

19
20



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**“EL SERVICIO EN LA INDUSTRIA COMO
VIA PARA EL INCREMENTO DE LA
PRODUCTIVIDAD”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A N :

LEOPOLDO AYALA FLORES

JAVIER CUEVAS GUAJARDO

GUILLERMO ENRIQUEZ PRADO

ROBERTO ESCOBEDO ROSALES

ELIAS KURI GAMBOA

DIRECTOR DE TESIS:

ING. CARLOS SANCHEZ MEJIA



1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

"HAY INGENIEROS SIN
TITULO Y
TITULO SIN INGENIERO"

P R O L O G O:

Cuando uno inicia sus estudios profesionales es muy importante tener metas con la finalidad de llegar a ser ingeniero, para lograrlo se requiere la tesis y el exámen profesional que en muchos casos es un obstáculo difícil de vencer debido al grado de dificultad que se presenta para la elaboración de la misma. Con el objeto de ofrecer ayuda a "Ingenieros sin Título" que están trabajando en forjar a nuestro país, la División de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería, ha instituido el Programa de Apoyo a la Titulación, que considero de gran ayuda para que nuestros ingenieros logren sus metas como profesionistas.

Al ser invitado a tomar parte del Programa de Apoyo a la Titulación no me imaginaba la riqueza y gran camaradería que generaríamos un grupo de ingenieros que formaban el Seminario de Tesis, algunos con más de ocho años de haber salido de la

escuela y con tan diversas especialidades en la carrera de Ingeniero Mecánico Electricista como son: Roberto en Ingeniería Mecánica, Elfas en Fluidos y Térmica, Guillermo en Electrónica y Javier y Leopoldo en Ingeniería Industrial, todos ellos con una gran experiencia de trabajo en la Industria.

Al principio, integrar los intereses del grupo y a éste como tal, no fue fácil, pero eso sí, increíblemente rico: ponernos en el tema de tesis creo que fue un bello ejemplo de "Síntesis Integradora". A la hora de ponernos a trabajar la teoría tuvo un poco de dificultad, pero al llegar a la práctica los elementos de la tesis salían fluidamente y sin gran esfuerzo las experiencias en la Industria acudían en cascada y los casos de aplicación enriquecían la labor del grupo: el entusiasmo fue formidable, nunca había visto unos "Ingenieros Estudiantes" con tantas ganas de terminar su tesis, y la calidad del trabajo de ésta, habla por sí sola.

Me siento satisfecho y orgulloso de haber podido colaborar en el Programa de Apoyo a la Titulación y de servir más que como

I N D I C E

	Página
I N T R O D U C C I O N	1
° Objetivos de esta tesis	2
° Contenido	4
° Metodología	7
° Aspiraciones	9
C A P I T U L O I	
ENTORNO AL SERVICIO INDUSTRIAL Y LA PRODUCTIVIDAD	
I.1 ° Servicio	12
I.2 ° La Crisis Industrial	16
I.3 ° México Ante la Crisis Mundial	20
I.4 ° ¿Qué es la Ingeniería?, y ¿Cuál es la Función Social del Ingeniero?	32
I.5 ° Productividad	37
° Bibliografía	46

C A P I T U L O I I

ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES QUE INTEGRAN EL
SERVICIO Y SU IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD

II.1	°	Orígenes de la Empresa Industrial, Evolución y Concepto de Empresa Industrial, Clases de Empresa	49
II.2	°	Principales Funciones de una Organización Industrial. Control de Calidad, Seguridad Industrial, Producción Mantenimiento, Informática	57
	°	Organigrama Tipo de una Empresa Industrial. Análisis de los principales elementos: Dirección, Producción y Mercados	
II.3	°	Factores de Operación de las Empresas	74
II.4	°	Creatividad	78
II.5	°	Resolución de Problemas	81
II.6	°	Caso Práctico	85
II.7	°	Conclusión	112
	°	Bibliografía	117

C A P I T U L O I I I

LA CALIDAD COMO GENERADOR DE PRODUCTIVIDAD
Y SERVICIO

III.1.1	°	La Calidad en la Función Productiva	121
III.1.2	°	La Calidad en los Factores de Servicio que intervienen en la Función Productiva	124
III.2.1	°	El Control de la Calidad	127
III.2.2	°	El Control de Calidad en la Producción	132
III.3.1	°	Control Estadístico de la Calidad	134
III.3.2	°	Clasificación de los Defectos en la Calidad del Producto	138
III.3.3	°	Control Total de la Calidad	143
III.3.4	°	Círculos de Calidad	146
III.4	°	Auditoría de Control de Calidad	148
III.5	°	Caso de Aplicación Práctico	157
III.6	°	La Calidad como Generador de Productividad y Servicio	
	°	Bibliografía	

C A P I T U L O I V

EL MANTENIMIENTO COMO GENERADOR DE PRODUCTIVIDAD
Y SERVICIO

IV.1	MANTENIMIENTO
------	---------------

IV.1.1	°	Concepto	182
IV.1.2	°	Clasificación	182
IV.2		ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	
IV.2.1	°	Servicio	187
IV.2.2	°	Inspección	187
IV.2.3	°	Reparaciones	188
IV.2.4	°	Reemplazo o Cambio	189
IV.2.5	°	Modificación	189
IV.2.6	°	Recomendaciones para el Mantenimien- to	190
IV.3		FACTORES DE MANTENIMIENTO	
IV.3.1	°	Principio y fin de mantenimiento ..	192
IV.3.2	°	Dinámica de los programas de mante- nimiento	194
IV.3.3	°	Detección grupal de fallas y cegue- ra de taller	196
IV.3.4	°	Principio de Pareto	197
IV.3.5	°	Clasificación de Defectos	198
IV.4		CONFIABILIDAD Y VIDA DE UN BIEN FISICO	
IV.4.1	°	Vida de un bien ffsico	201
IV.4.2	°	Confiabilidad y Deterioro	205
IV.4.3	°	Cantidad adecuada de Mantenimiento.	205
IV.4.4	°	Mantenimiento y Garantías	208
IV.5		APLICACION PRACTICA DEL MANTENIMIENTO	
		LUBRICACION DE MOTORES AUTOMOTRICES	
IV.5.1	°	La función de lubricación	211
IV.5.2	°	Aditivos para Lubricantes	213
IV.5.3	°	Especificaciones de Lubricantes ..	215
IV.5.4	°	Recomendaciones de frecuencia de cambio de aceite	223

IV.6	EL MANTENIMIENTO COMO GENERADOR DE PRODUCTIVIDAD Y SERVICIO	
	° Conclusión	225
	CONCLUSIONES	227
	BIBLIOGRAFIA	228

C A P I T U L O V

LA SEGURIDAD INDUSTRIAL COMO GENERADOR DE PRODUCTIVIDAD Y SERVICIO

V.1	DESARROLLO DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL	
V.1.1	° Origen de la Seguridad Industrial	232
V.1.2	° Consideraciones Legales de la Seguridad Industrial	236
V.2	ELEMENTOS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL QUE INCIDEN EN LA PRODUCTIVIDAD	
V.2.1	° Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene Industrial	240
V.2.2	° Ergonomía	243
V.2.3	° Mercadeo de la Seguridad	246
V.3	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PREVENCION DE ACCIDENTES	
V.3.1	° Factores de Accidentes	249
V.3.2	° Costos de Accidentes	251
V.3.3	° Programa para Prevención de Accidentes	254
V.4	CASO PRACTICO	
	SEGURIDAD CONTRA INCENDIO	

V.4.1	°	Consideraciones Generales	259
V.4.2	°	Sistemas Fijos de Aspersión	265
V.5		SEGURIDAD INDUSTRIAL COMO GENERADORA DE PRODUCTIVIDAD Y SERVICIO	
		BIBLIOGRAFIA	284

C A P I T U L O V I

LA COMPUTACION E INFORMATICA COMO HERRAMIENTA DE
TOMA DE DECISIONES PARA INCREMENTAR EL SERVICIO Y
LA PRODUCTIVIDAD

VI.1		LA COMPUTACION ELECTRONICA DE NUESTROS DIAS	
	°	Panorama	288
	°	El Procesador Central	288
	°	Unidades de Almacenamiento	290
	°	La Computadora Personal	291
	°	Estaciones de Trabajo	291
VI.2		SISTEMAS DE INFORMACION	
	°	Misión de Servicio de Sistemas de Información	293
	°	Panorama del Usuario de Sistemas de Información	295
	°	Panorama de la Alta Gerencia de la Empresa	296
	°	Panorama de la Gerencia de Sistemas de Información	297

°	Grupo de Procesos de Sistemas de Información	298
	1. Control y Planeación Estratégica	301
	2. Planeación de Desarrollo	301
	3. Planeación de Servicio	302
	4. Planeación de Recursos	303
	5. Control de Servicios	304
	6. Control de Desarrollo y Mantenimiento	304
	7. Control de Recursos	304
	8. Desarrollo y Mantenimiento	305
	9. Servicios de Información	305
	10. Servicios Administrativos	306
	11. Planeación de la Administración.	306
VI.3	CASO: SERVICIO DE TELEPROCESO EN VENTANILLAS DE SUCURSALES BANCARIAS	
°	Servicios de la Industria Bancaria	309
°	Servicios Internos y Externos de la Información por Computadora en la Industria Bancaria	310
°	Antecedentes de Servicios en Ventanilla	313
°	Procesos	314
°	Solución Computacional y Alcances	322
°	Conclusiones	329
°	Bibliografía	331
	CONCLUSIONES GENERALES	333

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

La historia y trayectoria de los pueblos han estado estrechamente vinculadas con la evolución de la Ciencia y la Tecnología, y una buena parte de los principales descubrimientos y desarrollos han marcado época y han determinado el rumbo de la industria.

