituales, por los objetivos de la calidad total, como son la adaptación al uso, la conformidad a la especificación y la satisfacción total del cliente.

El objetivo no es responder a criterios fijos, poco realistas y puros, sino a conquistar cuotas de mercado, vendiendo productos que, para los clientes son, idénticos entre ellos u optimizados.

Es lógico pensar que un producto optimizado puede sufrir variaciones relacionadas con cierto número de parámetros, que generan una deficiente calidad y que se materializan en una degradación de la imagen de marca.

Hay que tener presente que toda variabilidad puede generar una deficiente calidad, por lo que se hace necesario revisar antes de cualquier cambio las etapas

fundamentales para la realización de un producto como son:

La concepción y la optimización del producto, en este caso de las hamburguesas, así como la determinación de los tiempos de tolerancia de dicho producto sin variabilidad para el cliente son indispensables para dominar su fabricación y posicionamiento en el mercado.

El control de la calidad total va a dirigir su acción a dos campos distintos, en la línea de la producción o fuera de ella vigilando estos dos campos es fácil definir la calidad de fabricación del producto: cuanto más elevado sea el porcentaje de piezas convencionales utilizadas dentro de la gama de tolerancia, mayor será la calidad intrínseca. En este marco hay optimización del producto y del procedimiento de fabricación.

La medida de la eficiencia en el control de calidad total que propone el método de Tagushi es la diferencia entre lo que entra y lo que sale. La relación de las entradas y salidas de la producción se puede representar a través de una matriz, que contiene los siguientes puntos: P Producción, Q Calidad, C Costos, D Demoras, S Seguridad, M Motivación.

Tomando en cuenta los puntos anteriores el método de Tagushi se representa mediante un sistema donde entran: el hombre, las instalaciones, las materia primas, los fluidos, la organización y los métodos. Salen: productos, calidad, costos, demoras, seguridad y motivación. (PQCDSM)

Cuanto más progresan la automatización y la robotización, trasladando el papel principal del hombre a la máquina, más primordial se vuelve ésta como factor que riga las salidas de PQCDSM.

(producción, calidad, costos, demoras, seguridad, motivación).

El modelo japonés o método de Tagushi está lejos de ser un modelo de tecnología avanzada; más bien es un modelo de método, de dominio de los procedimientos y de voluntad de éxito.

Cuanto más automatizadas están las instalaciones de producción, más importancia adquiere la función de asistencia y mantenimiento dirigido a las máquinas que elaboran las hamburguesas dentro de la industria alimentaria teniendo en cuenta las evoluciones de la información en el ciclo de vida de estas.

" Los japoneses no son los mejores en tecnología con su propuesta en mantenimiento (método de Tagushi),

comparados con Europa o Inglaterra, algunos resultados son mejores en Europa que en Japón, dicho de otro modo - No es necesario ser japonés para dominar la calidad total". (2)

Esta observación permite dos reflexiones:

En primer lugar, que el paso por la búsqueda de la calidad total debe empezar por un proceso de concientización que comience desde la juventud. De nada vale leer los mejores libros y asistir a los seminarios más exclusivos y costosos impartidos por eminencias en la materia, si el cambio no existe en las personas, y por consecuencia en las organizaciones donde se desarrollan, un claro convencimiento de la importancia que para ellos en lo particular y para el país en su conjunto, tiene de los productos y servicios dentro de la industria alimentaria que los mexicanos producimos y elaboramos.

En segundo lugar, que pese a los esfuerzos desarrollados en la industria alimentaria hasta ahora y cuyos resultados positivos son ya palpables en muchas empresas mexicanas, es previsible que el tirón más fuerte hacia la calidad total la podamos observar a mediano plazo, cuando los que ahora son estudiantes se conviertan en dirigentes de una industria tan importante como lo es la de los alimentos y los servicios de esta o bien en

administradores dentro de esta importante rama, así como del sector público y puedan entonces poner en práctica sus conocimientos dando tal importancia al mantenimiento que los lleve a una excelencia en el control total de calidad.

Otro aspecto en el mantenimiento además del control de la calidad total, es la subcontratación de este con el objeto de obtener una herramienta más para llegar a una calidad total no solo en el producto sino también en el servicio al cliente.

CITAS BIBLIOGRAFICAS CAPITULO III

- (1) Retos y riesgos de la Calidad Total, Alfredo A. de Tomasirú, pp.50**
- (2) IBIDEM pp.63**

CAPITULO IV

MANTENIMIENTO POR SUBCONTRATACION COMO OPCION EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

CAPITULO IV MANTENIMIENTO POR SUBCONTRATACION COMO OPCION EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Como administradores se debe pensar en opciones que signifiquen ahorro a las empresas y una de ellas es la subcontratación del mantenimiento

4.1 CONCEPTO DE SUBCONTRATACION

Cuando se habla de acudir a una empresa exterior para realizar una labor, se emplean varios términos a menudo mezclados; por tanto, para tener una claridad, es preciso recordar algunas definiciones.

El contrato de subcontratación está definido por el artículo 1 de la ley número 75-13334 que se encuentra dentro del desglose de la ley Federal del Trabajo de fecha 31 de diciembre de 1975. (vigente en la actualidad, 1995).

" En el sentido de la presente ley, la subcontratación es la operación por la que un empresario confía en un subcontrato y bajo su total responsabilidad, a otra persona llamada subcontratista toda o parte de la ejecución de un contrato de empresa o de mercado público firmado con el contratista". (1)

Subcontratación es confiar el trabajo de mantenimiento a empresas externas.

La subcontratación en la industria alimenticia en México, ante el desconocimiento de los directores de empresa de las posibilidades y ventajas de la subcontratación, es aún incierto.

Para poder subcontratar la organización y la distribución de las funciones del mantenimiento se hace necesario realizar cierto número de interrogantes como son:

- ¿Qué se debe hacer?.
- ¿Por dónde hay que empezar?.
- ¿Qué parámetros se deben medir?.
- ¿La empresa debe conservar todo el mantenimiento bajo su control, de los equipos, de las instalaciones, de los servicios, de los edificios, del material rodante de administración, o bien debe subcontratar una parte?.
- ¿Es preciso en todo los casos no perder el dominio de la producción por un mantenimiento parcialmente subcontratado?.

No hay una única respuesta, y ésta dependerá de un número de parámetros, que van desde el temor a contar con un mantenimiento súper efectivo permanente, hasta el de

no poder dominar la evolución constante de las nuevas tecnologías.

El análisis de los gastos precisos de cada parte de la actividad del mantenimiento en la industria alimentaria facilitado por la utilización del conjunto de programas que ofrece la informática como el de GMAO, (Gestión de mantenimiento asistido por ordenador) permite establecer comparaciones precisas, con lo que costaría la actividad subcontratada del mantenimiento.

Los diferentes argumentos de la subcontratación necesitan una adaptación a la función del mantenimiento en alimentos. Las nuevas necesidades que van apareciendo dan lugar al desarrollo de sociedades de mantenimiento más o menos especializadas como la de la industria alimenticia en especialidades como son las hamburguesas. La evolución industrial dificulta cada vez más que los servicios integrados de mantenimiento tengan o puedan obtener todos los medios necesarios para asegurar el buen funcionamiento y la disponibilidad que requieren los equipos de producción, por lo que se plantea como opción de solución la subcontratación.

4.2 TIPOS DE MANTENIMIENTO QUE SE PUEDEN SUBCONTRATAR

Antes de emprender una operación por subcontratación, es indispensable identificar cuantos tipos de mantenimiento existen y principalmente son los siguientes:

- El mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo subcontratado puede presentarse desde varias formas:

- Se define por un periodo determinado.
- Los equipos están claramente identificados.
- Se especifican las horas de intervención.
- Se definen claramente las relaciones entre los responsables del mantenimiento correctivo; trabajos que hay que ejecutar como consecuencia de incidentes anteriores, condiciones de asistencia en la reparación, etc.
- La sustitución de piezas y productos de consumo efectuado por fuera del programa debe estar justificada, ya que no se incluye en el contrato.

Estas intervenciones suelen hacerse con obligación de resultados en las reparaciones y se acompañan de informes que señalan los trabajos ejecutados y las anomalías

observadas, que posteriormente podrían necesitar operaciones de reparación complementarias.

- El mantenimiento planificado

El mantenimiento planificado se efectúa con ayuda de contratos que contengan especificaciones bien delimitadas, se utiliza principalmente para cambios y desmontajes en conjuntos, cuya frecuencia de degradación precisa pesadas operaciones de reconocimiento en México.

La frecuencia de estas operaciones pueden modificarse en función de las informaciones recibidas durante las operaciones de mantenimiento preventivo y las condiciones particulares de explotación.

- El mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo se realiza cuando ya existe la avería, con una referencia a la obligación de resultados en la disponibilidad de los equipos que se encuentran bajo la responsabilidad del subcontratista, o bien cuando nos damos cuenta que esta a punto de ocurrir la descompostura proporcionando la asistencia de reparación en intervenciones que el caso lo requiera. Este tipo de contrato requiere la presencia permanente de los equipos del subcontratante para poder intervenir sin demora.

La combinación del mantenimiento correctivo y preventivo permite, sobre la misma responsabilidad, reducir al máximo las intervenciones que se realizan en averías por la adecuación constante, económica y tecnológica de ambas funciones.

- El servicio postventa

Este servicio, que puede necesitar una obligación rigurosa, se realiza por medio de un contrato que incluye una parte fija anual y una parte variable resultado del número de intervenciones efectivamente realizadas, y ambas partes se completan con la lista de piezas de recambio utilizadas.

La empresa subcontratista debe responder en un plazo corto contractual a la petición de intervención de un cliente enfrentado a un problema técnico objeto del contrato. Estas intervenciones pueden estar limitadas o mejoradas en eficacia mediante la creación de bancos de datos de confiables de ayuda al diagnóstico o de sistemas de tele vigilancia.

- La reparación y la revisión

Esta función de subcontratación, dentro o fuera de la empresa, puede llevarse a cabo en forma de un contrato, en función de la urgencia o de la gravedad de la reparación. Conciernen a la reparación de mecanismos o de

conjuntos completos, con cambio de piezas defectuosas, reparación de degradaciones o renivelación para la revisión del servicio inicial.

Estas reparaciones pueden a veces tener en cuenta intervenciones de cambios de tarjetas electrónicas, de motores, de prensas, de robots, etc. Se puede establecer una asociación con este modo de funcionamiento para reducir los stocks de subconjuntos reparados y los plazos de suministro de éstos.

- Los trabajos nuevos

Las modificaciones de equipos por modernización o cambio de serie pueden subcontratarse a empresas especializadas que eventualmente pueden hacerse cargo de los estudios necesarios para la realización de trabajos nuevos.

- Los servicios de conservación

El mantenimiento no es en sí mismo el objetivo primordial de la empresa de la industria alimenticia. Sigue estando muy vivo el campo del dominio de las tecnologías utilizadas y de su aplicación.

En el campo de los servicios de conservación, que son labores tradicionales a menudo muy alejadas de la actividad industrial fundamental de la empresa,

se encuentra una eficacia y unos precios ampliamente competitivos en relación con la actividad interna. Podemos citar el mantenimiento de espacios verdes de carreteras, de vías de ferrocarril, de edificios, de carpintería y también la limpieza de las oficinas y las instalaciones industriales.

Esta elección está determinada por consideraciones económicas evidentes. De hecho, resulta infructuoso invertir en material, en personal y en capacitación por querer hacerlo todo.

- El servicio a la industria alimentaria

El servicio a la industria alimentaria en lo que se refiere al mantenimiento subcontratado se puede presentar desde diferentes ángulos:

- La utilización de herramientas especializadas del mantenimiento, que permitan intervenciones o campañas de medidas en los campos de la termografía infrarroja, de los análisis de vibraciones o del análisis del comportamiento de los equipos por el estudio de los aceites de lubricación, de movimientos o de enfrentamientos ocurridos en las diferentes piezas.

- La definición y disposición de las piezas de utilización constante.

- La asistencia en la puesta en marcha de las instalaciones de producción y la formación de los conductores y de los operadores de fabricación de alimentos.

Estas formas de servicios se realizan con duración limitada sobre objetivos previamente definidos que pueden ser:

- Participación en la puesta en marcha o en la aceleración del ritmo de trabajo.
- Optimización del funcionamiento de los equipos de alimentos, mediante la capacitación de los trabajadores.

Los servicios anteriores se pueden ofrecer:

- De forma complementaria a la compra del equipo especializado en la fabricación de hamburguesas, con una distinción entre el periodo de garantía y el de utilización normal.
- De forma independiente para los equipos existentes.
- Por la participación de los técnicos de mantenimiento en la concepción de los equipos, puede ofrecerse el servicio, debido a que estos técnicos conocen las piezas con que fueron fabricados estos equipos y cuentan con los diagramas de manufactura.

Existen hoy en día empresas de mantenimiento que cuentan con la experiencia en las modernas tecnologías, esto permite que estas intervengan en los siguientes campos:

- Definición del concepto de mantenimiento dentro de la industria alimentaria.
- Redacción de la documentación específica de dicho mantenimiento.
- Predocumentación de los programas de GMAO (gestión de mantenimiento asistido por ordenador).
- Desarrollo de sistemas expertos de ayuda al diagnóstico en mantenimiento dentro de la industria alimenticia.

4.3 JUSTIFICACION DEL LA SUBCONTRATAACION EN MANTENIMIENTO

Después de analizar la importancia de la subcontratación se pueden utilizar para justificar la subcontratación numerosos argumentos.

Uno de estos argumentos es el siguiente:

- Si las empresas fueran por si mismas totalmente competentes y eficaces, es decir no precisaran ayuda exterior, las sociedades consultoras y los gabinetes de organización que prestan servicios complementarios de mantenimiento no tendrían ninguna razón de ser.

Para que un mantenimiento sea dinámico, eficaz y moderno necesita contar con:

- objetivos identificados y negociados.
- una eficaz organización de las actividades programadas
- instrumentos tecnológicos, informáticos y metodologías actualizadas.
- métodos y hombres competentes, informados permanentemente para las nuevas tecnologías, sobretudo en la industria alimentaria que maneja productos de rápida circulación.

La empresa posee algunas de estas bases, entre ellas los hombres, pero confinados a tecnologías a menudo invariables, o incluso obsoletas. Ello conduce a cierta eficacia puntual, pero entorpece la adquisición de los nuevos conocimientos, necesarios de asumir rápidamente, como son los cambios de tecnología, que no pueden ser exigibles, porque no habría quien realizara el trabajo diario, debido a que el trabajador permanecería en constante capacitación.

Para llenar esa área de especialización están las organizaciones que trabajan por subcontrato como la empresa de mantenimiento en alimentos que posee un oficio, una técnica enriquecida por múltiples experiencias y es más eficaz en el caso de cambios

tecnológicos impuestos por la competencia ya que se dedica a una sola especialidad, encontrándose capacitada para ofrecer un buen servicio.

Otro argumento que justifica la subcontratación es el siguiente:

- La organización del mantenimiento no es en si el objetivo primordial de la empresa.