La necesidad del crecimiento constante de la Industria trae consigo la búsqueda de alternativas de solución a distintas problemáticas que se presentan durante el proceso productivo tanto de bienes como de servicios.

La creación y/o el mejoramiento del servicio industrial conduce al incremento de la productividad, siendo esto (la esencia) de esta tesis.

OBJETIVOS DE ESTA TESIS

OBJETIVO GENERAL:

Proponer a la Industria que la Calidad, el Mantenimiento, la Seguridad y la Informática incrementan la productividad, vía el servicio.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- ° Plantear de manera práctica cómo el servicio industrial incrementa la productividad.
- ° Mostrar cómo un buen servicio repercute en el bienestar social.
- ° Mostrar finalmente, que el uso de herramientas de alta tecnología, como la computadora, incrementan la productividad del servicio.

OBJETIVOS METODOLOGICOS:

- ° Innovación de un método de tesis basado en la experiencia de la diversa área involucradas.

**OBJETIVOS
ACADEMICOS:**

- Compendiar diversas técnicas en torno a un factor "El Servicio".

- Dar una filosofía a quien se encarga de ofrecer un servicio en la práctica real.

- Sustentar un enfoque ingenieril al servicio.

C O N T E N I D O:

Toda empresa industrial tiene como objetivo principal la productividad y el servicio, ya sea como un bien tangible o intangible.

En esta tesis se aprovechan las experiencias de diversas áreas como son: Seguridad Industrial, Mantenimiento General, Control de Calidad e Informática enrollando a la productividad y servicio con ejemplos que bien pueden ser casos representativos dentro de la Industria.

La estructura de esta tesis es la siguiente:

CAPITULO I

En torno al Servicio Industrial y la Productividad.

En este capítulo se analizan los factores y las necesidades de crear un servicio como un bien social, y cómo puede un buen servicio originar mayor productividad.

CAPITULO II

Análisis de los componentes que integran el servicio y su impacto en la productividad.

En este capítulo se analizan los distintos factores que integran el servicio industrial, aplicación de estos factores, el logro de éstos y su participación en el aumento de la productividad.

CAPITULO III

La Calidad como generador de Productividad y Servicio.

En este capítulo se trata el "Factor Calidad", las aplicaciones de indicadores o guías como un servicio para una mayor productividad con un caso práctico.

CAPITULO IV

El Mantenimiento como generador de Productividad y Servicio.

En este capítulo se analizan: Capacidad y eficiencia de la mano de obra, las condiciones idóneas que deben tener los elementos de transformación para lograr un buen servicio y un incremento de la productividad, con un caso práctico.

CAPITULO V

La Seguridad Industrial como generador de Productividad y Servicio.

En este tema se analizan; Los factores y normas de seguridad que deben existir en una industria para dar confiabilidad al personal en el desarrollo de su trabajo con un ejemplo práctico.

CAPITULO VI

La Computación e Informática como herramienta de toma de decisiones para incrementar el servicio y la productividad.

En este tema se analizan: Los factores de las nuevas técnicas de la computación, en la toma de decisiones, productividad y servicio. Con un caso práctico.

M E T O D O L O G I A

La metodología usada en este desarrollo de tesis, está formada por cinco componentes principales, los cuáles son:

1. Como primer paso se hizo la selección de cuatro factores relevantes, a nuestro juicio, para satisfacer el objetivo primordial de este enfoque:
 - Calidad
 - Mantenimiento
 - Seguridad
 - Y éstos vinculados por la Informática para dar una mayor agilización y exactitud en las tomas de decisiones.

2. La formación de un marco teórico referencial a donde nos adentremos hagta conocer cada uno de estos parámetros, todo esto basados en una investigación y documentación relativa al enfoque en cuestión; buscando los trabajos más claros disponibles al respecto, tratando de dar claridad y sencillez a éste, sin olvidar la rigurosidad metodológica.

3. El análisis de la relación de los factores relevantes en función del objetivo planteado en este trabajo, para determinar los indicadores que nos harán conocer el incremento de las mejoras. O sea, relacionar el servicio con el incremento de la productividad y poder visualizarlo así.
4. En este momento estaremos preparados para desarrollar en base a la experiencia profesional de cada uno de los integrantes, un ejemplo de aplicación práctica, ya que la práctica profesional de este grupo de tesis será una aportación individual y en grupo para enriquecer enormemente este trabajo.
5. Sólo nos falta hacer resaltar el cambio en cuanto a incremento de productividad que se logra tomando este enfoque, de una manera práctica, el de servicio para incremento de la productividad tomando elementos cuantitativos de medición para su demostración.

ASPIRACIONES

En función de las experiencias en cada una de las áreas de estudio, se plantean técnicas que muestran en forma práctica y sencilla los principales factores a considerar al suministrar un servicio, ya sea, de control de calidad, de mantenimiento, de seguridad industrial, o bien, de carácter informático, así como, ofrecer una fuente de información y documentación para las siguientes generaciones.

Esperamos que esta tesis represente una aportación al área de Ingeniería y sea fuente documental que ayude a la Industria Mexicana al mejoramiento de sus servicios y al incremento de su productividad, con el objeto de tener un país más productivo, próspero y humano.

C A P I T U L O I

ENTORNO AL SERVICIO INDUSTRIAL Y

LA PRODUCTIVIDAD

CONTENIDO:

- I.1 ° Servicio
- I.2 ° La Crisis Industrial
- I.3 ° México ante la crisis
- I.4 ° La Función Social del Ingeniero
- I.5 ° ¿Qué es Ingeniería?
- I.6 ° Productividad

Es muy importante, hacer un análisis previo de la situación actual en México y el mundo para ubicar los servicios industriales en nuestro país y poder visualizar los requerimientos necesarios para elevar la calidad y mejorar los costos de los beneficios que venden o prestan las industrias a nuestra sociedad.

Por lo tanto, pasaremos a revisar brevemente y como primer punto, ¿qué es el Servicio?, México ante la crisis, la función social del Ingeniero, ¿qué es la Ingeniería y la Productividad.

SERVICIO

Para responder mejor a las diversas exigencias y necesidades de nuestro país, los distintos productos y servicios industriales son proyectados y construidos con propiedades diferentes.

Tanto los productos como los servicios industriales tienen un fin común, y es, el conocer las necesidades de un cliente o un usuario y suministrarles el medio para su satisfacción.

El servicio industrial está encaminado principalmente a satisfacer necesidades

de clientes o usuarios externos a una empresa o institución, sin embargo, dentro de la organización de una empresa o institución existen departamentos y áreas de apoyo que suministran servicios vitales para su operación.

La siguiente gráfica muestra los principios básicos y una vista general de la arquitectura organizacional de una empresa. (Figura I.1)

Le llamamos arquitectura para indicar de una manera global e integrada a los diferentes factores de operación que actúan en una empresa.

Ahora bien, existen una serie de factores a considerar cuando se suministra un servicio, y que impactan directamente el nivel de satisfacción de un cliente o usuario. A continuación se enuncian los más relevantes:

- Capacidad de soporte de la empresa.
- Grado de Confiabilidad.
- Nivel de Calidad.
- Vida Útil.

- Especificaciones.
- Nivel de seguridad y minimización de riesgos.
- Costos.
- Tipo de operación.
- Disponibilidad y eficiencia.
- Convenios (Acuerdos).
- Recuperación en caso de errores, y
- Tiempos.

El Servicio Industrial entonces, al mismo tiempo de satisfacer necesidades actuales, debe prever las necesidades futuras de sus clientes o usuarios.

Por lo que, "SERVICIO" es:

"TENER CLIENTES SATISFECHOS PARA QUE REGRESEN COMO CLIENTES".

En la actualidad en el medio industrial no se puede efectuar ningún análisis si no se conceptualiza la crisis que vivimos.

ARQUITECTURA ORGANIZACIONAL DE UNA EMPRESA

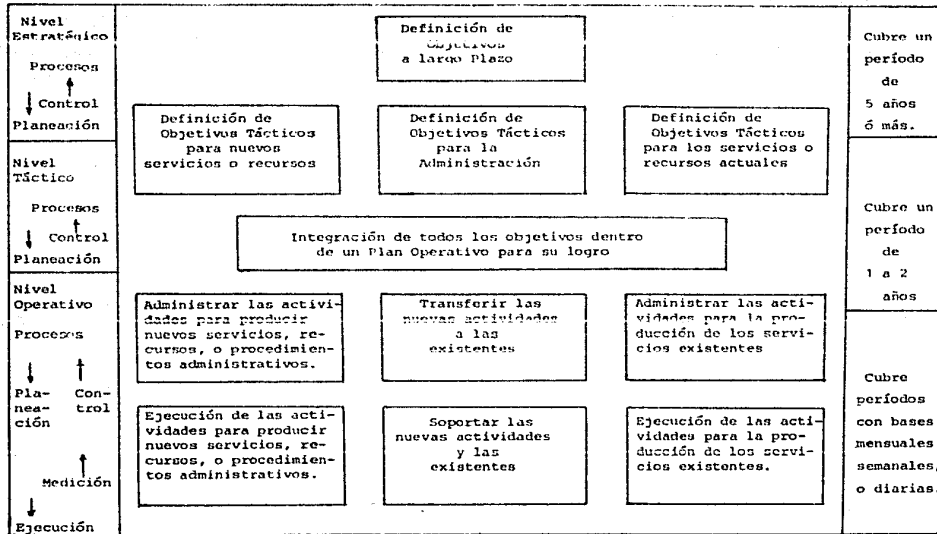


Figura I.1

CRISIS
INDUSTRIAL

En la industrialización intervienen muchos factores - todos los de la vida nacional - conjugándose armónicamente o interfiriéndose, retardándose y aún anulándose, según existan o no políticas adecuadas y la determinación de actuar con programas de trabajo a corto y largo plazo. Parte de esta determinación y el delineamiento de los programas pueden estar recogidos y contenidos en leyes y disposiciones reglamentarias, si bien, su interpretación y aplicación pueden variar según el criterio de las autoridades que la administran.

Por desgracia las medidas de fomento de carácter proteccionista tienden a crear una industria enferma, que por lo común requiere que se prolongue indefinidamente la protección y nunca alcanza el nivel a que se aspira con esas medidas: El de actividades económicas adultas, competitivas y vigorosas, con capacidad propia de salir a los mercados internacionales y ganar divisas que son indispensables para seguir propiciando el desarrollo de nuevas industrias.

°
CRISIS
INDUSTRIAL

En la industrialización intervienen muchos factores - todos los de la vida nacional - conjugándose armónicamente o interfiriéndose, retardándose y aún anulándose, según existan o no políticas adecuadas y la determinación de actuar con programas de trabajo a corto y largo plazo. Parte de esta determinación y el delineamiento de los programas pueden estar recogidos y contenidos en leyes y disposiciones reglamentarias, si bien, su interpretación y aplicación pueden variar según el criterio de las autoridades que la administran.

Por desgracia las medidas de fomento de carácter proteccionista tienden a crear una industria enferma, que por lo común requiere que se prolongue indefinidamente la protección y nunca alcanza el nivel a que se aspira con esas medidas: El de actividades económicas adultas, competitivas y vigorosas, con capacidad propia de salir a los mercados internacionales y ganar divisas que son indispensables para seguir propiciando el desarrollo de nuevas industrias.

Otro fenómeno negativo es la proliferación de empresas que al encontrar mayores facilidades y las ventajas de un mercado interno asegurado elevan por encima de lo necesario la capacidad nacional instalada, dando lugar a volúmenes a veces considerables de inversiones ociosas, en un país donde son tan urgentes en otros renglones.

La limitación de exportaciones es otro de los males (consecuencia casi inevitable de los otros anteriormente señalados) que se presentan en este tipo de economías de los países en desarrollo, y se hace referencia particularmente a las exportaciones de productos manufacturados, ya que no es el caso de los productos primarios.

La exportación de productos manufacturados se enfrentan con numerosos y complejos problemas, especialmente en los países subdesarrollados, que no cuentan con la infraestructura que se requiere para facilitar tales actividades. Además de recargo en costos, por el uso obligado de materias primas o partes que están protegidas, la falta de medios de transporte eficientes, facilidades portuarias, servicios de información sobre mercados,

centralización de trámites, financiamiento barato, etc., coloca por lo común a los exportadores de esos países en situación muy desventajosa frente a sus competidores de los países industrializados.

El sistema arancelario es el mecanismo más ágil de que puede disponer un gobierno para realizar la difícil tarea de calibrar el grado de protección que sucesivamente va adquiriendo una industria determinada. El problema, sin embargo a veces se torna de difícil solución pues estos apoyos tienden a hacerse permanentes por inercia y, también, por falta de información suficiente sobre condiciones reales en que trabajan las industrias. Esto es, falta de estudios sistemáticos sobre productos, ramas y sectores industriales, que den una visión, no sólo de las técnicas y condiciones nacionales, sino que permitan una comparación en casos de otros países, para poder valorar qué tanto puede irse ajustando la válvula proteccionista.

Una de las fórmulas posibles para suplir la escasez de nuevas tecnologías en muchas ramas industriales es la de producirlas dentro del país, en laboratorios nacionales de investigación cuyos programas de

trabajo estén orientados por una noción pragmática de lo que es posible desarrollar a costos más reducidos de lo que implicaría obtener esas tecnologías en el extranjero; sin embargo, esto no es fácil determinarlo, por la índole misma de las tareas de investigación y por la falta de conocimiento suficiente pormenorizado de lo que necesita la industria. La comunicación no es muy efectiva entre éstas y los institutos de investigación y son pocos los casos en que los industriales están dispuestos a cubrir los costos de los trabajos encaminados a la obtención de nuevas tecnologías; prefieren pagar al exterior regalías por el uso de patentes, que ponen a su disposición de inmediato las tecnologías requeridas, o celebrar contratos de asistencia técnica con formas extranjeras.

La concentración de fábricas en uno o varios centros importantes de población resulta imperativa en un primer período del desarrollo industrial; posteriormente, sin embargo, esa concentración va convirtiéndose en un problema que deriva a dos efectos indeseables:

1. Por una parte se crean macrocefalias con urbes desproporcionadas al tamaño del país, en donde se agudizan las complicaciones sociales y con el tiempo llegan a producir deseconomías de escala.
2. Por otra, se dejan sin mejorar muchas áreas del país que debido a ese estado de depresión son causa también de tensiones entre sectores, además de incurrirse en fallas por desaprovechamiento de recursos naturales y de otra índole que puedan existir en su territorio.

Los países subdesarrollados conforman áreas donde existe una escasez de capitales de fuentes de financiamiento.

MEXICO ANTE LA CRISIS MUNDIAL

De la crisis, se habla a distintos niveles de abstracción con varias perspectivas. La más familiar, aquella a la que estamos acostumbrados, corresponde al campo de lo económico, pero hay otras que analizan el problema con distintos conceptos.

Hay una lucha ideológica para interpretar la crisis, cuáles son los indicadores de la crisis y cuáles son las causas mismas.

Una de las explicaciones válidas en el terreno económico es la baja de la tasa media de utilidades, que trae consigo la inflación y el desempleo que son indicadores de la crisis.

La crisis ha sido el hecho más importante de la vida mexicana e internacional de los últimos años.

La gravedad de la crisis pone en entredicho la validez de la teoría y de las políticas aplicadas por el estado y da autoridad al partido.

La crisis financiera y en la que se vive hoy es parte integral de un estilo de desarrollo que se ha agotado, y que por la vía de la desintegración productiva, abrió las puertas a la inestabilidad financiera.

Un problema fundamental en el proceso de inestabilidad financiera ha sido el de la desintegración productiva, que ha obligado a aumentar el gasto externo.

La crisis alimentaria se suele considerar una mera insuficiencia de la producción agrícola. Si bien, la caída de la producción agrícola es un elemento importante del problema, éste no puede reducirse a una insuficiencia en la oferta agrícola; el problema cobra un significado más rico si rebasamos la esfera restringida a la agrícola para ubicarla en el terreno de lo alimentario. Por lo tanto, se habla de crisis agroalimentaria.

La crisis agroalimentaria no consiste en que la producción crezca de manera suficiente, sino en que no será posible satisfacer una demanda popular básica en alimentos.

La abrupta caída de la producción agrícola coincidió con la etapa de más rápido crecimiento demográfico, convirtiéndose la crisis agroalimentaria en un grave problema nacional.

Un sistema alimentario es más vulnerable cuando existen factores que impiden lograr ciertas metas como la seguridad alimentaria o la elevación de los niveles de nutrición.

A mayor dependencia alimentaria, mayor vulnerabilidad nacional.

Una forma de medir la vulnerabilidad son la importaciones. La crisis agroalimentaria tiene un aspecto social que es ineludible. La contraparte de la baja de la producción agrícola es la disminución de los niveles relativos de empleo y de ingreso en el campo, la cuál a su vez es la principal causa de la caída en la disponibilidad de alimentos para la población más pobre. El subempleo y la pobreza son en México, esencialmente problemas rurales, asociados a un modelo de desarrollo agroalimentario polarizado y concentrador.