Por el contrario, este objetivo es tan solo la principal preocupación de las empresas de mantenimiento industrial, entre ellas la de la industria alimentaria, todas ellas agrupadas bajo el término de <<mantenimiento>> que buscan permanentemente una excelente calidad, a un mayor numero de clientes a través de las múltiples experiencias que han adquirido trabajando por subcontratación.

Al subcontratar con estas empresas de mantenimiento, ofrecen las siguientes ventajas o partes de las mismas:

- Un rápido aprendizaje de las tecnologías desconocidas por la empresa que procede a una automatización puntual (autómatas, robots, mecanismos de mando numéricos, etc.)
- Un personal de alto nivel cuya cualificación se debe a su variada formación técnica y a su constante capacitación.

- Un método definido para enfocar rápidamente los problemas de mantenimiento.

Esta última ventaja del método de mantenimiento se basa en siete elementos:

1. Un diagnóstico previo que permite evaluar la organización alimenticia, e implica una propuesta de actuación en mantenimiento para mejorar la existente.

2. Una búsqueda constante de la distribución entre lo correctivo, lo preventivo y lo condicional, que permite establecer costos mínimos de los gastos de mantenimiento.

3. Un conocimiento de las metodologías para mejorar la disponibilidad de los equipos alimenticios.

4. La posesión de instrumentos informáticos de ayuda a la eficacia de la función de mantenimiento en alimentos.

5. El acceso a informaciones que permiten adquirir las bases necesarias para el funcionamiento de los sistemas expertos de diagnóstico en alimentos mediante el conocimiento del material a utilizar.

6. Tener información privilegiada sobre las posibles fallas de las máquinas adquiridas, ya que esta información dará la decisión de compra.

7. Adquisición constante de tecnología que permita contar con elementos capacitados permanentemente.

Debido a los argumentos presentados con anterioridad, es justificable la adquisición de mantenimiento por subcontratación en la industria alimentaria.

4.4 ¿ PORQUE SUBCONTRATAR ?

Se Subcontrata a empresas externas de mantenimiento actividades que difícilmente podrían realizarse por falta de tiempo y medios, como:

- Tareas alejadas de la producción fundamental de la empresa.
- Aumento de la actividad correspondiente a variaciones en las obligaciones, que pueden deberse a la puesta en marcha de nuevos productos.
- Sobre carga de la actividad temporal o planificada durante las interrupciones de producción.
- Reconstrucción o rehabilitación de equipos.

Se subcontrata principalmente porque las obligaciones en la industria alimentaria se destacan particularmente en el campo competitivo, donde el instrumento de producción evoluciona rápidamente tanto en los modelos como en la tecnología.

Esto tiene las siguientes consecuencias:

- Previsión de material cada vez más moderno, con el que se puedan reducir las inversiones y que permita asimismo el paso de diferentes productos alimenticios en las mismas líneas de producción.
- Inversiones específicas más frecuentes en lo que se refiere a la producción de alimentos.
- Obtención de importantes aumentos de producción.
- Material disponible y, por tanto, confiable.

Los equipos de profesionales en mantenimiento deben adaptarse rápidamente a las evoluciones tecnológicas. Suele ser muy difícil para la empresa sola soportar los problemas de organización, de formación y de adaptación producidos por estas evoluciones. Es frecuente que exista un desfase entre los medios disponibles, la potencialidad y la formación de los hombres, así como en la capacidad de estos últimos para dominar las nuevas tecnologías. El paso de los equipos tradicionales a los robots, mecanismos de mando numéricos y talleres flexibles, necesita un plazo de preparación del que muy raramente disponen los servicios internos de mantenimiento. Ello implica un aumento de actividad y la necesidad de personal capacitado en las tecnologías correspondientes para llevar a cabo la siempre difícil puesta en marcha de nuevas instalaciones productivas.

La consideración económica al subcontratar es evidente, si se une a la obtención de personal capacitado, por lo que los gastos de mantenimiento se pueden ligar a la actividad productiva. Es el caso de la mano de obra directa de producción que posee un tiempo de operación definido previamente.

En el campo de la organización de mantenimiento, la presencia del personal interno implica gastos fijos en relación a una actividad variable.

También plantea problemas en caso de obligaciones laborales variables, de ausencias pagadas por capacitación, vacaciones, etc. Una solución consiste en adaptar los gastos directos de mantenimiento a la actividad administrativa por medio de la subcontratación contractual. Se puede subcontratar la totalidad o puede estar constituida por una parte fija asegurada por la empresa y una parte variable atendida por una empresa de subcontratación que se adaptará a la de la empresa. Se puede optar por diferentes configuraciones; Trabajo sólo por la noche o en VSD o SDL, veinticuatro horas en tres días, de viernes a domingo o de sábado a lunes.

La subcontratación permite a la empresa conocer con atelación los gastos de mantenimiento a través de

contratos que especifican los costos, los trabajos a realizar, etc., con obligación de resultados.

Como puede observarse, la subcontratación del mantenimiento en algunos casos es la solución de ahorro en el presupuesto de la empresa, si se programa y se toma al mantenimiento no como un gasto sino como una solución para evitar pérdidas en la producción, sobre todo en la industria de productos perecederos como son los alimentos.

CITAS BIBLIOGRAFICAS CAPITULO IV

(1) Ley Federal del Trabajo, desglose 75-13334, pp.82

CAPITULO V

**PRESUPUESTO, INSTRUMENTOS, METODOS Y TECNICAS EN
MANTENIMIENTO DENTRO DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA**

CAPITULO V PRESUPUESTO, INSTRUMENTOS, METODOS Y TECNICAS EN MANTENIMIENTO DENTRO DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.

Dentro de la industria alimentaria así como en otras empresas es importante contar con un presupuesto destinado al mantenimiento. Se toma como ejemplo la industria alimentaria puesto que requiere de una especial atención, debido a las numerosas pérdidas que en el área de producción se presentan al momento en que una máquina se descompone.

Si primeramente se programa un presupuesto para el mantenimiento preventivo, puede evitarse a la empresa casi en su totalidad un sin número de averías, pero si además se programa otro presupuesto para el mantenimiento correctivo, se tendrá un programa de mantenimiento tan completo y económico que podría asegurarse que nunca se detendría la producción y con ello los beneficios que esto derrama.

Pero ¿ que es un presupuesto ?, el presupuesto según Morales Felgueres es " un proyecto detallado de los resultados de un programa oficial de operaciones, para obtener el ahorro de desperdicios y costos excesivos".(1)

5.1 PUNTOS DE VISTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO.

Hay distintas maneras y puntos de vista para establecer un presupuesto de mantenimiento, entre ellos están los siguientes:

- Análisis teórico a partir de cálculos estadísticos de disponibilidad de las maquinas, en función de la estructura tecnológica de los equipos para la aplicación del mantenimiento.
- La evaluación de los costos de mantenimiento en relación al valor invertido en su campo tecnológico.
- La experiencia adquirida en el manejo de equipos puesta al nivel de las nuevas instalaciones en base a precios estimados.
- La combinación de los diferentes métodos, que permite estimar a partir de cero el justo medio de los gastos.

Estos diferentes enfoques deben ponderarse en función de los siguientes criterios:

- Relación con la disponibilidad operativa solicitada por la empresa.
- mantenimiento interno o subcontratado, teniendo en cuenta los gastos estructurales repartidos en un caso y en el otro.

- Estructura de mantenimiento en la empresa y distribución de funciones, etc.
- Revisión. El cálculo por revisión consiste en representar en una curva los gastos del año anterior, llamado N-1, por capítulos, mes a mes.

Para el año N-1 se calcula una previsión de los gastos a partir de la actividad de la empresa, siempre mes a mes. Algunos gastos de mantenimiento podrán ser proporcionales a la actividad, otros se consideran como eventuales porque se estima como algo imprevisto.

El control presupuestario se realizará mensualmente según la actividad real y acumulada en relación al objetivo de fin de año.

Los indicadores en un presupuesto de mantenimiento deben hacer referencia:

- al seguimiento presupuestario de los costos que se van realizando día a día.
- a los parámetros que cada empresa, como en el caso de la industria alimentaria, establece para dar una idea precisa del estado de los equipos (disponibilidad, nivel de calidad, etc.)
- a la actividad eficaz del personal de mantenimiento; en sus acciones, sobre todo las preventivas, las correctivas

y en su facultad para reducir el tiempo de intervención al desarrollar su trabajo.

- la medida entre el mantenimiento correctivo - mantenimiento preventivo.

Los indicadores deben hacer referencia a los costos de mantenimiento como a los costos debidos a la no disponibilidad de los equipos de producción, cuya responsabilidad es específicamente del mantenimiento.

Con los puntos de vista anteriores y la ayuda de los indicadores se llegara al establecimiento de un presupuesto de acuerdo a las necesidades de mantenimiento de cada empresa.

5.2 LOS COSTOS DEL NO MANTENIMIENTO EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Normalmente son los costos resultantes de la no calidad, los costos del no mantenimiento corresponden a los costos que resultan de la no disponibilidad o de la degradación del funcionamiento de los equipos. De hecho se trata de un costo que resulta de no mantener las características funcionales de los equipos.

Para establecer estos costos se vera en cada empresa cuales son los costos de no tener el mantenimiento adecuado, dentro de la industria alimentaria uno de los

métodos para medir los costos del no mantenimiento es el de Brodier.

- Método de Brodier.- Es un método de mantenimiento de valor añadido directo (VAD), utilizado con mucha frecuencia en la industria alimentaria que considera una representación física de la empresa en la que se identifican tres unidades:

El sistema empresa, el flujo de funcionamiento y el flujo de producción.

El sistema empresa toma en cuenta los siguientes parámetros:

- El personal.
- Los capitales propios, los capitales tomados en préstamo.
- El instrumento de producción de alimentos.
- El de maquinas y la entidades locales.

El flujo de funcionamiento esta tomado en relación con el flujo de producción por los bienes y servicios que consume la empresa.

Una parte de las cargas de estructura y funcionamiento en la elaboración de alimentos es imputable a la función de mantenimiento.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

El costo del mantenimiento en la industria alimentaria lo constituyen:

- salarios y cargas sociales del personal de mantenimiento;
- amortización, compra y alquiler de los equipos necesarios para el mantenimiento;
- gastos financieros generados por los stocks específicos (consumibles y piezas de recambio);
- compra de piezas de recambio;
- costos de los trabajos subcontratados, costos de los consumos diversos: pequeñas herramientas, energía, accesorios, etc;

Estos elementos son tomados en cuenta en la aplicación del método de Brodier, que nos sirve para saber el personal, la maquinaria, los bienes y servicios que consume la empresa y así programar el presupuesto que requiera el mantenimiento.

La falta de ganancias por el no mantenimiento se valora contabilizando las consecuencias de la no disponibilidad y la degradación del funcionamiento de los equipos que resulta de sus averías, pero sobre todo, en el resultado económico.

Sin sobrecargar la presentación con el cálculo, se puede comprobar fácilmente la posibilidad de optimizar la suma del costo de mantenimiento y de la falta de ganancias por el no mantenimiento. La política de mantenimiento debe asumir este principio y tener en cuenta esta importante base económica.

Esta política sólo puede establecerse asegurando coherencia con los objetivos de producción y de venta de la empresa. La falta de ganancias por el no mantenimiento está en función de la actividad de producción vendida que desea la empresa. Será tanto más elevada cuanto más automatizado sea el proceso y cuantas más horas de producción y venta se pierdan a causa del no mantenimiento.

La agilidad con que un producto pueda salir a tiempo depende del buen estado en que se encuentren las máquinas que se utilizan en la fabricación de éste, y esto sólo lo logra el mantenimiento. Si logramos incluirlo dentro de nuestro presupuesto mensual llevaremos una gran ventaja sobre nuestros competidores.

El mantenimiento debe disponer de cierto número de métodos e instrumentos que permitan mejorar su eficacia. La disponibilidad de las instalaciones de producción es un problema cada vez más preocupante en las empresas que

se encuentran en proceso de automatización tanto con los medios tradicionales como en la utilización de la robótica.

El mantenimiento se está convirtiendo en algo urgente no solo en la industria alimenticia sino en cualquier empresa, debido a que, en una instalación compleja, un simple grano de arena puede descomponer toda una máquina, se está convirtiendo en la condición indispensable de la competitividad, sobre todo cuando el no mantenimiento aparece como sinónimo de falta de calidad, por tanto la utilización del mantenimiento en una empresa es ineludible, por ello existen instrumentos, métodos y técnicas de aplicación que auxilian a este.

A continuación se presentan los Instrumentos de que disponen los hombres de mantenimiento para mejorar su servicio en la industria alimentaria.

5.3 LOS INSTRUMENTOS DEL MANTENIMIENTO EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA:

Los instrumentos del mantenimiento en la industria alimentaria son 7:

1.- El análisis de las indisponibilidades de los equipos de producción de alimentos.

Consiste en determinar con gran precisión las causas de indisponibilidad de los equipos de producción, en cuantificarlas y proponer las mejoras que permitan eliminarlas o atenuar sus consecuencias.

2.- La mejora de la disponibilidad de los equipos utilizados en la industria alimenticia.

A partir del análisis de la disponibilidad de un equipo o de un conjunto de máquinas dedicadas a la fabricación de alimentos, este procedimiento consiste en estudiar un análisis orgánico y funcional las causas iniciales de los fallos y en proponer mejoras para alcanzar la disponibilidad óptima de los equipos.

La propuesta se realiza mediante la redacción de informes de actividad basados en indicadores que aporta las mejoras tecnológicas que se tienen que realizar. Estos indicadores nos conducen a:

- fijar objetivos técnicos y económicos;
- seguir los resultados, lo que permite apreciar las desviaciones;
- analizar dichos resultados;
- proponer mejoras;
- contar con un mantenimiento organizado con asesores propios.

El asesoramiento permite buscar la relación con un funcionamiento ideal, los puntos fuertes y los débiles, aportar en un contexto dado las soluciones organizadas, humanas y tecnológicas necesarias para mejorar la eficacia del mantenimiento en la empresa. A menudo es útil acudir a gabinetes o empresas especializadas que aportan, ya sea mediante un diagnóstico o mediante una exposición clara el mantenimiento que cada empresa requiere.

3.- El mantenimiento condicional.

El mantenimiento condicional permite la desviación de los parámetros tecnológicos que influyen en la disponibilidad de los equipos de producción de alimentos. Utiliza la informática aplicando las tecnologías de análisis de vibraciones, de verificación de la temperatura, de análisis de aceite, de registro de la termografía infrarroja, etc. Estas son algunas de las diferentes técnicas de mantenimiento asistido por ordenador (se desarrollan en el punto 5.5 de ésta investigación).

La GMAO (Gestión de mantenimiento asistida por ordenador) utiliza los servicios de la informática para manejar y analizar las numerosas informaciones que debe tratar el responsable de mantenimiento.

El registro de los fallos comprobados según una metodología precisa puede ayudar a hacer el diagnóstico de los futuros incidentes mediante la recopilación de las informaciones de los incidentes de producción.

4.- Las tarjetas de diagnóstico y los sistemas expertos.

Las tarjetas de diagnóstico permiten reducir sensiblemente los tiempos de interrupción, ayudando a buscar las causas de las averías, en las máquinas rápidamente.