Es necesario construir una agricultura fuerte, que produzca los alimentos y las materias primas que la población requiere y que ofrezca empleos y buenos ingresos a sus integrantes, donde nuestro desarrollo no esté basado en el ejido, donde tiene ya 75 años de evolución o de fracaso; ya que la superficie agrícola cosechable en este país, el 20% la tiene la pequeña propiedad y produce el 80% de la producción agropecuaria, y el ejido ocupa el 90% de la tierras cultivables y produce el 20%; por lo que debe cambiarse estas "conquistas de la Revolución".

La transición tecnológica - industrial adquiere relevancia particular en la adaptación energética y su influencia se difunde en la producción de bienes y servicios.

Las actividades de ciencia y tecnología reflejan y al mismo tiempo ejercen influencia en el desarrollo cultural y en las transformaciones que experimenta la estructura productiva del país. El rezago de las actividades de ciencia y tecnología en México podría atribuirse fundamentalmente a la insuficiente valoración política y social que reciben estas actividades, lo que se refleja en: Escasa ponderación otorgada por los medios masivos de comunicación a las actividades que reflejan los éxitos obtenidos por la creatividad individual y empresarial nacional, y exaltación frecuente, en cambio a la imitación acrítica y la pasividad frente a la presunta superioridad de las realizaciones técnicas generadas en el exterior (Malinchismo).

Dadas las carencias sociales acumuladas en servicios básicos tales como, educación, salud, transporte, comunicaciones, vivienda y alimentación; el hecho de que en los

países avanzados están básicamente satisfechas éstas necesidades; da por consiguiente la elevación de la productividad de los mismos.

En México, donde la necesidad de expandir la cobertura de las prestaciones, respetando la restricción de recursos presupuestarios, conduce necesariamente a la elevación de la productividad de los mismos. Los resultados que logre México al integrar tecnologías en servicios básicos, lo colocaría en una posición de vanguardia a nivel internacional.

Durante varios lustros en la sociedad mexicana hubo una notable estabilidad en el ejercicio de la dominación y la hegemonía, a través de la que parecía una muy sólida institucionalidad política. Pero aún antes de que la crisis económica se consolidara, comenzaron a presentarse importantes signos de problemas e insuficiencias del sistema político.

Producto del desarrollo económico, del crecimiento industrial, del acelerado proceso de urbanización, la estructura de las clases sociales sufrió profundos cambios,

lo que fue provocando conflictos bastos de orden político derivados de una ya estrecha institucionalidad política y de una evidente falta de democracia respecto a las decisiones sobre todo de los requerimientos sociales. La crisis económica sumó importantes fracturas al sistema político, y a esto se incluye el populismo negativo de los gobiernos anteriores.

La ira y el resentimiento de las clases medias respecto al gobierno; la violencia siempre latente en el campo; la incoformidad obrera, que se expresa frente a sus dirigentes y frente al gobierno, provocan tensiones políticas, que por no tener un gobierno más democrático.

MEXICO ANTE LA CRISIS IMPACTO SOCIAL Y CULTURAL

° CRISIS ECOLOGICA

El impetuoso proceso de concentración y acumulación de capital que se ha visto favorecido con la modernización del país ha provocado: Dislocación de las estructuras agrarias y como consecuencia la degradación de sus recursos naturales renovables o ecosistemas.

A ello deben agregarse los impactos ecológicos derivados de la industrialización y el urbanismo.

A la aguda crisis social que afecta al país expresado en la marginación de bastos sectores de la población debe entonces agregarse la crisis ecológica. De esta forma, el análisis de lo ecológico debe situarse de manera paralela al análisis social dado que expresa el conjunto de factores que hacen posible producir las condiciones materiales de su existencia. Ello permite encuadrar la problemática del medio ambiente a una perspectiva de sociedad y naturaleza y no sólo a ver la crisis ecológica como problemas de contaminación industrial.

A pesar de que la contaminación (de ríos o de la atmósfera) son evidencias de la crisis ecológica del país, lo cierto es que los mayores y más graves deterioros al entorno natural provienen de las formas inadecuadas con la cuales los recursos naturales renovables son apropiados a los procesos productivos primarios.

Como en el caso de nuestras industrias de Pemex y Comisión Federal de Electricidad.

°
CRISIS
URBANA

Existe crisis urbana cuando la organización de las grandes ciudades no corresponden con las necesidades y valores de la mayor parte de los grupos sociales y, al mismo tiempo, los intereses estructurales dominantes encuentran dificultades para la realización de sus objetivos en estos espacios.

La crisis afecta a los sectores urbanos en todas las dimensiones de la vida cotidiana, como por ejemplo, traerfa consigo la ineficiencia del transporte, la educación, etc.

°
LA CRISIS
Y LA SALUD

La crisis actual plantea la carencia de los servicios prestados por el sector salud.

La insuficiencia de los servicios públicos elementales y el decaimiento de programas específicos son la causa de un elevado grado de vulnerabilidad de la población a las enfermedades transmisibles.

La persistencia de los daños a la salud está determinada por la existencia de un medio ambiente insalubre, de una vivienda carente de servicios indispensables como agua potable y drenaje y la ausencia de educación para la salud.

LA CRISIS Y
LA CRIMINALIDAD

Se puede afirmar que la crisis ha ocasionado un incremento en la criminalidad.

En nuestra sociedad existen grandes zonas marginadas en las que sus habitantes, cuyas condiciones de vida, permanentemente insatisfechas se ven agravadas por la crisis, lo cual trae consigo un incremento en la incidencia delictiva. En el análisis de la crisis no puede hacerse a un lado el desordenado aumento de la población.

Esto trae consigo marginación, contaminación, frustración colectiva, desempleo, deficiencia de servicios públicos, falta de oportunidades a la educación superior, falta de opciones recreativas. Y delincuencia en aumento.

° LA CRISIS Y LA
EDUCACION

Las políticas monetaristas frente a la crisis han puesto a la educación frente a una encrucijada.

La política monetarista impone un régimen de austeridad a la actividad social de la educación.

En más de un sentido puede afirmarse que la crisis educativa antecede a la crisis económica. Mucho antes de que se devaluara el peso los mexicanos habían advertido la devaluación de su educación pública.

La educación nacional no ha sabido desarrollar una moderna conciencia científica entre la población ni tampoco ha logrado producir hombres altamente creativos, capaces de generar respuestas originales y adecuadas a los desafíos del desarrollo nacional.

Pero en el terreno donde ha sido más ostensible el fracaso sin duda ha sido el de la cultura, donde los medios masivos de información se ha revelado como una verdadera potencia.

En manos de corporaciones privadas que reproducen patrones de cultura extranjeros, que han contribuido decisivamente a minar los fundamentos de la cultura nacional.

Los medios de comunicación han desplazado a la escuela en su función educativa y ella, por su parte, ha sido incapaz de reaccionar contra la influencia de elementos extranjerizantes. Hoy el país vive un auténtica crisis cultural, crisis que ha sido retroalimentada por la ineficiencia del sistema educativo.

°
LA CRISIS
CIENTIFICA

La palabra "crisis" significa: Mutación considerable que acaece en una enfermedad, ya sea para mejorarse, ya para agravarse el enfermo. Su uso en relación con la ciencia es particularmente apropiado, pues señala que la actividad científica ya se encontraba enferma al ocurrir la crisis:

- Problemas que afectaban a la ciencia
- Escasez de investigadores científicos
- Limitación de fondos dedicados a la investigación y el desarrollo in-comunicación entre los productores y los usuarios del conocimiento.

Con la catástrofe económica, los problemas anteriores se agravan y surgen otros. La ausencia de divisas y el cierre de las fronteras a la importación de equipos y materiales de procedencia extranjera imposibilita seguir trabajando en proyectos que requieren tales insumos.

TECNOLOGIA,
CULTURA Y
RECURSOS

La dependencia tecnológica es un obstáculo para el crecimiento de los países subdesarrollados.

El peso creciente de los costos directos e indirectos de la importación de bienes tecnológicos, así como las restricciones para la explotación productiva de las tecnologías patentadas orientado a fortalecer la autodeterminación tecnológica de las naciones subdesarrolladas.

QUE ES INGENIERIA?
Y CUAL ES LA FUNCION
SOCIAL DEL INGENIERO?

Refiriéndonos directamente a una definición en el diccionario, podemos decir, que Ingeniería es el arte de traducir en realizaciones prácticas el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos

relativos a una rama de las actividades humanas y por eso se puede hablar de una Ingeniería:

- Aeronáutica
- Automotriz
- Eléctrica
- Mecánica
- Industrial
- Militar, etc.

Además de que a medida que aumenta el caudal de conocimientos y sus aplicaciones, se multiplican sus especialidades.

Para adentrarnos un poco más sobre esta pregunta también se puede mencionar una cita de "Hardy Cross" que dice:

"Aquellos que dedican su vida a la Ingeniería, es probable que tomen contacto con casi todas las fases de la actividad humana. No sólo necesitan tomar decisiones importantes sobre los lineamientos mecánicos de las estructuras y las máquinas, sino además se ven confrontados con problemas de reacciones humanas ante el Universo, y constantemente involucrados en problemas legales, económicos y sociológicos".

También podemos decir: "La Ingeniería es la actividad encausada hacia la solución de problemáticas, que aquejan al individuo, unitaria o colectivamente, apoyada en el conocimiento de las leyes por las que se rige la naturaleza".

Al ingeniero le corresponde descubrir y explorar un cierto número de posibilidades. Los conocimientos que ha adquirido por su preparación y experiencia son una fuente importante, pero no la única para proporcionar soluciones, también desde emplear un elemento muy importante, su ingenio. Al evaluar las diversas posibilidades de solución, debe confiar excesivamente en su juicio o criterio personal, el que utiliza en vez de efectuar una investigación exhaustiva de todas las alternativas (ya que no tiene el tiempo para realizarlas). El juicio o criterio personal que se adquiere con la experiencia, es un exigente aspecto del trabajo diario de un ingeniero. La capacidad creativa necesaria para inventar soluciones, y el criterio utilizado en su evaluación, significan que la práctica de la Ingeniería tiene más de arte, que lo que se supon-
dría.

Generalmente cualquier ingeniero, tendrá que dar su solución antes de que haya podido descubrir todas las posibilidades involucradas. Esto se debe a que existen presiones, que exigen la solución en un tiempo limitado y dentro de un costo presupuestal.

El aspecto económico que interviene en consideraciones ingenieriles es de un impacto con gran magnitud, si la sociedad, o parte de ella, ha de beneficiarse con las creaciones de un ingeniero, éstas deben ser soluciones que los usuarios a los que se destinan puedan adquirir. Además una empresa privada no inicia una aventura que no tenga una prometedora posibilidad de rendir un atractivo rédito a la inversión. En los organismos de servicio público se requiere también un valor satisfactorio de la relación costo/beneficio, aún cuando una solución lograda por un ingeniero pueda desempeñar admirablemente la función propuesta, tal solución se desechará si no produce una utilidad neta al negocio o a la sociedad. En consecuencia, el ingeniero, debe tener un marcado interés en los costos. El costo de desarrollar, el de realizar, y el de utilizar su solución.

A un ingeniero debe interesarle la productividad de sus creaciones, tanto des de el punto de vista técnico (¿puede hacerse realmente?), como económico --- (¿podrá hacerse a un costo admisible?) en la mayor parte de los problemas de ingeniería hay objetivos o metas conflic tivas. El ingeniero es el encargado de en contrar el mejor balance entre los cri terios en conflicto. lo cual no es fácil.

La comunicación o contacto con la gente requiere la mayor cantidad del tiempo de trabajo de un ingeniero, mientras que el estar sentado ante su mesa o tablero de dibujo le consume un tiempo mucho menor de lo que se piensa.

Una sorprendente proporción de su tiempo se emplea haciendo consultas, dando ins trucciones, contestando preguntas, propo sicionando consejos o recomendaciones, inter cambiando ideas y buscando aprobación. Consecuentemente, la incapacidad de mante ner relaciones personales satisfactorias, puede llegar a ser un serio obstáculo pa ra el éxito de un ingeniero.

Una parte muy importante del trabajo del ingeniero consiste en descubrir y evaluar necesidades humanas, además debe tener interés en la aceptación de sus soluciones por el público y, por lo tanto, debe familiarizarse con el modo en que la gente utilizará sus obras, la forma en que reaccionará ante ellas y las características preferidas por los usuarios potenciales y es de su responsabilidad prever e interesarse en los defectos de sus obras o objeciones sobre la gente a gran escala. Así pues, el ingeniero está fuertemente comprometido con las necesidades sociales, la aceptación y efectos de sus obras.

Tenemos que tener presente que la esencia de la ingeniería es el diseño de elementos tangibles o sistemas que resuelvan un problema social, ya que un ingeniero es un solucionador de problemas.

PRODUCTIVIDAD

Este concepto como se le conoce tuvo sus orígenes como un fenómeno de la postguerra, dadas las condiciones posteriores de la segunda guerra en Europa al procurar bienestar en todos los ámbitos de las sociedades y como este concepto ayuda al

mejoramiento del nivel de vida se crearon institutos de investigación relacionados con la concepción de productividad y es así como alcanzó una gran difusión.

Ahora bien, si sabemos que el objetivo fundamental de los servicios industriales es procurar un bien a la sociedad donde se desenvuelve, entonces para poder servir adecuadamente a la sociedad debemos contar necesariamente con un medio; el cuál nos permita valorar el desempeño de este bien, siempre procurando mejorar este bien o servicio y a este medio se le conoce comúnmente como PRODUCTIVIDAD.

Y ésta al ser una medida es un indicativo o índice de la producción obtenida con relación a alguno de los elementos utilizados para obtenerla o sea:

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{Productos o bien}}{\text{Insumos}}$$

Y haciéndolo desde un punto de vista más técnico, la Productividad puede definirse como: "La cantidad de producto obtenido en términos físicos por unidad de factor o factores utilizados para lograrla". (Medidos también en términos físicos).

Desde un punto de vista Nacional, la elevación de la Productividad es la única forma de incrementar la auténtica riqueza nacional.

Un uso más productivo de los recursos reduce el desperdicio y ayuda a conservar los recursos escasos.

También la Productividad afecta a todos como consumidor, trabajador técnico, empresario, gobierno, etc.

Cuando las personas se quejan de que ya no les alcanza el dinero para pagar sus cuentas de alimentos, la reparación de sus automóviles o sus impuestos, y contribuir a limpiar el medio ambiente contaminando, están hablando de algo más que el simple dinero, están hablando de Productividad.

De la capacidad para utilizar los recursos existentes por satisfacer la demanda de los individuos. Un constante aumento de la Productividad es la única forma como cualquier país puede resolver problemas tan agresivos como la inflación, el desempleo, una balanza comercial deficitaria y un paridad monetaria inestable.

La elevación contribuye en la competitividad de una empresa en sus mercados, tanto domésticos como foráneos.

° FACTORES QUE
LA AFECTAN

Si pretendemos elevarla básicamente serían analizar los Procesos en todo su conjunto o sea revisando las técnicas empleadas, los equipos, el método en sí mismo.

La capacidad instalada precisándola para valorar el trabajo necesario.

Los niveles de desempeño para obtener el máximo aprovechamiento posible de los recursos humanos.

° FACTORES QUE
LA RESTRINGEN

Los más comunes serían:

1. Incapacidad de los dirigentes para crear el clima propicio para el mejoramiento de la Productividad o sea en su deber, propiciar un clima laboral favorable para cumplir las metas organizacionales.

2. Problema de los reglamentos gubernamentales ya que tienden a ser más extensos y algunas veces faltos de juicio, éstos han dañado los recursos de las organizaciones.
3. El tamaño y la obsolescencia de las organizaciones tienen un efecto negativo sobre el aumento de la Productividad o sea en estos tiempos de cambios rápidos, una organización debe ser dinámica; se desea sacar el mejor provecho de las oportunidades mientras mantiene al mínimo sus costos, debe ser más operativa y no más burocrática.
4. Incapacidad para medir y evaluar la Productividad de la fuerza de trabajo.

En vista de que el cambio en las organizaciones industriales en cuanto a los trabajadores en su desempeño en el trabajo es menos físico y tangible, pocas son las empresas que se han puesto a cuantificarlo y medirlo al carecer de indicadores, es difícil evaluarlo.

5. Los recursos físicos, los métodos mediante los cuales se presenta y se lleva a cabo el trabajo, así como los factores tecnológicos actúan en forma individual y combinada para restringir la Productividad.

°
PRODUCTIVIDAD
Y NIVEL DE
VIDA

Cuanto más alta sea la Productividad, mayores serán los beneficios que puedan obtenerse.

Estos beneficios deben repartirse entre los elementos productores y los consumidores:

- a. Una parte irá a los obreros, que deben ganar más cuanto más aumente su Productividad.
- b. Otra irá a la empresa, que debe justamente participar de los beneficios obtenidos con su mejor organización.
- c. Y otra parte debe beneficiar al consumidor, abaratando la producción, lo que traerá como consecuencia un aumento de la venta de los productos fabricados.