Los sistemas expertos, al complementar las tarjetas de diagnóstico, permiten identificar con mayor precisión las causas iniciales de los fallos y realizar las mejoras tecnológicas que deben llevarse a cabo.

Existen algunos métodos para aumentar la eficacia del mantenimiento. El método TPM (Total Productive Maintenance), desarrollado en japon, es muy conocido, pero exige una organización complicada, cuya aplicación necesita doce fases. En México es difícil su implantación, debido a la escasa importancia que tiene el mantenimiento en la mayoría de las empresas.

5.- Método de la intervención.

Esta intervención puede ser llevada a cabo por medios internos o por un asesor exterior; este último tiene la ventaja de estar más disponible. En cualquier caso, hay que actuar de manera estricta y progresiva. Se debe comenzar por una relación que contenga de los conocimientos previos de los incidentes, por escuchar a los profesionales y agentes de producción de alimentos que conozcan perfectamente los equipos de producción que plantean problemas de disponibilidad y por el análisis de el fallo existente.

A medida que avanzan los análisis, el jefe de este proyecto enseñará la aplicación del método, y proporcionará los soportes necesarios entre otros: Formularios, fichas manuales o informatizadas, que permitan el tratamiento y la presentación de los resultados de la intervención que deberán quedar establecidos de la manera siguiente:

- Diagnóstico completo de la disponibilidad.
- Formalización del método estadístico.
- Plan de mejora.
- Estado de los resultados.
- Ganancias que se puedan obtener en función del progreso del plan de mejora estudiado.

6.- Mejora de la disponibilidad de los equipos.

Tras las estadísticas que permiten determinar los grandes problemas, se puede utilizar el método inductivo de mantenimiento que contiene rigurosos análisis además de utilizar todas las experiencias y competencias disponibles de los estudios, métodos, mantenimiento, fabricación y calidad en los alimentos.

El método inductivo de mantenimiento constituye una instalación o un sistema, que define:

- los tipos de fallos reales o potenciales.
- las causas posibles de los fallos.
- las consecuencias del detenimiento en la producción de alimentos.
- los medios para evitar o limitar las consecuencias.

Su objetivo es identificar las causas iniciales y encontrar aquellas que no se han producido todavía, evaluando su Criticidad, es decir, teniendo en cuenta la frecuencia de aparición de los fallos y su gravedad.

El diagrama de Criticidad, teniendo en cuenta la frecuencia y la gravedad, permite orientar las acciones de mantenimiento en función de la aparición de los fallos.

Se construye cruzando dos criterios, la frecuencia y la gravedad, de lo que permite hallar la Criticidad. Para mayor precisión se añade un parámetro que presentara la probabilidad de detectar el fallo.

El criterio de frecuencia de aparición del fallo se determina por estimación, basada en la experiencia, en la comparación de materiales idénticos para detallar las condiciones particulares en la aparición de cada fallo.

La presencia de hojas, personalizadas en función de las reparaciones, catalogando los fallos y las ponderaciones, permite facilitar las acciones correctivas o preventivas que se deben emprender.

Este procedimiento de análisis de los fallos, de los elementos unitarios de las instalaciones de producción de alimentos, posee cierto número de bases ya que permite definir previamente fallos potenciales, acciones de mantenimiento preventivo o políticas de abastecimiento de refacciones, también permite una búsqueda sistemática:

- del tipo de fallo, que es la forma en que el dispositivo o el sistema puede dejar de funcionar anormalmente. El tipo de fallo es relativo a cada función de cada elemento, expresado en términos físicos como: ruptura, aflojamiento, atascamiento, fuga, cortocircuito, etc.

- de la causa posible de fallo, que es la anomalía inicial que puede conducir al fallo, por medio del tipo de fallo. Un mismo tipo de fallo puede conducir a varias causas, expresados en mantenimiento con calificativos como: ausencia de conexión de alguna tuerca, falta de lubricante, conexión mutilada, conector mal engatillado, etc.

- de los efectos o consecuencias del fallo, sobre el entorno inmediato, sobre la máquina, el producto y la organización del mantenimiento en la industria alimentaria.

El método inductivo de mantenimiento tiene la enorme ventaja de precisar un tratamiento integrado; la constitución de éste es variable en función del periodo del ciclo de la vida y del equipo en que se aplica.

7.- Diagnóstico de mantenimiento por auditoría de la organización.

Las disfunciones tecnológicas o estructurales son particularmente difíciles de analizar sólo con los medios internos de la empresa.

Aquellos responsables internos de mantenimiento, que tienen buenas ideas, no están sistemáticamente disponibles, ni son dignos de crédito ante su dirección

por la sencilla razón, comprobada muchas veces, de que se piensa que -nadie es profeta en su tierra-.

Aunque algunas veces no resulta raro que auditores externos de mantenimiento descubran las mismas cosas, enuncien las mismas directrices o los mismos análisis que los responsables internos, pero es común tener la idea de que lo que viene del exterior evidentemente es mejor.

Las auditorías en el sector del mantenimiento se pueden efectuar en los siguientes campos:

- organización.
- método de intervención.
- documentación.
- eficacia industrial.
- información de mantenimiento.

Una auditoría de mantenimiento dentro de la industria alimentaria, suele seguir los siguientes pasos:

a) Comienza por una aproximación que agrupa, en el programa de la auditoría, las finanzas, las reglas de confidencialidad, la organización de la jornada de presentación, las acciones emprendidas previamente, las acciones futuras, la voluntad de intercambio y de cooperación deseada para el éxito de la operación, el análisis de las dificultades previstas en mantenimiento

b) A continuación fija los límites que definen el marco del análisis en términos de funciones, de sectores de intervención, y que permiten precisar en que medio existe la necesidad de desarrollar el estudio.

c) La reunión de inicio de la auditoría identifica el contexto, dicta las grandes líneas de desarrollo del estudio y presenta a los trabajadores, la planeación de citas y las reformas a los objetivos de la misión.

d) El informe de auditoría, permite agrupar y cuantificar al mismo tiempo el análisis de lo existente y las propuestas concretas en términos de plazos, costos y beneficios.

e) Posteriormente se realiza la homologación de los resultados

f) La reunión de síntesis recuerda el contexto, resume las comprobaciones, elabora el balance global y la aproximación del plan por aplicar. La síntesis define las propuestas de reorganización y ponderación objetivos traducidos en costos, plazos y beneficios preventivos.

g) Los resultados de la auditoría, que definen la puesta en práctica del proceso, el personal de colaboración y los resultados posibles.

La duración de este proceso varía en función de la precisión de los resultados solicitados y de las dificultades técnicas o psicológicas que se encuentren.

- *Desarrollo de la auditoría en mantenimiento:*

El diagnóstico, para una función y un servicio de mantenimiento optimizado en costo-calidad, se basará en el seguimiento de indicadores representativos de estos componentes y coherentes con la finalidad de la empresa.

Este diagnóstico parte del principio del análisis previo global de las actividades de mantenimiento dentro de la industria alimentaria como son:

- análisis de la situación;
- análisis de lo que existe en materia de mantenimiento (política actual, medios, recurso y organización);
- consideración de las necesidades y de los servicios prestados por la empresa en los diferentes componentes funcionales u operativos de las unidades frente a la función de mantenimiento;
- evaluación de los puntos fuertes y débiles de la función de mantenimiento en los aspectos: técnico, económico, organizativo, humano;
- medida de las disfunciones durante un periodo predefinido en los equipos de producción de alimentos;

- búsqueda y propuesta de progreso técnico, económico, organizativo y humano para la función de mantenimiento en alimentos;

- evaluación de los costos y beneficios preventivos originados por la aplicación de estas propuestas.

- Reunión de comienzo del diagnóstico del mantenimiento:
El objeto de una reunión inicial es presentar globalmente la acción del asesor a los interlocutores de la empresa con la responsabilidad directa en la situación examinada.

El auditor debe proponer que esta reunión preparatoria se realice durante la primera jornada de la misión del diagnóstico.

- La preparación del diagnóstico del mantenimiento

La eficacia del diagnóstico dependerá de como se lleve a cabo esta fase. La preparación consiste esencialmente en recoger informaciones por medio de:

- agrupación de los documentos en circulación.

- recopilación de información sobre la función de producción y la de mantenimiento.

- análisis de los cuadros de mandos en mantenimiento.

- reagrupación de los informes técnicos e históricos del mantenimiento.

- examen de dichos informes.

- análisis de los documentos y procedimientos en servicio en el sector que se considera debe auditarse.
- examen de los proyectos que se aplicaran en el área de mantenimiento.
- entrevistas con cada uno de los responsables del mantenimiento que interaccionan el trabajo realizado con la función diagnosticada.

Una acción de preparación psicológica indispensable es explicar las razones que han motivado la intervención.

La fase preparatoria es esencial porque:

- Permite comprender globalmente la empresa, las relaciones entre la función de mantenimiento y la de producción, el carácter específico de las funciones y el funcionamiento global.
- Proporcionar los medios y el tiempo para obtener la cooperación del personal, eliminar la desconfianza e inquietud, e instaurar el indispensable clima de confianza.
- Finalmente se informa al auditor sobre la rama de actividad considerada, para la aplicación de la auditoria lo que le permite hacerse una idea del lugar de la empresa en dicha rama.

De este modo, la fase central del diagnóstico podrá desarrollarse con las mayores posibilidades de éxito.

5.4 METODOS QUE SE OCUPAN MAS FRECUENTEMENTE EN EL MANTENIMIENTO DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

-Método de Boucly

El método de Boucly se sitúa en la perspectiva del corto plazo, basandose en la definición complementaria del mantenimiento que dice: Un buen mantenimiento consiste en asegurar sus operaciones al menor costo con la mayor calidad.

Este es un método (Boucly) a corto plazo, que se aplica mediante cuestionarios que contienen preguntas respecto a las siguientes funciones:

Estudio y trabajos nuevos; Métodos de fabricación; Compras de alimentos; Fondos para imprevistos; Gestión de los stocks de suministro y piezas de recambio; Normalización en la producción; Gestión de recursos humanos; Seguridad.

5.5 TECNICAS DE MANTENIMIENTO UTILIZABLES EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.

Existen diferentes técnicas que pueden facilitar la aplicación de un mantenimiento . Se presentan desde

varias formas: en funcionamiento continuo, donde se fijan permanentemente mecanismos de captación en los equipos, por integración completa, por vigilancia periódica o por monitoreo.

Cualquiera que sea la forma de adquisición de la información, por lo general utiliza alguna de las cuatro técnicas que se presentan a continuación:

- Termografía infrarroja.

El mantenimiento de las redes de distribución eléctrica, para la conservación de alimentos, de las instalaciones de cocción de alimentos, de la disponibilidad de las máquinas que elaboran alimentos como son las hamburguesas. Un punto común a estas acciones es la posibilidad de utilizar la termografía infrarroja.

Esta técnica de análisis permite controlar de forma continua o periódica, el estado de calentamiento de un alimento, comparándolo a un estado normal o enfriamiento sin que pierda propiedades. Es importante recordar que solo permite visualizar el nivel calórico de un alimento mediante la radiación térmica considerada en la medición. Esta radiación tiene una potencia y una longitud de onda que, para un mismo objetivo, dependen de su temperatura. Algunos parámetros, como el aire, si los alimentos no se

encuentran hermeticamente cerrados , influyen en las mediciones, en particular sobre las superficies de los alimentos expuestas al exterior. Por tanto, una toma de vista infrarroja en condiciones complementarias, como la noche y el día, puede ayudar a eliminar factores y a encontrar las causas reales de los fallos. Por ejemplo, el efecto de almacenamiento de la radiación infrarroja solar es casi nulo por la mañana, lo que no ocurre al final de la tarde.

La elección del momento también es importante, si no se quiere medir una temperatura errónea por la evaporación, en este caso, es conveniente aplazar la medición.

La causa inicial de un calentamiento en las máquinas que elaboran las hamburguesas puede tener múltiples orígenes. Son principalmente de tres ordenes:

- mecanismos (fricciones de cojinetes sobre ejes por falta de lubricación, sobrecargas físicas, etc.);
- eléctricos (resistencias de contactos por consumo de corriente idéntico, aflojamiento de los terminales o de las conexiones, sobrecarga de los fusibles, etc.);
- térmicos (tubos de horno , degradaciones de refractarios, defectos de calorificación, variaciones de aislamiento, defectos de hermeticidad térmica, etc.).

La termografía térmica o infrarroja puede permitir asimismo solucionar cierto número de problemas que se plantean en instalaciones o equipos que no generan intrínsecamente una elevación de la temperatura. Basta con crear una cartografía térmica artificial. Un calentamiento provocado artificialmente por una fuente exterior, como vapor o una tensión superior a la normal, puede ayudar a identificar fallos diversos.

La comprensión de los fenómenos térmicos es un criterio fundamental para la buena utilización del instrumento termográfico.

Es conveniente saber que toda oxidación es la potencial de un calentamiento, lo mismo que el aflojamiento de una conexión.

Las cabezas de aisladores de transformadores, las terminales de cajas de interruptores y de conexiones por donde pasan corrientes fuertes son lugares privilegiados para la aplicación del análisis por termografía infrarroja y del mantenimiento condicional.

La generación de arco entre dos hilos cortados permite, mediante el análisis esté demasiado lejos de la superficie del aislante.

La termografía infrarroja se puede aplicar: En cualquier lugar en que la corriente eléctrica encuentre una resistencia que la transforma en calor y le permita mostrarse en la superficie de su revestimiento .

Es conveniente recordar que las mediciones son sólo válidas cuando las condiciones de cargas de las redes eléctricas son iguales a las tomas anteriores o idénticas a la especificación inicial. Uno de los problemas que se les plantea a los responsables de mantenimiento es saber con quien y cómo utilizar esta técnica.

La termografía infrarroja no sólo sirve para buscar el fallo, en las máquinas que elaboran hamburguesas sino también puede ayudar a la construcción de instalaciones, de equipos o de productos térmicamente equilibrados. Puede ir desde la definición óptima de la ductibilidad térmica de un bombón helado hasta la puesta a punto de una plancha.

- Análisis de vibraciones

Esta forma de mantenimiento consiste en recoger señales vibratorias sobre las partes externas de las máquinas de alimentos que provienen de anomalías internas. Conducen a informaciones sobre los procesos lentos de degradación.

Los defectos internos detectados por este método son:

- los que se deben a desequilibrios de las máquinas,
- las desalineaciones de cojinetes y poleas,
- los desgastes de engranajes,
- las sobrecargas exteriores.

La puesta en marcha de un programa de vigilancia en mantenimiento debe efectuarse en varias fases esenciales. Para poner en marcha un programa de mantenimiento productivo, es indispensable elegir un recolector de datos y un programa de tratamiento de la información recogida de la instrumentación.

Este programa de vigilancia se puede medir en tres fases:

FASE 1: Medida de los niveles de vibraciones.

FASE 2: Análisis en frecuencia de vibraciones para eliminar incidentes continuos.

FASE 3: Vigilancia continua en tiempo real.

La experiencia y el análisis por tecnologías han permitido establecer la lista de las frecuencias de vibraciones predominantes en relación con sus causas probables, para determinar las averías.

El registro de estos conocimientos en los programas informáticos, utilizando las bases de la inteligencia

artificial, permite que los profesionales de mantenimiento dispongan actualmente de información de gran calidad.

Para decidir la aplicación de un mantenimiento dentro de la industria alimentaria se deben cumplir dos situaciones:

- una justificación económica,
- una realidad tecnológica.

La frecuencia de algunos estados puede pasar del día al año. Las medidas de termografía infrarroja, el análisis de lubricantes y las medidas de espesor deben ser objeto de campañas de mediciones, ya que la evolución de algunos fenómenos es más o menos lenta.

Otros análisis en tiempo real o de frecuencia comparada, como las lecturas de temperatura o de vibraciones, cuya evolución puede ser rápida, permiten completar la cobertura de <<salud>> de las máquinas que elaboran hamburguesas dentro del mantenimiento.

Los capítulos que hasta aquí se han visto contienen una descripción de lo que es el mantenimiento y sus aplicaciones dentro de la industria alimentaria, estos dan la pauta teórica para realizar la aplicación práctica que a continuación se desarrolla.

CITAS BIBLIOGRAFICAS CAPITULO V

(1) Presupuestos y Control en empresas, Morales Felgueres, pp.3

CAPITULO VI

DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

CAPITULO VI DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

El mantenimiento dentro de la Industria alimentaria corre el riesgo de ser abordado superficialmente, actitud que de antemano condena al fracaso todo intento de implantarlo en cualquier empresa.

La aplicación del mantenimiento en la industria alimentaria es crucial para lograr la competitividad dentro de una economía abierta, pero sólo a condición de comprender y aquilatar perfectamente los conceptos en que se apoya así como las implicaciones que conlleva el adoptarlo. Conscientes de la problemática que existe en la mayoría de las empresas, a manera de exposición en el presente trabajo se aborda el tema del mantenimiento en el que se describen los aspectos mas relevantes de éste.

En los capítulos anteriores se da una descripción de los conceptos en los que se apoya el mantenimiento, su aplicación en la industria alimentaria, como puede ayudar el administrador en la organización que requiere el mantenimiento, la informática y el mantenimiento con sus diferentes programas, la importancia del control total de calidad en el mantenimiento .

El mantenimiento cuenta además con herramientas como son la subcontratación, el presupuesto, los métodos, los

instrumentos y las técnicas, para poder pasar de las intenciones a los hechos y así lograr un cambio de mentalidad en los empresarios respecto a las consecuencias del no mantenimiento.

6.1. TIPO DE INVESTIGACION

Este estudio se realizó en pequeñas y medianas empresas ubicadas al sur del Distrito Federal que se dedican a la elaboración de alimentos, en este caso el alimento elegido fueron las hamburguesas para tener una muestra significativa, en la cual el mantenimiento es diferente en cada una de las empresas por lo que los resultados en la producción también varían. Tomando como instrumento de investigación cuestionarios, los cuales se aplicaron al personal que labora en las diferentes empresas elegidas aleatoriamente, con el objeto de localizar la frecuencia con que se dan las fallas en las máquinas que elaboran las hamburguesas y así poder comprobar la importancia de tener éstas en excelentes condiciones con la utilización del mantenimiento logrando así una producción ininterrumpida y de calidad total.

Se determinó que el método de investigación a utilizar para la comprobación de la investigación sería:

Aplicada.- " Porque busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar" (1), y en este caso se sugiere en base a la investigación realizada la aplicación o modificación de un programa de mantenimiento permanente.

Explicativa.- Porque en base a cuestionarios que son testimonio de las necesidades de las empresas se obtuvo la explicación de el porque del mantenimiento.

Método científico.- "Porque opera con conceptos, hipótesis, definiciones, variables e indicadores" (2) que en este caso se realizaron.

Comparativa.- Porque se realizó con pequeñas y medianas empresas con el objeto de reunir, registrar informes y posteriormente evaluarlos.

De campo.- " También llamada investigación directa es la que se efectúa en el lugar y tiempo en que ocurren los fenómenos objeto del estudio" (3). Al aplicar los cuestionarios en cada una de las empresas elegidas se cubrió este tipo de investigación.

Las empresas elegidas aleatoriamente, para la realización de la investigación son pequeñas y medianas en base a el número de empleados, tamaño de la empresa,

grado de tecnología, servicios administrativos con que cuenta, etc.

A través de esta investigación se comprobaron las siguientes hipótesis:

H.1 El contar con un mejor mantenimiento de las máquinas que elaboran los alimentos, conduce a una mayor productividad.

H.2 Contar con un presupuesto permanente para el mantenimiento de máquinas, evitará riesgos de improductividad.

H.3 Subcontratar el mantenimiento de las máquinas que elaboran las hamburguesas, es más económico, que integrarlo como parte de la empresa.

6.2 APLICACION DE LA INVESTIGACION

Para aplicar la investigación se preparó un cuestionario y así se recopiló la información por escrito.

" Preparar un cuestionario puede verse como un avance de dentro hacia afuera. Con esto queremos decir que el investigador establece provisionalmente las consecuencias lógicas de su problema, y luego usará su propia experiencia y la literatura especializada, para encontrar

preguntas que sean congruentes con dichas consecuencias lógicas". (4)

La definición de cuestionario es la siguiente: " el instrumento escrito para ser resuelto sin intervención del investigador".(5)

Es importante presentar una combinación del cuestionario y la entrevista directa para la mejor comprensión de las preguntas.

De un universo de aproximadamente 120 establecimientos dedicados a la elaboración de hamburguesas ubicados en la zona sur, se realizaron 84 cuestionarios, que son la muestra representativa, tomada con un criterio de juicio aleatorio, debido a que no en todas las empresas se prestaron a ser entrevistadas por lo tanto se logró encuestar al 70 %, porcentaje que da un alto grado de confiabilidad a esta investigación.

Para probar las Hipótesis enunciadas fue necesario aplicar los cuestionarios en pequeñas y medianas empresas que se dedican a la elaboración de Alimentos, desde carritos de hamburguesas, hasta empresas ya establecidas y especializadas en esa rama de la Industria Alimenticia.

Estos cuestionarios se aplicaron en las siguientes empresas: Carritos de hamburguesas, lugares establecidos

como Hamburguesas tradicionales, Hamburguesas Feromaldo, Hamburguesas Alvarado, Hamburguesas vegetarianas, Hamburguesas de soya SOYEL, Hamburguesas de pollo, Jimmy Boy, Hamburguesas Nikita, camionetas que venden hamburguesas en la calle, Restaurant cafetería tucasa, La casa de la Hamburguesa, todas ellas ubicadas al sur de la Ciudad de México.

Con la formulación de una lista de puntos y preguntas basadas en las hipótesis planteadas, se llevo a cabo la aplicación del siguiente cuestionario:

UNIVERSIDAD INTERCONTINENTAL
CUESTIONARIO

Se esta realizando un trabajo de la Universidad, por lo cual pido su colaboración, no será necesario dar su nombre ya que lo que se requiere son respuestas sinceras:

Empresa: _____

P R E G U N T A S

1.- ¿CADA CUANDO REVISAN LAS MAQUINAS QUE UTILIZAN EN LA ELABORACION DE HAMBURGUESAS PARA CHECAR EL ESTADO EN QUE SE ENCUENTRAN?:

1 VEZ AL MES . _____

2 VECES AL AÑO . _____

1 VEZ AL AÑO . _____

¿CADA CUANDO ?

ESPECIFIQUE. _____

2.- ¿ CON QUE FRECUENCIA SE DESCOMPONEN LAS MAQUINAS QUE UTILIZA DIARIAMENTE.?:

1 VEZ AL MES . _____

2 VECES AL AÑO . _____

1 VEZ AL AÑO. . _____

3.- ¿ CUANTO TIEMPO SE QUEDAN SIN FUNCIONAR LAS MAQUINAS DESCOMPUESTAS?:

- DE 1 A 7 DIAS _____
- NINGUN DIA _____
- YA NO SE ARREGLAN _____
- HASTA QUE LAS COMPONEN _____

4.- ¿QUE CANTIDAD DE HAMBURGUESAS POR MAQUINA ELABORAN AL DIA?:

- 10 A 20 . _____
- 21 A 30 . _____
- 31 A MAS . _____

5.-¿SI UNA MAQUINA DEJA DE FUNCIONAR, COMO LO RESUELVEN ?:

- TIENE OTRA DE REPUESTO . _____
- TIENEN TECNICOS QUE LA ARREGLAN . _____
- SE PIERDE ESE DIA DE TRABAJO DE LA MAQUINA . _____

6.- ¿ CUENTAN CON PERSONAL ESPECIALMENTE DEDICADO AL MANTENIMIENTO DE LAS MAQUINAS?

- JEFE DE MANTENIMIENTO . _____
- ENCARGADO DE MANTENIMIENTO . _____
- SUBCONTRATAN EL MANTENIMIENTO . _____
- NO TIENEN QUIEN CUBRA EL MANTENIMIENTO . _____

7.- EL MANTENIMIENTO EN LAS MAQUINAS ES:

PROGRAMADO POR EL JEFE DE MANTENIMIENTO (SI LO HAY) . _____
EN EL MOMENTO QUE SE DESCOMPONEN SE BUSCA A QUIEN . _____
CUENTAN CON COMPAÑIAS EXTERNAS QUE LO RESUELVAN . _____

8.- ¿ EXISTE UN PRESUPUESTO, PROGRAMADO ESPECIFICAMENTE
PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS MAQUINAS?:

SI . _____

NO . _____

ALGUNAS VECES . _____

9.- ¿COMO CONTROLAN EL PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO?

PRESUPUESTO PROGRAMADO . _____

LA EMPRESA EXTERNA QUE RESUELVE LES DA CREDITO . _____

SE TOMA DE OTROS GASTOS . _____

OTRO . _____

10.- ¿ TIENEN PROGRAMADO ALGUN TRABAJO O ACTIVIDAD PARA
EL PERSONAL EN CASO DE UNA DESCOMPOSTURA?

SIEMPRE . _____

ALGUNAS VECES . _____

NUNCA . _____

11.- ¿ EL TRABAJADOR ESTA CAPACITADO PARA RESOLVER PEQUEÑAS AVERIAS?

SIEMPRE . _____

ALGUNAS VECES . _____

NUNCA . _____

12.- ¿ SI UN TRABAJADOR NO ASISTE A SUS LABORES EXISTE ALGUIEN QUE LO SUPLA PARA QUE LA PRODUCCION NO SE SUSPENDA?

SIEMPRE . _____

ALGUNAS VECES . _____

NUNCA . _____

13. ¿CONOCE USTED QUE ES UN SUBCONTRATO DE MANTENIMIENTO?:

BIEN . _____ REGULAR . _____ NADA . _____

Un subcontrato de mantenimiento es emplear personal externo adicional al que pertenece a la empresa.

14.- ¿ CONSIDERA USTED QUE UN SUBCONTRATO DE MANTENIMIENTO BENEFICIARIA A LA EMPRESA EN QUE TRABAJA?

MUCHO . _____ REGULAR . _____ NADA . _____

15.-¿ A SU CONSIDERACION, EL SUBCONTRATAR EL MANTENIMIENTO LE PARECE?

MAS CARO _____ MAS BARATO _____ NO TENGO IDEA _____

16.- ¿ CADA CUANDO CREE USTED QUE EL MANTENIMIENTO DE SUS MAQUINAS DEBE PROGRAMARSE?

1 VEZ AL MES . _____

2 CADA SEIS MESES . _____

OTRO, ESPECIFIQUE . _____

17.- ¿ CONOCE A COMPAÑIAS QUE PUEDEN DARLE MANTENIMIENTO POR SUBCONTRATO?:

SI. _____ NO. _____ MUCHAS. _____ ALGUNAS. _____ NINGUNA. _____

18.- ¿ SI OTRA COMPAÑIA QUE NO FUERA LA SUYA LE OFRECIERA UN BUEN SERVICIO Y PRECIO DE MANTENIMIENTO A SUS MAQUINAS LO TOMARIA?:

ALGUNAS VECES . _____ SI. _____ NO. _____

OBSERVACIONES:

6.3. ANALISIS DE LA INFORMACION.

Los datos registrados cuentan con una codificación (1=poco, 2=regular, 3=mucho) que facilita la lectura de esos datos. La operación se hace posible gracias al uso de representaciones textuales o escritas, de las cuales en esta investigación se utilizaron gráficas porque presentan la ventaja de dar una expresión a las cifras o datos, lo que permite tener una proporción de lo que se desea expresar.

Las gráficas tomadas para el análisis de la información fueron histogramas.

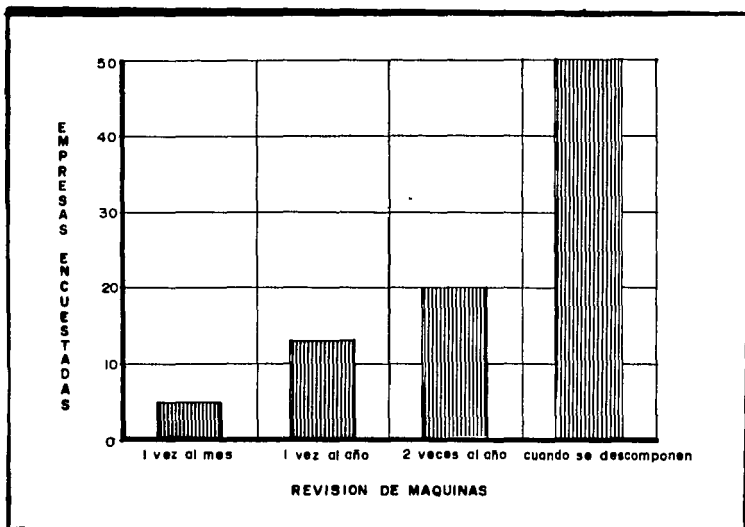
Los procesos a seguir en la tabulación de los datos, no sólo auxilian a recontar o distribuir la información, sino sobre todo a comprender la profundidad y la combinación de los datos recabados en una investigación.

De una adecuada tabulación dependerá una buena interpretación de la investigación realizada.

Con el propósito de hacer más claro el análisis de la información se presentan las siguientes gráficas:

Pregunta 1

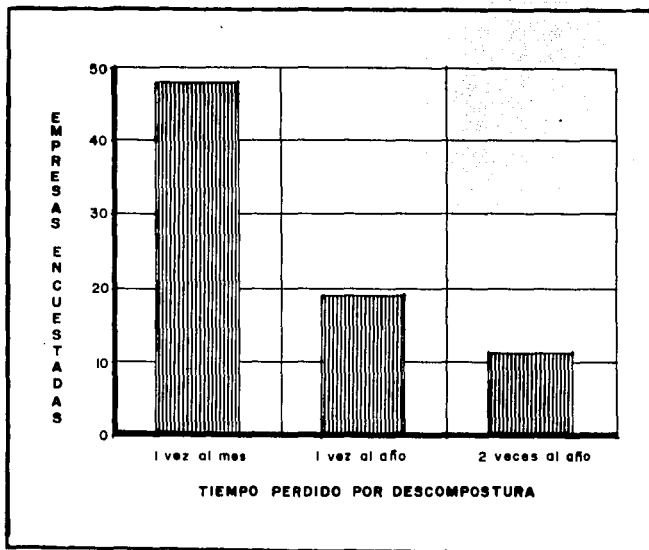
1.- ¿CADA CUANDO REVISAN LAS MAQUINAS QUE SE DEDICAN A LA ELABORACION DE HAMBURGUESAS PARA CHECAR EL ESTADO EN QUE SE ENCUENTRAN?:



Al analizar las respuestas a esta pregunta se destaca que 50 de las 84 son: cuando se descomponen, mismas que llevan a la conclusión de que la mayoría de estas empresas no le dan importancia al mantenimiento.