O sea que un aumento de la Productividad traerá como consecuencia los beneficios siguientes:

- 1o. LOS OBREROS al ganar más y disponer de más dinero, podrán gastar más, elevando su nivel de vida, y ahorro.
- 2o. LAS EMPRESAS, al obtener mayores beneficios, podrán, aún reservándose mayores ganancias, dedicar parte de ellos a los consumidores, bajando los precios de sus productos, y otra parte a mejorar sus instalaciones, lo que hará aumentar aún más la Productividad y los beneficios para los tres elementos.
- 3o. LOS CONSUMIDORES, al venderse los artículos a precios más bajos, quedarán al alcance de mayor número de ellos, que podrán adquirirlos, aumentando el nivel medio de vida general de la población.
- 4o. EL GOBIERNO

Resumiendo, una mejora en la Productividad produce una riqueza, cuyo efecto multiplicador se traduce en una elevación continua e incontenible del nivel general de vida y consecuente del desarrollo.

°
TIPOS DE
PRODUCTIVIDAD

Desde el punto de vista "Estético": La Productividad es la relación entre la producción y los factores que intervienen en ella.

Desde el punto de vista "Didáctico": La Productividad es la actitud mental que busca el mejoramiento de esa relación mediante métodos productivos.

Desde el punto de vista de su "Finalidad": La Productividad es el mejoramiento de dicha relación, debe hacerse en beneficio del obrero mediante mayores ingresos del empresario mediante un aumento de las utilidades y del consumidor a través de menores precios y del Gobierno obteniendo impuestos.

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{Producto medio en cantidades Pesos/Dólares}}{\text{Insumo medio en cantidades físicas}}$$

Desde el punto de vista "Económico": La Productividad se puede ver como enfoque de costos obteniéndose una relación del

costo de unidades producidas entre el costo de las horas-hombre.

$$\text{Pec.} = \frac{\text{Costo de unidades producidas}}{\text{Costo de horas-hombre}}$$

Desde el punto de vista "Mixto": La Productividad puede ser analizada como la relación del precio de venta entre el insumo, como materia prima, mano de obra, energía, etc.

$$\text{P. Mixta} = \frac{\text{Precio de Venta}}{\text{Insumos}}$$

O "Parcial o Total":

$$\text{P. Parcial} = \frac{\text{Producto Total}}{\text{Insumo Determinado}}$$

$$\text{P. Total} = \frac{\text{Producto Total}}{\text{Insumo Total}}$$

"Productividad del Trabajo":

$$\text{P. Trabajo} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Horas-Hombre}}$$

Desde el punto de vista "Filosófico"; La Productividad es un instrumento donde se puede observar que la Productividad no es un fin, sino un medio de elevar el nivel de vida del hombre.

El concepto de Productividad ingenierilmente hablando es de suma importancia, ya que en cualquier régimen político o económico sigue siendo un elemento preponderante para el desarrollo.

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

- México Ante la Crisis
González Casnova
Ed. Siglo XXI, México, D.F.
- Fundamentos de Ingeniería
Edward Vecrick
Editorial Limusa
- Apuntes Centro Educación Continua
Estudio del Trabajo
Ing. Carlos Sánchez M.
Facultad de Ingeniería
- "EXECUTIVE MANAGEMENT ISM"
1984, IBM

C A P I T U L O I I

ANALISIS DE LOS COMPONENTES QUE
INTEGRAN EL SERVICIO Y SU IMPACTO
EN LA PRODUCTIVIDAD

C O N T E N I D O :

- II.1 ° Orígenes de la empresa Industrial
Evolución y concepto de empresa
industrial, clases de empresas.

- II.2 ° Principales funciones de una orga-
nización industrial. Control de
Calidad, Seguridad industrial, Pro-
ducción Mantenimiento, Informática.

Organigrama tipo de una empresa
industrial. Análisis de los princi-
pales elementos: Dirección, Produc-
ción y Mercados.

- II.3 ° Factores de Operación de las empresas

- II.4 ° Creatividad

- II.5 ° Resolución de Problemas

- II.6 ° Caso Práctico

- II.7 ° Conclusión

ORIGENES DE
LA EMPRESA
INDUSTRIAL

En fechas anteriores a la Edad Media y durante siglos el hombre se proveía sus necesidades como ropas, sillas, vasijas, etc. del trabajo realizado por el artesano los cuales se agruparon en gremios por especialidad, llegando inclusive a instalarse en una misma calle que recibía el nombre del gremio y en Europa todavía se llegan a conservar algunas de ellas como cuchillería, etc.

Estos gremios fueron formados fundamentalmente para agruparse y defender sus intereses. Sus productos la mayoría los vendían directamente a la gente y recibían su pago al finalizar el año esta costumbre permanece todavía por ejemplo en España en Palma de Mallorca.

Otra parte era vendida a los mercaderes y éstos comerciaban los productos de los artesanos pero como en un momento dado los mercaderes se vieron de alguna manera presionados por los artesanos, ya que empezaron a imponer sus condiciones, precios, etc.

Obligando esto a los mercaderes a empezar a contratar artesanos a los que les pagaban por piezas producidas, creando así en embrión las primeras Empresas Industriales, ya que se componían de un elemento promotor, organizador y capitalista y un trabajador asalariado simple elaborador del producto.

° EVOLUCION DE
LA EMPRESA
INDUSTRIAL

Hacia el año 1750, con la invención de la máquina de vapor por Jaime Watt, se inicia una nueva era en la Producción Industrial.

Es así como surgen las primeras organizaciones industriales, tal y como las conocimos hoy y nace una clase de productores, los Obreros. Para la gran mayoría de los empresarios de aquella época, era un simple servidor de la máquina a la que había sido asignado, sin prestar la menor atención a su condición humana.

Durante muchos años, no se limita la jornada laboral, siendo común trabajar hasta doce horas diarias.

En 1824 se empiezan a dictar las primeras leyes para proteger a los trabajadores, prohibiéndose el trabajo de las mujeres y los niños en las minas.

En 1847 se reduce a diez horas la jornada de trabajo para las mujeres y los niños. Pronto empezó la fabricación en serie masiva de algunos productos industriales de gran consumo, obligando a la ampliación de las fábricas a dimensiones que rebasan en general, la capacidad económica de un sólo propietario.

Para conseguir los fondos necesarios, se crearon las sociedades anónimas, en las que los títulos de propiedad están representados por acciones adquiridas la mayoría con el ahorro de un gran número de personas, que no tenían ningún otro tipo de interés en la organización que el de su dinero les produjera interés.

Este tipo de sistema si bien facilitó la creación de organizaciones industriales de gran tamaño que siguen siendo la base de la industria moderna deshumanizó el trabajo que se denominaría proletariado, llegando este término a tener un significado despectivo.

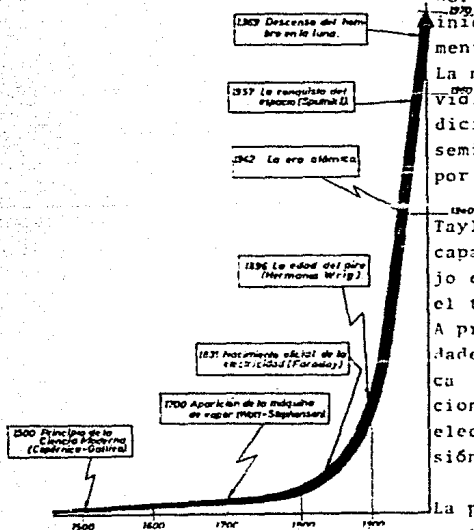


Fig. I.1 Curva de la Aceleración de Progreso Técnico

Por esa época es cuando Taylor, precursor de la racionalización del trabajo, inicia sus famosas experiencias para aumentar el rendimiento de sus trabajadores. La mecanización del trabajo le permite dividirlo y simplificarlo. Los oficios tradicionales quedan substituidos por labores semiautomáticos que pueden ser realizadas por personas sin oficio.

Taylor buscó y seleccionó los obreros más capacitados para que preparasen el trabajo en la oficina de estudios y limitándose el taller a ejecutar lo concebido por ellos. A principios de este siglo, con las facilidades para utilización de la energía eléctrica y el avance tecnológico. Con aplicaciones en la industria de la mecánica y electrónica se produce una verdadera explosión de la producción industrial.

La producción mundial de acero se incrementa de 4.5 millones de toneladas en el año 1880 a 455 millones en 1965; la energía eléctrica, de 200 000 millones de kWh, en 1850, a 30 billones de kWh en 1960.

Este crecimiento acelerado del consumo ha obligado a una aceleración similar en todas las ramas de la producción industrial.

°
CONCEPTO DE
EMPRESA

Durante muchos años, se ha considerado la empresa como una creación exclusiva del capitalismo y no se concebía empresa sin empresario y director, quedando los trabajadores reducidos al mero papel de asalariados con jornal fijo por horas. Al decir empresario entiendes que puede ser una persona física o bien una sociedad representada por el gerente. Este tipo de empresas era, por tanto la conjunción del capital y del trabajo, con predominio del capital en la gestión de la empresa.

Actualmente se ha modificado la imagen tradicional de la empresa como un instrumento para obtener beneficios. Considerándose al empresario como la persona que dispone de unos medios humanos, materiales y financieros que ha de usarlos de una manera conveniente para alcanzar unos determinados objetivos:

- Económicos: Obtener Beneficios
- Técnicos: Fabricar artículos de una calidad determinada, investigar nuevos productos, etc.