Pregunta 2

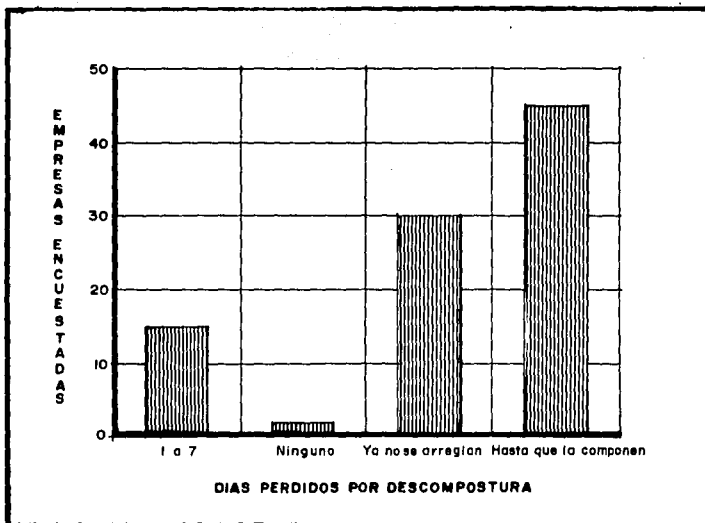
2.- ¿ CON QUE FRECUENCIA SE DESCOMPOEN LAS MAQUINAS QUE UTILIZA DIARIAMENTE ?:



Aquí podemos observar que de las 84 respuestas, 48 son: una vez al mes, por lo que se puede ver un alto índice de descomposturas en las máquinas, en este caso el análisis es ¿ hace falta el mantenimiento?

Pregunta 3

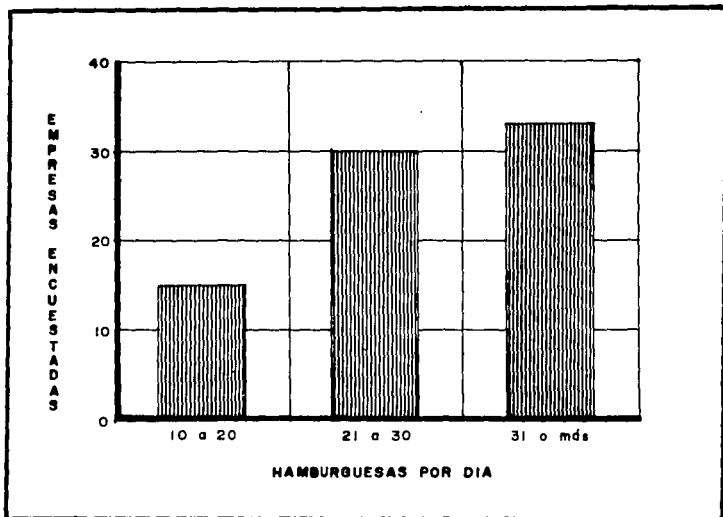
3.- ¿ CUANTO TIEMPO SE QUEDAN SIN FUNCIONAR LAS MAQUINAS DESCOMPUESTAS?:



45 de las 84 respuestas son :hasta que se descomponen,notese aquí el descuido total de las máquinas en la mayoría de las empresas.

Pregunta 4

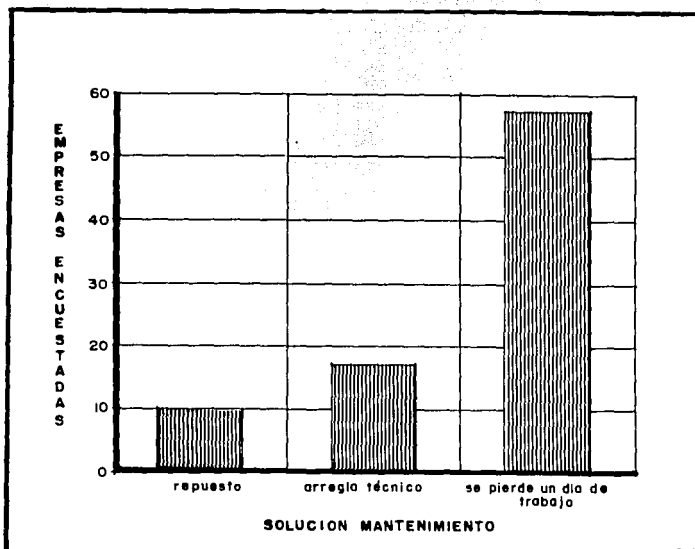
4.- ¿QUE CANTIDAD DE HAMBURGUESAS POR MAQUINA ELABORAN AL DIA?:



En cuanto al número de hamburguesas elaboradas por máquina el resultado de las 84 respuestas es 36 empresas elaboran de 21 a 30 hamburguesas, lo que nos da idea de la cantidad que se pierde al descomponerse una máquina en un día.

Pregunta 5

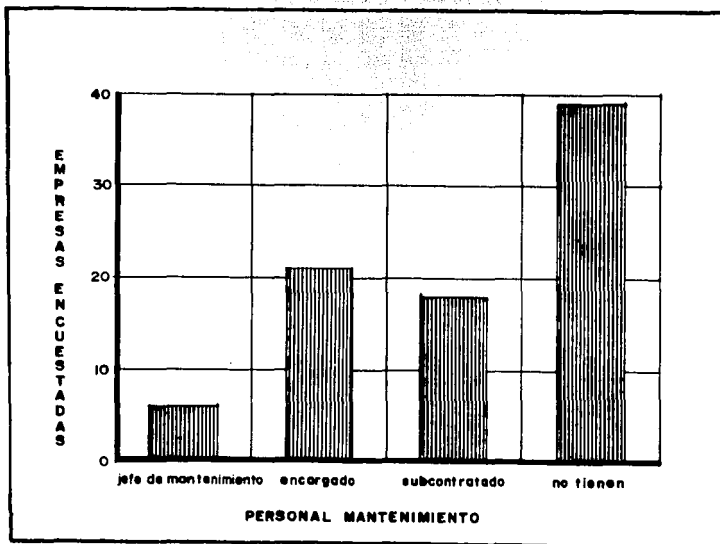
5.-¿SI UNA MAQUINA DEJA DE FUNCIONAR, COMO LO RESUELVEN?:



Al perder ese día de trabajo como lo indica la gráfica en la proporción de 57 de 84 respuestas, la empresa deja de producir trayendo como consecuencia entre otras, pérdidas económicas a esta.

Pregunta 6

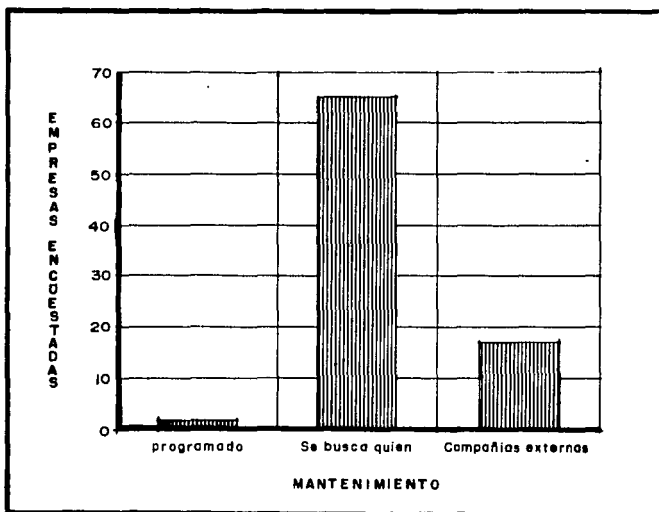
6.- ¿ CUENTAN CON PERSONAL ESPECIALMENTE DEDICADO AL MANTENIMIENTO DE LAS MAQUINAS?



En estas respuestas se puede observar como para el mantenimiento no existe, en general, una estructura organizada dentro de las empresas.

Pregunta 7

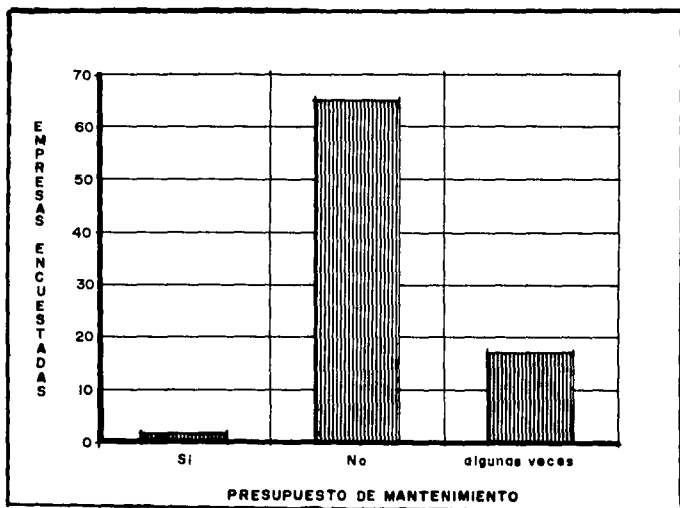
7.- EL MANTENIMIENTO EN LAS MAQUINAS ES:



La referencia que nos dan las respuestas, 47 de 84, nos marca la improvisación de la resolución del mantenimiento, con consecuencias negativas hacia la producción

Pregunta 8

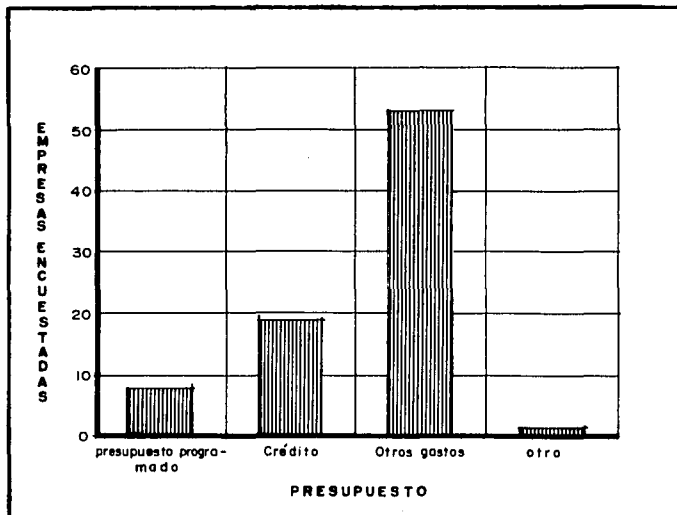
8.- ¿ EXISTE UN PRESUPUESTO, PROGRAMADO ESPECIFICAMENTE PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS MAQUINAS?:



Al no existir un presupuesto para mantenimiento recaeran los gastos en otros departamentos de la empresa, esto se concluye debido a la proporción presentada en las respuestas, 65 de 84 empresas.

Pregunta 9

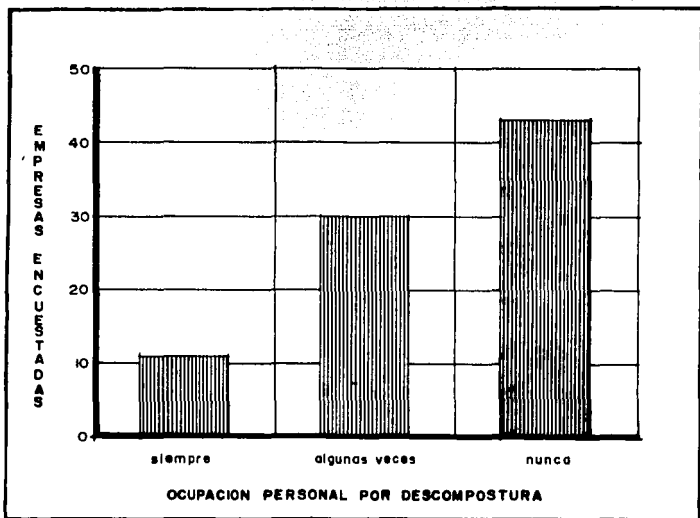
9.- ¿COMO CONTROLA EL PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO?



La evaluación de esta pregunta da por resultado 53 de 84 contestaciones de: se toma de otros gastos, esto por consecuencia lógica afecta presupuestos que se tienen contemplados para otros fines desequilibrando a la empresa, tanto en el área de producción como en la financiera.

Pregunta 10

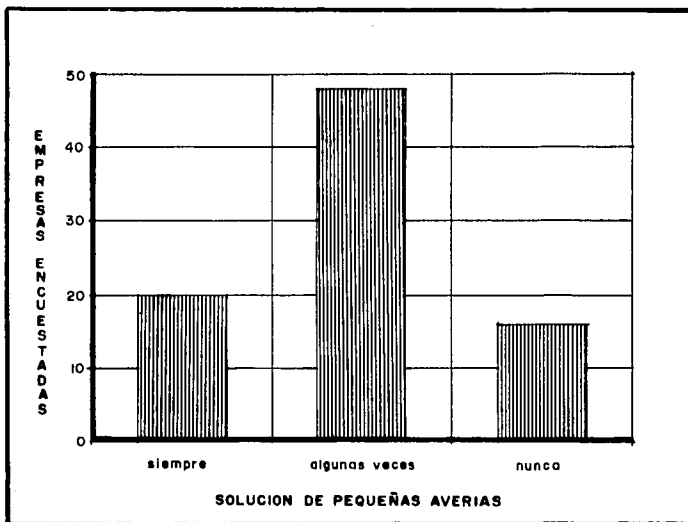
10.- ¿ TIENEN PROGRAMADO ALGUN TRABAJO O ACTIVIDAD PARA EL PERSONAL EN CASO DE UNA DESCOMPOSTURA?



43 de las 84 respuestas nos dicen que: nunca programan actividades para la persona que se queda sin trabajar cuando se descompone una máquina, por lo que la empresa tiene pérdidas en producción y erogaciones extras.

Pregunta 11

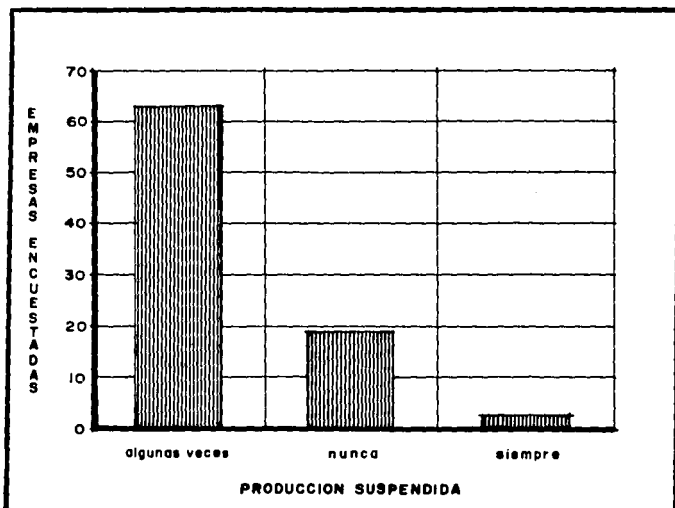
11.- ¿ EL TRABAJADOR ESTA CAPACITADO PARA RESOLVER PEQUEÑAS AVERIAS?



En éstas respuestas 48 de 84 contestadas como: algunas veces, nos da una idea de la falta de capacitación en la mayor parte de las empresas, redundando ésta en la pérdida de tiempo, con la consecuente baja en producción.

Pregunta 12

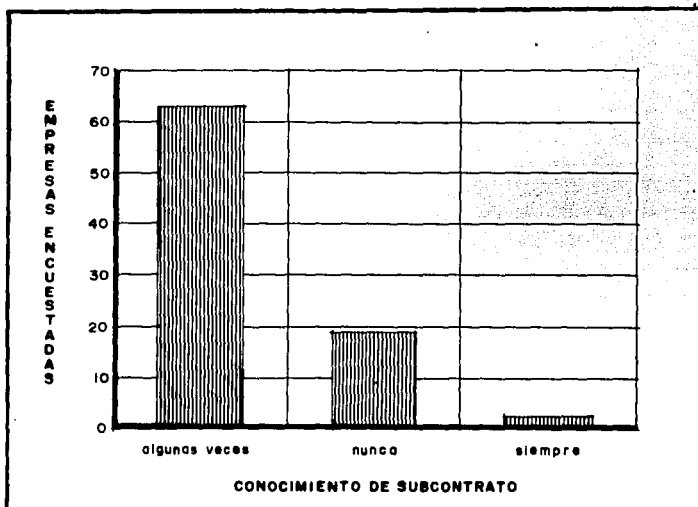
12.- ¿ SI UN TRABAJADOR NO ASISTE A SUS LABORES EXISTE ALGUIEN QUE LO SUPLA PARA QUE LA PRODUCCION NO SE SUSPENDA?



En estas respuestas se ve la falta de planeación en el área de mantenimiento, como lo marca la mayoría de las respuestas 52 de 84.

Pregunta 13

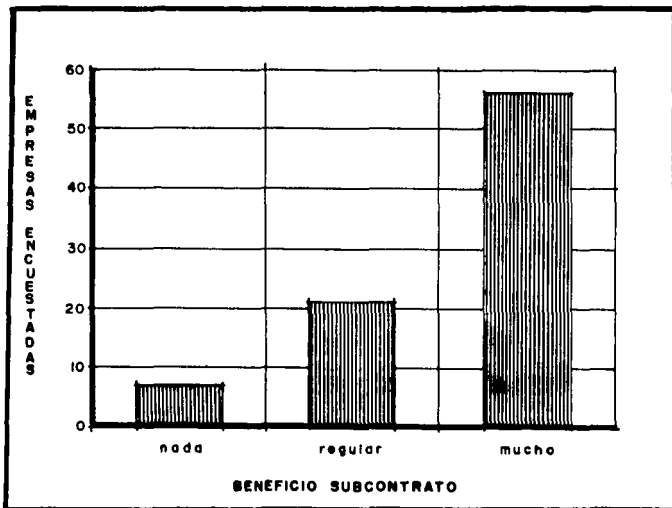
13. ¿CONOCE USTED QUE ES UN SUBCONTRATO DE MANTENIMIENTO?:



En algunos casos, la gente utiliza la subcontratación pero desconoce el nombre como tal, en otros casos no conocen las ventajas de la subcontratación, para tener un punto de comparación y poder utilizarlo.

Pregunta 14

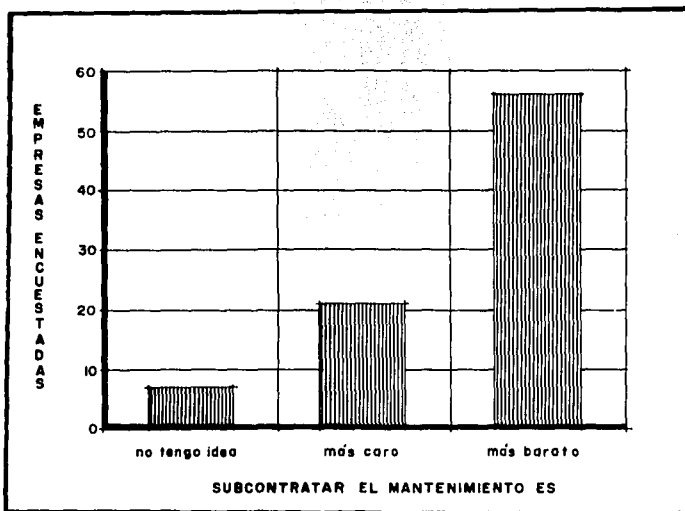
14.- ¿ CONSIDERA USTED QUE UN SUBCONTRATO DE MANTENIMIENTO BENEFICARIA A LA EMPRESA EN QUE TRABAJA?



Conociendo el significado de lo que es un subcontrato de mantenimiento las personas opinaron que sería benéfico para algunas descomposturas como lo afirman las respuestas al cuestionario 47 de 84.

Pregunta 15

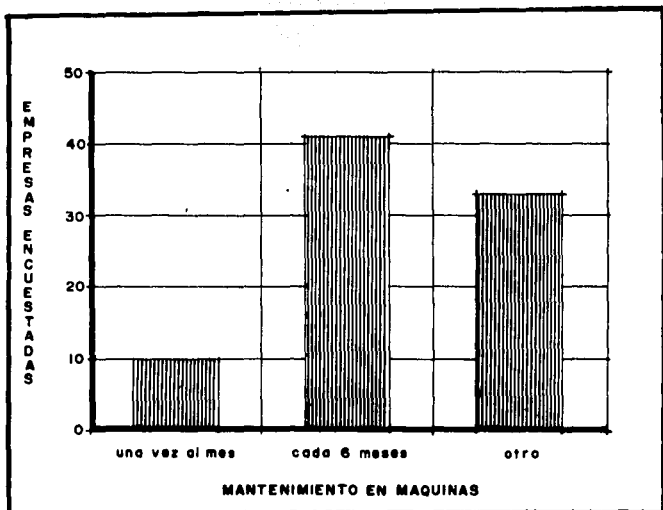
15.-¿ A SU CONSIDERACION, EL SUBCONTRATAR EL MANTENIMIENTO LE PARECE?



Al contestar 56 de las 84 respuestas como: que resulta más barato el mantenimiento, se hace un análisis en relación a que en la mayoría de las empresas les conviene personal subcontratado por fuera de la empresa, en el momento en que existe alguna descompostura, sin que esto quiera decir que no se planea el mantenimiento, ni el presupuesto.

Pregunta 16

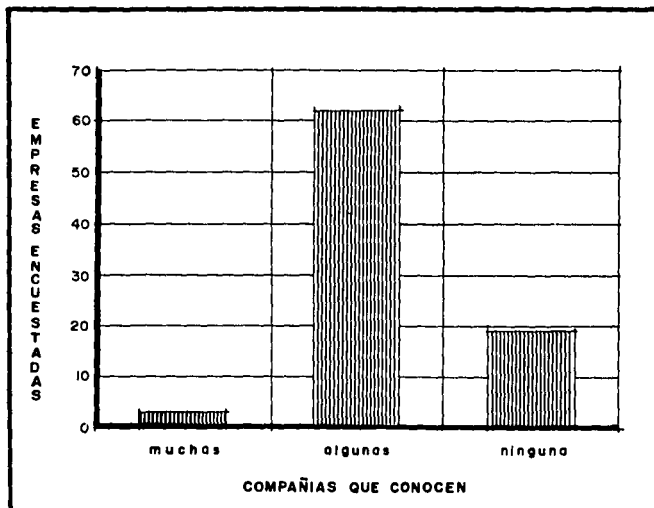
16.- ¿ CADA CUANDO CREE USTED QUE EL MANTENIMIENTO DE SUS MAQUINAS DEBE PROGRAMARSE?



En estas respuestas se puede observar que 41 de las 84 preguntas son para: cada seis meses, las cuales arrojan un resultado de la necesidad que tienen las empresas de programar mínimo cada seis meses la revisión de las máquinas que elaboran las hamburguesas.

Pregunta 17

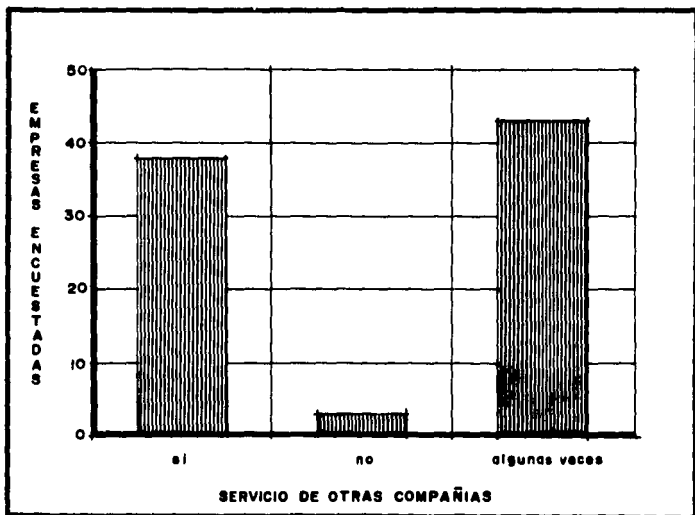
17.- ¿ CONOCE A COMPAÑIAS QUE PUEDEN DARLE MANTENIMIENTO POR SUBCONTRATO?:



62 de las 84 respuestas dan la pauta para afirmar que una gran parte de las empresas encuestadas no tienen la claridad de lo que significa un subcontrato de mantenimiento, ni las ventajas y desventajas que implica éste, por lo que contestan a la ligera diciendo que conocen algunas compañías que ofrecen el mantenimiento, cuando en realidad no están informados.

Pregunta 18

18.- ¿ SI OTRA COMPAÑIA QUE NO FUERA LA SUYA LE OFRECIERA UN BUEN SERVICIO Y PRECIO DE MANTENIMIENTO A SUS MAQUINAS LO TOMARIA?:



En esta gráfica, el número de respuestas hacia: algunas veces, como se observa, en proporción 43 de 84, se puede aseverar que si la empresa tuviera el respaldo de un mantenimiento externo de calidad, lo tomaría para utilizarlo permanentemente.

6.4 INTERPRETACION DE LA INVESTIGACION

En esta fase de la investigación, se propone plasmar el resultado total del estudio con suficiente detalle y dispuesto de tal modo que haga posible la comprensión de los datos y la determinación de las conclusiones.

El cuestionario aplicado, permitió evaluar las hipótesis, tomando en cuenta las variables expuestas que en este caso son:

Hipótesis 1 (H.1).- El contar con un mejor mantenimiento de las máquinas que elaboran los alimentos, conduce a una mayor productividad.

Variable Independiente: El contar con un mejor mantenimiento; para evaluar la variable independiente de esta Hipótesis se tomaron las preguntas 1,2,3,6 y 7 del cuestionario con el objeto de llegar a la comparación de esta.

Variable Dependiente: Mayor productividad; tomando para evaluar esta variable las preguntas 4, 5, 10, y 12 del cuestionario.

Hipótesis 2 (H.2).- Contar con un presupuesto permanente para el mantenimiento de las máquinas que elaboran las hamburguesas evitará riesgos de improductividad.

Variable Independiente: Contar con un presupuesto

permanente; para evaluar la variable independiente de esta Hipótesis se tomarán las preguntas 8, 9, 14 y 17, del cuestionario con el objeto de llegar a la comparación de esta.

Variable Dependiente: Evitar riesgos; tomando para

evaluar esta variable las preguntas 1, 2, 3, 6, 7 cuestionario.

Hipótesis 3 (H.3).- Subcontratar el mantenimiento de las Máquinas que elaboran alimentos es más económico, que integrarlo como una Subárea más de la empresa.

Variable Independiente: Subcontratar el mantenimiento; en

la variable independiente de esta Hipótesis se tomarán las preguntas 1, 15, 13, 18, del cuestionario con el objeto de llegar a la comparación de esta.

Variable Dependiente: Más económico ; tomando para

evaluar esta variable las preguntas 16, 14, 17 y 11 cuestionario.

Las preguntas no llevan un orden lógico, para obtener una respuesta con datos lo más apegados a la realidad, sin que al contestar la persona sienta que se

le induce a la respuesta, porque se perdería el objetivo del cuestionario.

Las preguntas realizadas en el cuestionario se engloban en tres respuestas que son, mucho, regular y poco con el objeto de llevar a cabo su cuantificación, tomando el No. 3 como significado de mucho, el No. 2 como regular y el No. 1 para calificar poco.

Dando como resultado estas únicas combinaciones que pueden existir en el cuestionario.:

3,3	3,2	3,1
2,3	2,2	2,1
1,3	1,2	1,1

6.5 COMPROBACION DE LA INVESTIGACION

Para la comprobación de la investigación, la metodología de trabajo se dividió en dos áreas principales, la de producción y la relativa a los trabajadores dentro del mantenimiento en la industria alimentaria.

En relación a la de producción se efectuaron las técnicas de investigación siguientes:

1.- Reconocimiento general del universo a investigar.

Con la finalidad de lograr una mejor identificación de

las condiciones de mantenimiento en las máquinas que elaboran hamburguesas, y así poder establecer las situaciones óptimas para recopilar la información requerida.

2.- Estudio del área de producción, con la finalidad de observar el tipo de mantenimiento que se les da a las máquinas que elaboran las hamburguesas, si lo hay, y establecer una acertada conclusión.

En relación a la segunda área se aplicó el cuestionario a los trabajadores, administradores y dueños de empresas con respecto a las máquinas que elaboran las hamburguesas, con los resultados ya graficados.

Al realizar la prueba de la hipótesis 1, que dice: El contar con un mejor mantenimiento de las maquinas que elaboran los alimentos, conduce a una mayor productividad, tomando como base las respuestas de las preguntas 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10 y 12 del cuestionario aplicado, referentes a productividad y mantenimiento, se resume el siguiente resultado:

EL CONTAR CON UN MEJOR MANTENIMIENTO DE LAS MAQUINAS QUE ELABORAN ALIMENTOS CONDUCE A UNA MAYOR PRODUCTIVIDAD:

PRODUCTIVIDAD				
M A N T E N I M I E N T O	-	Mucho	Regular	Poco
	Mucho	77.42 %	72.73 %	0 %
	Regular	19.35 %	21.21 %	40 %
	Poco	3.23 %	6.06 %	60 %
	total	100.00 %	100.00 %	100.00 %
No. Cuestionarios		31	33	20

La Hipótesis se sostiene dado que los porcentajes de la primera columna tienden a decrecer de un 77.42 % a un 3.23 %, lo cual implica que si existe mantenimiento habrá productividad. Por otra parte la tercera columna tiende a crecer de un 0 % a un 60 %, lo cual indica que si existe poca productividad es debido a la falta de mantenimiento.