- Humanos y Sociales: Retribuir convenientemente, promocionar, formar el personal, etc.

Por lo tanto se podría definir la empresa industrial como "La unidad orgánica" integrada por medios materiales (capital, inmuebles, etc.), personales (directivos, técnicos y obreros) y jurídicos (que estipula las relaciones entre los distintos elementos).

Para la obtención de determinados productos al menor costo, dentro de la calidad fijada, para su venta, con el mayor beneficio posible y creando satisfacciones humanas.

CLASES DE EMPRESAS

Se pueden clasificar en:

- a. Su constitución Legal
- b. Su estructura político-económica
- c. Su magnitud
- d. Su producción

Según su constitución Legal:

1. Empresas individuales: un sólo propietario, responsabilidad ilimitada.

2. Empresas Colectivas: varios propietarios denominados socios.
 - a. Sociedad regular colectiva: responsabilidad ilimitada de todos los socios.
 - b. Sociedad comindatoria: Hay socios de responsabilidad personal ilimitada y otros comindatorios de responsabilidad limitada a su aportación.
3. Sociedades Anónimas (por acciones); responsabilidad limitada a las aportaciones de los accionistas.
4. Sociedades Limitadas: no hay acciones sino aportaciones a las que se limita la responsabilidad. Hay dos órganos responsables: el de gestión formado por los socios gestores, y el deliberante formado por la asamblea de socios.

Clases de Empresas según de Estructura Político-Económica:

1. Empresas de Interés Público: sus fines son servir al interés general, sin tener en cuenta los beneficios.

2. Empresas Estatales: el estado es el empresario y funcionan lo mismo que una empresa privada.
3. Empresas Privadas: son propiedad de los particulares.
4. Empresas Mixtas: propiedad del estado y de particulares.

Clases de Empresas según su Magnitud:

Porcentaje en España	
Industria	Personal
67,0 %	10 %
27,0 %	28 %
5,7 %	43 %
0,3 %	19 %

1. Empresas Artesanas: de 1 a 5 trabajadores.
2. Empresas Pequeñas: de 6 a 50 trabajadores.
3. Empresas Medianas: de 51 a 500 trabajadores.
4. Empresas Grandes: de más de 500 trabajadores.

Clases de Empresas según su Producción:

1. Empresas Extractivas (mineras, pesqueras, agrícolas, etc.)

2. Empresas Estatales: el estado es el empresario y funcionan lo mismo que una empresa privada.
3. Empresas Privadas: son propiedad de los particulares.
4. Empresas Mixtas: propiedad del estado y de particulares.

Clases de Empresas según su Magnitud:

Porcentaje en España	
Industrias	Personal
67,0 %	10 %
27,0 %	28 %
5,7 %	43 %
0,3 %	19 %

1. Empresas Artesanas: de 1 a 5 trabajadores.
2. Empresas Pequeñas: de 6 a 50 trabajadores.
3. Empresas Medianas: de 51 a 500 trabajadores.
4. Empresas Grandes: de más de 500 trabajadores.

Clases de Empresas según su Producción:

1. Empresas Extractivas (mineras, pesqueras, agrícolas, etc.)

2. Empresas Básicas (acero, ácido sulfúrico, etc., que producen materias primas para otras industrias).
3. Empresas Transformadoras:
 - a. Productoras de bienes de equipo (máquinas-herramientas).
 - b. Productoras de bienes de consumo (automóviles, etc.)
4. Empresas Productoras de Servicios (comerciales, de transporte).

PRINCIPALES
FUNCIONES DE
UNA ORGANIZACION
INDUSTRIAL

Se puede resumir que básicamente serían 3 grandes áreas en las que se desarrollan todas las actividades necesarias para crear beneficios a la sociedad por una organización industrial.

Financiero - Administrativa, Productiva y Mercadotécnica, coordinados por una dirección. Y conceptualizando el recurso humano cuando una de estas partes falla su organización quebraría, porque no se puede conseguir un producto interesante y de bue

na calidad si falla la administración, que arbitre recursos para el buen desenvolvimiento de la organización sin agobios y vigile el costo de la producción, para estar en precio competitivo.

Y también no se conseguiría el éxito si no se produce algo que interese al mercado y, además se comercialice adecuadamente para darle salida.

Pero el propósito de esta tesis es fundamentalmente analizar los factores que intervienen directamente en el proceso de producción, que desde nuestro punto de vista serían Control de Calidad, Seguridad Industrial, Mantenimiento e Informática, esto sabemos que no son los únicos pero son las áreas de experiencia de los miembros que desarrollamos este trabajo, entonces pasaremos a realizar una breve semblanza de éstos iniciando con:

°
CONTROL DE
CALIDAD

Primeramente revisaremos qué se entiende por Calidad, a la cual se le denomina "calidad de un producto industrial", al conjunto de sus características fundamentales, que lo distinguen y hacen útil, para la aplicación para la que ha sido fabricado.

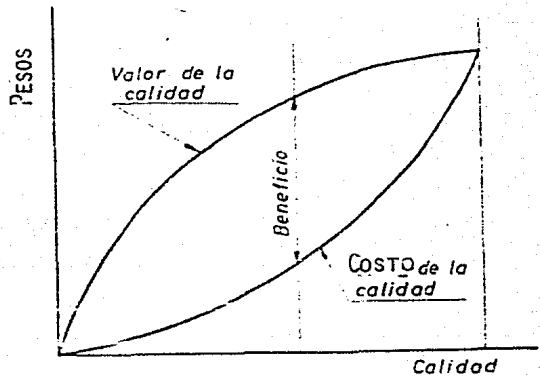
Nivel de calidad, es el grado que han de alcanzar las características, citadas, de finitorias del producto, para que se considere aceptable.

Entonces entenderemos por "Control de Calidad" a la inspección de los productos para comprobar si su nivel de calidad iguala o rebasa el mínimo fijado como aceptable.

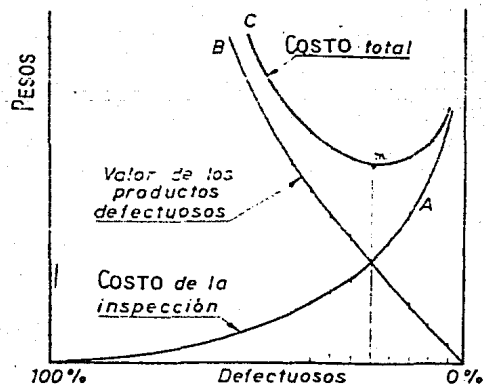
Se ha de dejar bien claro que el Control de Calidad, por sí solo no mejora ningún producto, ya que su acción se limita a aceptar los que igualen o rebasen el nivel de calidad fijada de antemano. Si el objetivo es producir artículos baratos de un nivel de calidad bajo, utilizando el control de calidad se obtendrán los artículos propuestos de bajo nivel de calidad, pero siempre la misma y constante.

La calidad y su control afecta a cuatro etapas en la fabricación bien organizada de cualquier producto industrial:

- a. En el proyecto: calidad del proyecto.
- B. En la fabricación: control de calidad en el proceso de fabricación.



— El coste de la calidad, aumenta a medida que se eleva el nivel exigido a ésta. Como también el valor de los productos controlados aumenta con el nivel de calidad, queda un beneficio cuyo valor máximo se obtiene para una calidad intermedia.



El coste de la inspección para el Control de Calidad, es mayor cuanto mayor es el control ejercido, pero se compensa con una disminución de los defectuosos no controlados. Como puede verse en el gráfico, el coste total tiene un mínimo, que es el ideal desde el punto de vista del coste de este control.

- c. En la recepción de materiales: control de calidad en la recepción de materiales.
- d. En la entrega de productos terminados: control de calidad de la recepción de los productos terminados.

° BENEFICIOS DEL
CONTROL DE
CALIDAD

El Control de Calidad, además de mantener el nivel de calidad fijado, fin principal para el que ha sido establecido, reporta los siguientes beneficios:

- 1. Mejora efectivamente el nivel de calidad.
- 2. Aumenta la producción con los mismos medios disponibles.
- 3. Disminuye el costo de fabricación.
- 4. Mejora la moral de los operarios.

° SEGURIDAD
INDUSTRIAL

La seguridad en el trabajo debe ser una preocupación constante de una empresa industrial, no sólo por el deber que tiene de proteger la integridad física de sus trabajadores, sino también desde el punto de vista económico, ya que, los accidentes de trabajo constituyen malograr el resultado de una eficiente organización en otros aspectos de la empresa.