Para comprobar que existe una relación entre ambas variables se realizó un prueba chi-cuadrada "que consiste en una prueba de probabilidades en donde la comprobación de una operación se puede dar por nulidad, esto es al ser nulo el resultado la respuesta es positiva, también se puede dar la comprobación de una operación por acierto, así pues si es acertada la respuesta también es positiva"(6). Se planteo la Hipótesis nula ya que no hay una relación significativa entre ambas variables.

La importancia de tener un presupuesto programado para un buen mantenimiento da por resultado una mayor productividad, se enuncia lo anterior tomando como base la hipótesis 2 que dice: Contar con un presupuesto permanente para el mantenimiento de las máquinas que elaboran las hamburguesas evitará riesgos de improductividad.

Para evaluar improductividad y presupuesto se tomaron las preguntas 1,2,3,6,7,8,9,14 y 17, que se resume en el cuadro siguiente:

CONTAR CON UN PRESUPUESTO PERMANENTE PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS MAQUINAS QUE ELABORAN LAS HAMBURGUESAS EVITARA RIESGOS DE IMPRODUCTIVIDAD:

IMPRODUCTIVIDAD				
PRESUPUESTO		Mucho	Regular	Poco
	Mucho	6.45 %	12.12 %	75 %
	Regular	38.71 %	54.55 %	25 %
	Poco	54.84 %	33.33 %	0 %
	Total	100 %	100 %	100 %
No. Cuestionarios	31	33	20	

La Hipótesis anterior se sostiene ya que los porcentajes del primer renglón crecen de 6.45 % a 75 % y los últimos renglones decrecen de un 54.84 % a 0 %, lo anterior muestra una relación negativa entre ambas variables.

Para corroborar la Hipótesis de una relación entre ambas variables se realizó una prueba de chi-cuadrada sobre la tabla de configuración obtenida para ello se planteo la hipótesis nula de que no hay una relación significativa entre ambas.

Para comprobar el planteamiento de la hipótesis 3, se utilizaron las respuestas de las preguntas 11,13, 14, 15,16,17 y 18 del cuestionario que son las que se

refieren a subcontratación, esta hipótesis dice: H.3 Subcontratar el mantenimiento de las máquinas que elaboran alimentos es más económico, que integrarlo como una subárea más de la empresa.

En relación a los resultados se puede observar el cuadro siguiente:

SUBCONTRATAR EL MANTENIMIENTO DE LAS MAQUINAS QUE ELABORAN ALIMENTOS ES MAS ECONOMICO, QUE INTEGRARLO COMO UNA SUBAREA MAS DE LA EMPRESA:

		ECONOMICO			
S U B C O N T R A T A R	E L M A N T E N I M I E N T O		Mucho	Regular	Poco
		Mucho	46 %	8.34 %	6.25 %
		Regular	44 %	33.33 %	40.63 %
		Poco	10 %	58.33 %	53.12 %
		Total	100 %	100 %	100 %
No. Cuestionarios	31	33	20		

Esta hipótesis se sostiene ya que el 46 % de la encuesta arroja que entre más mantenimiento se subcontrate más economía existe para la empresa, mientras que el 6.25 nos da por resultado que si no se subcontrata el mantenimiento, la empresa tiene más erogaciones por este concepto.

También se realizó una prueba chi-cuadrada para analizar la relación entre ambas variables. Se planteo la hipótesis nula de que no hay una relación significativa entre ambas variables.

La investigación total cumple con los parámetros e índices de confianza debido a que no en todas las empresas se prestaron a ser entrevistadas, por lo tanto se logró encuestar al 85% el cual le da un alto grado de veracidad, siendo este documento el resultado de un trabajo confiable y representativo.

CITAS BIBLIOGRAFICAS CAPITULO VI

- (1) Introducción al método de la Investigación, Santiago
Zorrilla Arena, pp. 44**
- (2) IBIDEM, pp.45**
- (3) IBIDEM, pp.46**
- (4) Investigación Metodológica, Goode y Hatt, pp.164**
- (5) IBIDEM, pp.118**
- (6) Algebra, Dr. Aurelio Baldor, pp. 236**

CONCLUSIONES

- CONCLUSIONES GENERALES

En base a la investigación realizada y considerando los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos definitivos (Cuestionarios), con muestras representativas para cada objeto de estudio, se concluye que la investigación cumple con los parámetros e índices de confianza de 85 a 90%, siendo un trabajo representativo y confiable.

Se concluye también en base a la investigación, la necesidad de un Programa de mantenimiento en la Industria Alimenticia, aplicado preferentemente por un Licenciado en Administración, o por lo menos con la asesoría de éste, que conoce la aplicación del proceso Administrativo.

Por otra parte la conclusión como Administrador es:

+ Dentro de la Planeación;

La determinación de la necesidad de actuar, que puede estar originada por un reporte, una orden, por una observación, que generalmente tiene algún punto que amerite tomar una decisión que lleve implícita acción dentro del mantenimiento.

- Investigación y análisis; se estudian los hechos que existen en el mantenimiento y las soluciones alternativas en la industria de la alimentación.

- Proposición de la acción, implica el estudio de esas alternativas y cabe entonces proponer varios caminos.

- Decidir de esos caminos cuál se va adoptar con la ayuda de la informática para ejecutar la acción; las decisiones que se tomen pueden ser tentativas o finales; con la decisión nace el plan de mantenimiento.

- Por último, formar al plan de mantenimiento una vez que se ha decidido éste y ponerlo en ejecución. Para que la planeación sea realmente efectiva implica revisar los siguientes planteamientos:

Qué acción es necesaria para el mantenimiento; Por qué dar mantenimiento ; Donde dar mantenimiento ; Cuando dar mantenimiento ; Quien debe realizar el mantenimiento ; Como se debe realizar el mantenimiento ;

¿Que acción es necesaria? Indicará la respuesta a los actos de mantenimiento necesarios, el orden en que deben ejecutarse, la descripción y las facilidades del equipo necesario.

¿ Por que? La contestación permite incluir sólo las actividades de mantenimiento necesarias para la obtención de objetivos específicos de la industria alimentaria.

¿ Donde? La respuesta a esta pregunta dará el lugar preciso en que se ejecutara el plan de mantenimiento.

¿ Cuanto? Tiempo en que habrá de empezar el plan de mantenimiento. Se refiere no solo al plan de mantenimiento, sino también a sus partes que contiene en la industria alimentaria.

¿ Quien? Deslinda obligaciones y responsabilidades a los miembros, implica aprovechamiento de las habilidades especiales de cada persona.

¿ Como? Señala la forma en que debe ejecutarse el trabajo de mantenimiento y sirve como revisión a todo el proceso.

Un medio para implicar a los empleados es darles participación en la parte de la planeación que va a efectuarse. Para lograr el mejor cumplimiento de los planes además de la lealtad y cooperación, es necesario que el elemento humano participe en esa planeación. Los ejecutivos deben ser informados de cualquier asunto

importante que les afecte a ellos, o a la sección a su cargo, sobre todo en lo referente a mantenimiento.

Como medios para lograr la participación de los empleados de mantenimiento pueden pensarse los siguientes:

- Un grupo de personas dedicadas exclusivamente a planear el mantenimiento pero en forma conjunta. Estos son los ejecutivos de cierto nivel.

- Otro medio lo constituye el comité de planeación de mantenimiento, cuya principal ventaja es la cooperación voluntaria de los miembros.

- Formulación de presupuestos para el mantenimiento elaborados en escala ascendente; la gerencia, por lo tanto, es la encargada de formular solo el presupuesto general.

Para que la planeación del mantenimiento dentro de la industria alimentaria se lleve a cabo con éxito debe haber delegación de autoridad y dirección, que puede consistir en el entrenamiento de ejecutivos para aumentar la pericia y conocimientos, y las técnicas efectivas de dirección y control. En la parte ejecutoria también existen niveles de autoridad como son el jefe de

mantenimiento, el subjefe, el suplente, el ejecutor (llamado trabajador, obrero, empleado, etc.) donde el jefe debe delegar con mucha claridad y en forma específica, si es necesario con diagramas, cada uno de los trabajos a ejecutar.

Se van formando niveles jerárquicos; esto significa que todos los puestos colocados dentro de la misma línea horizontal tienen un mismo nivel de autoridad. Estos niveles también pueden hacerse en forma circular.

La ventajas de la forma circular son las siguientes: Se evita el término "debajo de"; las funciones de más importancia se muestran convergiendo hacia el centro y las de menor trascendencia hacia la periferia; los niveles se muestran claramente dentro de cada círculo y sobre todo el obrero se siente integrado a la empresa.

+ Dentro de la Organización:

La organización en mantenimiento lleva la siguiente secuencia:

- Enlistar las funciones principales en el mantenimiento de la industria alimentaria.
- Agruparlas en la forma que se haya decidido trabajar, por ejemplo, por productos, por máquinas, por zonas, etc. en una palabra, departamentizar.

- Dentro de cada función, delimitar actividades mayores y actividades menores de mantenimiento.
- Dibujar el organigrama para cada agrupación de funciones, y
- Hacer un organigrama donde se asignen títulos a los diferentes puestos, así cada empleado localizará fácilmente su lugar en la empresa.

Estos deben reflejar el grado de autoridad que poseen las personas, así como la capacidad y calificación adecuada. El objeto de esto es que se impidan confusiones.

- Buscar elementos que se adapten al puesto de mantenimiento, es decir, el hombre adecuado para el puesto adecuado.

- Un puesto no debe abarcar dos funciones; en las empresas pequeñas esto es difícil de aplicar y pasa a constituir un ideal para ser aplicado en cuanto se lo permitan los elementos materiales.

- Colocar en cada puesto a las personas con las aptitudes necesarias, para dicho cargo. Esto implica vigilar que no tenga ni demasiadas aptitudes, lo cual haría que desarrollara su trabajo con falta de interés, ni pocas, pues entonces no podría cumplir eficazmente con su labor.

+ Dentro de la dirección:

- Dirigir mediante señalamiento de objetivos.
- Seleccionar los objetivos más importantes y urgentes para tomar decisiones en ese orden.
- Decidir. Muchos toman decisiones, más pocos las ejecutan y muchos las critican. Toda decisión implica riesgo. Dentro del proceso de decisiones, ponderar el riesgo, elegir el camino más conveniente o instalar un medio sencillo de control. Las decisiones parecieran no responder a un objetivo inmediato. Cada vez se requiere de mayor anticipación.
- Crear e integrar un equipo. Los miembros son equiparables a líderes capaces de medir su propia acción y de conseguir resultados afines a los objetivos comunes.
- Concesionar los recursos humanos, de medios financieros y materiales para convertirlos en planes de acción.
- La comunicar. Que es el pasar una idea a otro, sirve para transmitir los propositos rectores en forma clara y rápida de ordenes. La idea de que un director fuese especialista en alguna de las funciones, ha quedado suplida con la de lograr responsabilidad en cada uno de los colaboradores (área de responsabilidad).
- Considerar: circunstancias externas, mercados extranjeros, condiciones futuras, proyectos de la

competencia, influencia de personas que puedan afectar su política de mantenimiento..

- Analizar las ventas para ver algunas anomalías, en la producción como: Medios de control necesarios, que son indicadores de lo que no se ha obtenido; Por qué no se duplica la producción; Indicadores de lo que se podría mejorar; Cómo medir rápidamente cualquier desviación que informara mejor sobre quién es el responsable de las faltas; Que controles son los más económicos y más amplios a la vez; Cuales son los más sencillos de implantar y automáticos para trabajar. Al conocer estas anomalías podrán tomarse las decisiones en el orden y momento que se requieran dentro del mantenimiento.

x Dentro del Control:

Los controles deben dar rápidamente las desviaciones. El control histórico ya paso de moda, pues su información es inoportuna.

Los controles deben usarse como medida, por ejemplo: Presupuestos, pronósticos, estimaciones en mantenimiento. Deben ser claros y fáciles de entender, limpios, compactos, de pocos renglones y resistentes.

Un control ideal debe indicar que algo anda mal, pero también debe decir dónde está ese mal, por que está mal y

quién es el responsable. Si están hechas las jerarquías, delimitadas las áreas de responsabilidad, el control debe indicar quien es el responsable de la anomalía y llegar a la persona que lo remedie.

En la pequeña y mediana empresa que se dedica a la elaboración de alimentos y en especial las que su giro es producción de hamburguesas se realizaron investigaciones que refieran lo siguiente:

+ En la pequeña y mediana empresa en los que se refiere a máquinas que ayudan a la elaboración de hamburguesas, el mantenimiento en México se sigue dando como un problema con soluciones momentáneas e improvisadas, lo cual ante un tratado de libre comercio en México de reciente apertura, es un renglón a estudiar con detenimiento, para que la producción no se vea afectada a futuro. Solución sencilla puesto que en la actualidad existen programas de gestión de mantenimiento que auxilian a este y con una previa capacitación al personal resultará con efectos inmediatos.

Los presupuestos para el mantenimiento integrados dentro del programa general de planeación de la empresa dedicada a los alimentos, tienen la ventaja de no desequilibrar el presupuesto general en el momento de

existir alguna avería en las máquinas que elaboran hamburguesas.

El subcontratar el mantenimiento de las máquinas que elaboran hamburguesas dentro de la pequeña y mediana empresa resulta de gran apoyo, ya que reduce los gastos directos a la organización.

Tomar en cuenta los tiempos perdidos de trabajo por falta de mantenimiento, logrará evitar que la producción sea interrumpida.

Finalmente se concluye que:

" Si dentro de la industria alimentaria se cuenta con un mantenimiento planeado, organizado, dirigido, supervisado y controlado , se tendrá una mayor productividad en la empresa"

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

-Es necesario intensificar los programas de capacitación en el área de producción de la Industria alimenticia con el objeto de la resolución de pequeñas averías.

-Incrementar en la empresa el interés hacia el mantenimiento, así como su vigilancia, de esta manera se evitaban pérdidas en tiempo y dinero, en el área de producción.

-Fomentar el establecimiento de un presupuesto especialmente programado para gastos de mantenimiento dentro de la empresa de la industria alimentaria, con el objeto de evitar desequilibrios en ésta, o falta de liquidez.

-Se deben preparar folletos informativos y cursos de capacitación referentes al mantenimiento de las máquinas que elaboran las hamburguesas, para evitar averías por ignorar el funcionamiento de éstas.

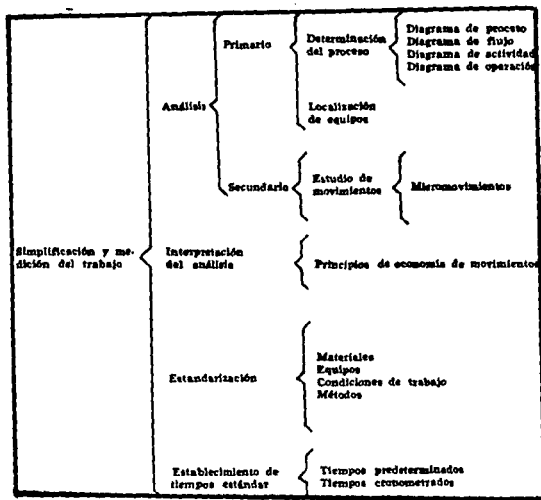
-Introducir nuevas y mejores técnicas de mantenimiento, así como intensificar la supervisión de éste, para lograr el máximo y óptimo aprovechamiento del mismo.

- Contar con un directorio de organizaciones que ofrecen servicios de mantenimiento, con el objeto de subcontratar éste, en caso de que la empresa así lo considere.

- Promover la realización de eventos relacionados a la capacitación y adiestramiento de los trabajadores que están implicados en el mantenimiento de las máquinas que elaboran hamburguesas.

- En cuanto a la investigación realizada, se recomienda la simplificación y medición del trabajo en base al siguiente cuadro sinóptico:

Cuadro sinóptico



En esta forma, la simplificación y medición del trabajo lleva en primer lugar a analizarlo; después a interpretar correctamente este análisis, con lo que se estará en posibilidad de estandarizar los recursos de mantenimiento y, por último, si así se desea, establecer tiempos estándar.

- Otra recomendación sería la utilización de los siguientes diagramas de mantenimiento:

DIAGRAMA DEL PROCESO

RESUMEN										DIAGRAMA DEL PROCESO									
Actual		Propuesto		Existencia		Nombre del proceso: <i>Bobinado transformadores</i> <input type="checkbox"/> Hombre o <input checked="" type="checkbox"/> Material Se inicia en: <i>Taller de limpieza</i> Se termina en: <i>Almacén Trabajo Terminado</i> Hecho por: <i>A. J. T.</i> Fecha:													
Operaciones	6	11	8																
Transportes	6	13																	
Inspec	1	12																	
D. Demoras	0	0																	
Almacen	2	0																	
Datan. recort.	62	91																	
DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO	Actual		Propuesto		Activos										Actual				
	Operaciones	Transportes	Inspec.	D. Demoras	Operaciones	Transportes	Inspec.	D. Demoras	Operaciones	Transportes	Inspec.	D. Demoras	Operaciones	Transportes	Inspec.	D. Demoras			
Propósito	Operaciones	Transportes	Inspec.	D. Demoras	Operaciones	Transportes	Inspec.	D. Demoras	Operaciones	Transportes	Inspec.	D. Demoras	Operaciones	Transportes	Inspec.	D. Demoras			
<i>en Taller de Limpieza</i>	○	→	□	▷	Δ														
<i>A bobinadora N.º 1</i>	○	→	□	▷	Δ	10	1	2											
<i>Bobinado</i>	●	→	□	▷	Δ	1	30											X	
<i>A immersion en bain</i>	○	→	□	▷	Δ	15	1	3											
<i>B arrigado</i>	●	→	□	▷	Δ	1	10												
<i>A taller de recado</i>	○	→	□	▷	Δ	10	1	2											
<i>Sacado</i>	●	→	□	▷	Δ	1	25												X
<i>Impregnación</i>	○	→	□	▷	Δ	1	12											X	
<i>A taller de armado</i>	○	→	□	▷	Δ	13	1	3											
<i>Armado</i>	●	→	□	▷	Δ	1	35												
<i>A control de calidad</i>	○	→	□	▷	Δ	8	1	2											X
<i>Puebas</i>	●	→	□	▷	Δ	1	8												
<i>A almacén de bobinas</i>	○	→	□	▷	Δ	6	1	1											
<i>almacén</i>	○	→	□	▷	Δ														X
	○	→	□	▷	Δ														
	○	→	□	▷	Δ														
	○	→	□	▷	Δ														
	○	→	□	▷	Δ														
	○	→	□	▷	Δ														
	○	→	□	▷	Δ														
	○	→	□	▷	Δ														
	○	→	□	▷	Δ														
TOTAL	○	→	□	▷	Δ	62		91											

DIAGRAMA DE FLUJO

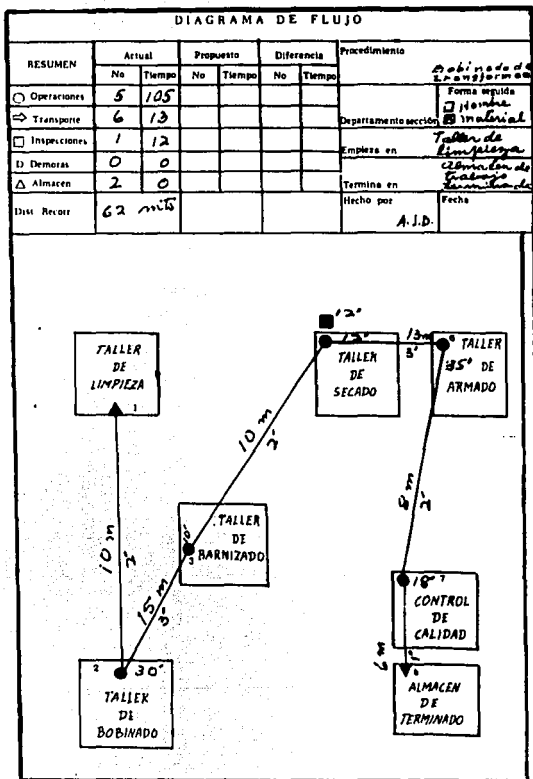
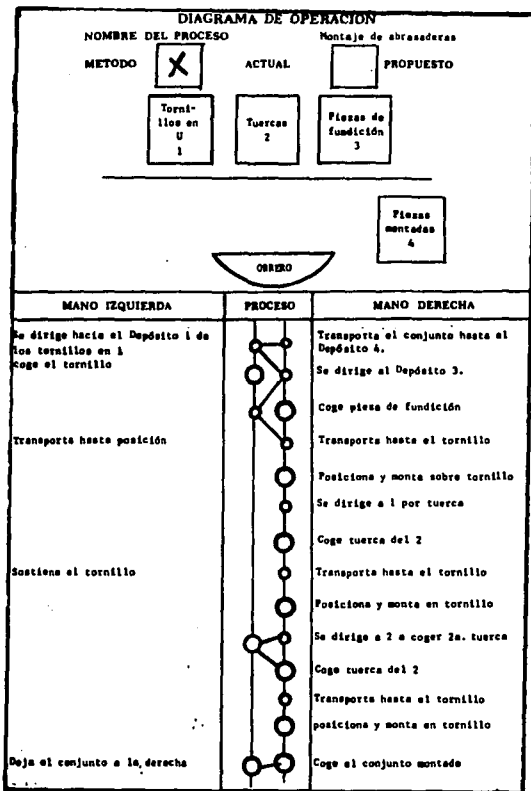


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES						
HOMBRE				MAQUINA		
COMPRADOR	Tiempo en seg	DEPENDIENTE	Tiempo en seg	MAQUINA	Tiempo en seg	
5	5	Escucha	5	Parada	5	
10						
15	15	Toma de carne, la pone en la bolsa y la hace funcionar	15	Parada	15	
20						
25						
30	21	Espera	21	moliendo carne	21	
35						
40						
45	12	Para la máquina para la carne en la bolsa y la cierra	12	Parada	12	
50						
55						
60	17	Entrega la carne, recibe dinero y da cambio	17	Parada	17	
65						
70						
75						
RESUMEN						
ACTIVIDADES	COMPRADOR	DEPENDIENTE	MAQUINA			
a) Tiempo de espera	48	21	49			
b) Tiempo de trabajo	22	49	21			
c) Total del ciclo	70	70	70			
d) Utilización en %	31%	70%	30%			

DIAGRAMA DE OPERACION



ESTABLECIMIENTOS DE TIEMPOS ESTANDAR

MAN S. S. A.																
ESTUDIO No. <u>8</u>		FECHA <u>13 Abril 19</u>				MAQUINA <u>2</u>										
PAG. <u>16</u> DE <u>100 Kg</u>		OPERACION <u>Fregelado</u>				PRODUCTO <u>2 brazadora</u>										
DEPTO <u>Horreo de Rec. Fregelado</u>		OBSERVACIONES <u>Ninguna</u>				TAMARO <u>46x25 mm</u>										
TRABAJADOR		NUM. RELOJ	EMPEZO		TERMINO		T. FUERA		ANALISIS DE TIEMPO							
<u>Manuel Alegria Alex</u>		<u>124492</u>	<u>9.30 hr</u>						BRUTO		NETO					
DESCRIPCION (elementos)	Lecturas en centésimos de seg										Total	Promedio	Máximo seleccionado	Tiempo consistente	Factor de nivelación	Tiempo ajustado
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1 Tomar la pieza	8	7	6	15	7	9	6	2	9	0.59	.74	.010	.061	0.90	.060	
2 Colocar en la máquina	10	15	16	14	6	17	15	17	31	1.09	.156	.140	.148	1.00	.148	
3 Fregolarla	23	24	25	23	24	10	25	24	23	2.15	.239	.210	.220	1.00	.202	
4 Limpiar rebabas																
5 Separar y revisarla																
6 Tenerla a un lado																
7 etc																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																

División de horario para tomas de lecturas

Div.	Hr.	Div.	Hr.	Div.	Hr.	Div.	Hr.	Div.	Hr.	Div.	Hr.	Div.	Hr.	Div.	Hr.
1	8.00	7	8.00	13	10.00	19	11.00	25	12.00	31	13.00	37	15.00	43	16.00
2	8.10	8	8.10	14	10.10	20	11.10	26	12.10	32	13.10	38	15.10	44	17.00
3	8.20	9	8.20	15	10.20	21	11.20	27	12.20	33	13.20	39	15.20	45	17.10
4	8.30	10	8.30	16	10.30	22	11.30	28	12.30	34	13.30	40	15.30	46	17.20
5	8.40	11	8.40	17	10.40	23	11.40	29	12.40	35	13.40	41	15.40	47	17.30
6	8.50	12	8.50	18	10.50	24	11.50	30	12.50	36	13.50	42	15.50	48	17.40

MUESTREO DE TRABAJO Y RECOPIACION DE DATOS

Nombre del Operario <u>Mammuel Pérez</u>											
Departamento o sección <u>Div. Equip. Eléct.</u>											
Procedimiento estudiado <u>Rutina Mant. Op. Eléct.</u>											
Hoja del día <u>1^a</u> Hecho por <u>A.J.D.</u>											
Hora de roma <u>8:40</u>											
Obs No.	Tiempo en dé. cimas de seg.	Trab. Direc.	Trab. Indírec.	Retra-bajo	Tiempo ocioso	Obs No.	Tiempo en dé. cimas de seg.	Trab. Direc.	Trab. Indírec.	Retra-bajo	Tiempo ocioso
1	20	✓				27	15	✓			
2	11		✓			28	10	✓			
3	1		✓			29	23			✓	
4	40			✓		30	18			✓	
5	28		✓			31	34				✓
6	19	✓				32	39		✓		
7	9			✓		33	8	✓			
8	4	✓				34	35		✓		
9	16	✓				35	5		✓		
10	24	✓				36	6	✓			
11	13		✓			37	38	✓			
12	21		✓			38	12				
13	2		✓			39					
14	14				✓	40					
15	22				✓	41					
16	26		✓			42					
17	30		✓			43					
18	17		✓			44					
19	7	✓				45					
20	31	✓				46					
21	29	✓				47					
22	37	✓				48					
23	33	✓				49					
24	3					50					
25	27	✓	✓			51					
26	32		✓			52					

Al terminar el trabajo se suman los eventos registrados en las columnas: trabajo directo, retrabajo, y tiempo ocioso.

Con esto, el jefe o el encargado de mantenimiento puede observar que la técnica del muestreo, aplicada a la medida del trabajo, hace posible establecer tiempos confiables como estándares para poder contar con bases para la programación de trabajos, determinación de costos de mano de obra de mantenimiento, determinación de cargas de trabajo para hacer un buen diseño de puestos; en fin, que esta técnica será la herramienta a usar por el jefe de mantenimiento de cualquier empresa dentro de la industria alimentaria, para hacer posible una organización más adecuada de su departamento, ya que tendrá en pocos casos oportunidad de aplicar las técnicas de tiempos predeterminados o cronometrados. Como es claro que un administrador debe estar rodeado de personas o entidades que le auxilien en la solución de problemas de diversa índole, es de suponerse que para poner en marcha un programa de muestreo, como cualquier otro programa, debe hechar mano de los especialistas en esta técnica, ya que él no tiene obligación de dominarla pero sí de conocer su existencia para recomendar o entender su utilización en el campo que él maneja.

GLOBARIO

GLOSARIO

AHORRO: Lo que resta después del consumo. La actividad de no consumir.

ASESORIA DE INVERSION: Actividad de cambiar la formulación de objetivos de inversión y el análisis de inversiones para llegar a una estrategia de inversión.

BALANZA DE PAGOS: Diferencia entre los ingresos y egresos de divisas (por flujos provenientes de movimientos de bienes, servicios o capital) de un país.

BURSATILIDAD: La facilidad de comprar y vender una inversión financiera. (sinónimo de liquidez)

CICLO ECONOMICO: El proceso de aumento y disminución en el tiempo del producto interno bruto.

CURVA DE RENDIMIENTO: Representación gráfica de los rendimientos a distintos plazos de instrumentos de renta fija contra los plazos correspondientes.

CIM: Concepto integrado de manufactura.

EAO: Enseñanza asistida por ordenador.

GMAO: Gestión del mantenimiento asistido por el ordenador.

GPAO: Gestión de producción asistida por el ordenador.

INVERSION: Aportación de recursos para obtener un beneficio futuro.

RATIOS: Medida de evaluación en mantenimiento.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

BATRA Ravi

La Gran Depresión de 1990

GRIJALBO, México, 1990

CORNEJO Y ROSADO Miguel Angel

Excelencia Directiva para lograr la Productividad

OLIVELLA, México, 1990

CHIAVETO Idalberto

Introducción a la teoría de la Administración

MC GRAW-HILL , México, 1992

DAMM Arturo

La liberación Económica

EDAMEX, México, 1991

DE LA CANAL Julio

Dirección de Sinónimos e Ideas Afines

C.E.C.S.A., México, 1992

DEL RIO GONZALEZ Cristóbal

Costos para Administradores y Dirigentes

ECASA, México, 1990

DEL RIO GONZALEZ Cristóbal

Producción

ECASA, México, 1990

DOUNCE V. Enrique

Administración en el Mantenimiento

CECSA, México, 1992.

GARCIA-PELAYO Y GROSS Ramón y Fernando

Larousse de la Conjugación

LAROUSSE, México, 1992

LASTY BALSERIO Almarío

Principios de Administración

TEHUANTEPEC, México, 1989

LARIS CASILLAS Francisco Javier

Administración Integral

C.E.C.S.A., México, 1991

MONREAL José Luis

La Pequeña y Mediana Empresa

OCEANO/CENTRUM, México, 1992

MORALES FELGUERES, Carlos

Presupuestos y Control en las empresas

ECASA, México, 1993.

S. MENDEZ F. MONROY S. ZORRILLA

Dinámica Social de las Organizaciones

INTERAMERICANA, México, 1990

SERROD SINGER Jane

Test para conocer a los Demás

EDAMEX, México, 1992

SALDIVAR Antonio

Planeación Financiera de la Empresa

TRILLAS, México, 1990

TIMOTHY Heyman

Inversión contra Inflación

MILENIO, México, 1992.

EL MANTENIMIENTO COMO MEDIO DE PREVENCIÓN Y
CORRECCIÓN EN LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA DE LA
INDUSTRIA ALIMENTARIA EN EL DISTRITO FEDERAL, ZONA SUR.