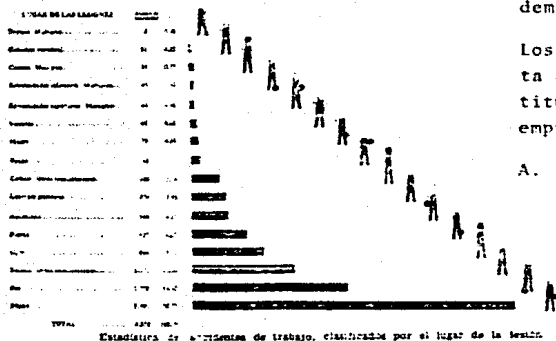
ACCIDENTES DE TRABAJO

Se considera accidente de trabajo cualquier suceso imprevisto que dé lugar a una interrupción de la producción, con o sin daños a personas, materiales o máquinas, pero que suponga siempre un riesgo para las personas.

Los accidentes desde el punto de vista humano. La primera y más sensible de las consecuencias de los accidentes de trabajo son los sufrimientos del accidentado, y de su familia, que pueden prolongarse mucho tiempo si las lesiones son graves. El trabajador lesionado siempre sufre, además, perjuicios económicos, aún recibiendo el jornal íntegro, pues pierde primas, horas extras y, además tiene gastos imprevistos.

Los accidentes desde el punto de vista económico. Los accidentes constituyen también pérdida para las empresas:

- A. Salarios abonados a operarios y mandos que no sufrieron lesión.
- B. Costo por los daños producidos en los materiales o equipos.



- c. Salarios abonados al accidentado por tiempo improductivo.
- d. Gastos médicos no incluidos en el seguro.
- e. Costo producido por disminución de rendimiento del accidentado.
- f. Costo de selección y aprendizaje del nuevo operario.
- g. Costos producidos por horas de trabajo extra-ordinario.
- h. Costos de investigación y administrativos.
- i. Costos diversos.

° MANTENIMIENTO

A menudo se ha descuidado la función de mantenimiento ya que para muchas empresas el mantenimiento ha sido, y sigue siendo, un mal necesario, como los impuestos y por desgracia esto hace que se subestime la función de mantenimiento en las organizaciones industriales. La responsabilidad del departamento de mantenimiento es maximizar la disponibilidad de maquinaria y equipo para la producción.

Preservar el valor de las instalaciones, minimizando el uso y el deterioro. Conseguir estas metas en la forma más económica posible y a largo plazo.

Ahora bien, el papel que desempeña en una organización industrial el departamento de mantenimiento va a depender de los siguientes factores:

- a. Clase de empresa: puede ser básica o compleja por citar una básica por ejemplo es aquella en que los pisos, los techos, etc. no son especiales pero por ejemplo una cervecera o una planta núcleo eléctrica son altamente especializadas.
- b. Clases de Servicios: También básicos y complejos los básicos pueden ser energía eléctrica, drenaje y agua que generalmente es muy sencillo su conservación, los complejos como vapor, aire, refrigerantes, etc. a menudo son tuberías intrincadas, controles automatizados, etc.
- c. Clase de Equipo: básico como calderas, compresores, máquinas -herramientas, etc., de diseño especial como equipo para fabricar hojas de afeitar, para hacer vendas, hamburguesas, etc.

- d. Clase de Conocimientos: Para maquinaria de tipo especial como con conceptos avanzados de medición y control que para operar estos equipos se necesitan dispositivos de limitación muy precisos, aparejados a circuitos electrónicos o sea que se requiere personal muy especializado, por ejemplo equipo para embotellar o llenar a alta velocidad. Para operadores de equipo con licencia como calderas o equipos de alta presión se requiere licencia, etc.

El lugar que ocupa el departamento de mantenimiento es por el tamaño y complejidad de la empresa pequeña, mediana y grande.

EL SISTEMA
ELECTRONICO DE
DATOS O INFORMATICA

El procedimiento electrónico de datos es la denominación que recibe el empleo de computadoras en el manejo de información. La instalación de un procedimiento electrónico de datos se justifica por los servicios que puede prestar a la totalidad de una empresa, como son contabilidad,

expedición de cheques, elaboración de facturas, control de tiempo, nóminas, registros de personal, órdenes de compra, registros de inventario, control de presupuesto, costos estándar y muchos más. Un estudio de conveniencia permitirá determinar todo lo que puede hacer un equipo de procesamiento electrónico de datos para la empresa.

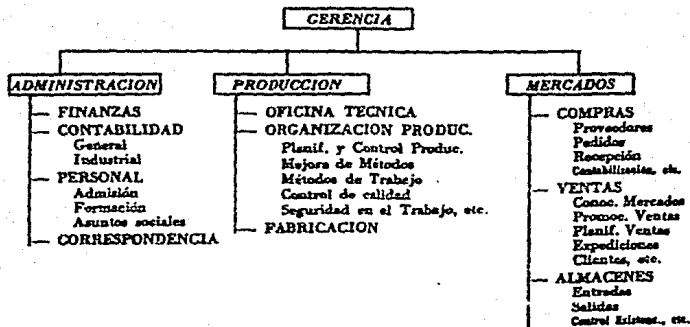
Una buena justificación para la adquisición o arrendamiento de computadoras será el contar con un costo menor o el mismo y el mejor servicio de información administrativa más exacta y oportuna.

La informática tiene grandes ventajas por su prodigiosa rapidez, memoria infalible y precisión fantástica; es capaz de una retroalimentación a la entrada del equipo, para modificar la siguiente serie. Ahora bien, en vista de que este trabajo es básicamente hecho por las experiencias diferentes de los integrantes del grupo, entonces la informática es útil, en especial para el ingeniero de fábrica, quien puede contar con una información de costos rápida, fácil y relativamente económica. Además es una gran ayuda para llevar registros de costos de equipo y maquinaria, programar

reparaciones e inspecciones de mantenimiento preventivo, informar de acumulaciones de órdenes, equilibrar las cargas de trabajo, expeditar las órdenes de materiales y manejo de inventarios, elaborar planes de ruta crítica, apresurar los informes de paros de máquinas y otros muchos trabajos.

La información proporcionada está proyectada para ajustarse a las necesidades del ingeniero de fábrica y no lo contrario; el sistema le proporcionará lo que necesita y desea, no sólo lo que él pueda buenamente llegar a saber. Con el empleo de una computadora es cosa muy sencilla emitir informes resumidos mensuales de los tres dieces principales, que son las diez máquinas que ostentan el mayor costo mensual por concepto de reparaciones: las que tienen mayor tiempo de paro por mes, y las que paran con mayor frecuencia en el mes. Hedicarse a corregir las deficiencias de estas máquinas mejorará de inmediato tanto la producción como las funciones de mantenimiento.

Un ejemplo de los beneficios de la computadora en mantenimiento se da en la siguiente figura, en donde aparece un informe men-



- Organigrama tipo de una empresa industrial.

Este organigrama difiere de cualquier otro, algunas pequeñas variantes, analizando brevemente.

Gerencia:

Dirección que asume la responsabilidad de todas las decisiones de importancia, aunque un buen gobierno delegue en las secciones correspondientes las decisiones para asuntos de trámite.

Si la empresa es individual, el dueño de ésta en general asume la dirección.

Si el dueño es una sociedad anónima, el director es un ejecutivo de alto nivel el cuál está en constante contacto con el consejo de administración en donde este consejo representa a los accionistas y en cuya composición es la tendencia actual.

En las empresas modernas, en lugar de que figuren representantes de los trabajadores, existen algunas variantes en este sentido como un puesto intermedio entre el director y el consejo el cual es un asesor consejero, cuyo nombre indica su función.

La Dirección, asesorada por los expertos de cada función y a través de su organización dirige la empresa, es decir:

- Planea y decide las actividades de la empresa.
- Coordina las actividades de las diversas acciones.
- Controla el rendimiento de la empresa para que sea el máximo; y la representa en sus funciones con el exterior.

ADMINISTRACION

Las principales funciones de la Administración son:

- Cuidar los fondos de la empresa, arbitrando los necesarios para su buena marcha (sección financiera)
- Controlar los gastos e ingresos (contabilidad general).
- Controlar los costos de producción y márgenes de beneficio (contabilidad industrial).
- Tradicionalmente a cargo de la administración están en la sección personal que se ocupa de la admisión y relaciones con el personal de la empresa.
- La sección que se encarga de canalizar la información que se produce y recibe es Sistemas (informática, correspondencia).

PRODUCCION

La división de Producción tiene:

- Oficina técnica donde se proyectan, elaboran los planos y se normalizan los trabajos.

- Organización de la producción donde se estudia los métodos y tiempos de trabajo, se planifica la producción, se valoran los trabajos y los puestos, se vigila la seguridad en el trabajo.
- Fabricación que al cumplir las programaciones señaladas por la primeras secciones, es quien ejecuta las operaciones precisas para elaborar el producto.

MERCADOS

Aunque la organización de la división de mercados varía mucho de unas empresas a otras, en general las secciones básicas que la componen son las siguientes:

- Compras es una de las más importantes de las empresas, pues de su buen funcionamiento depende que la producción fluya sin entorpecimientos y resulte en cuanto a materias primas lo más económica posible.
- Ventas debe estar en contacto con los mercados para informar sobre la aceptación de los productos fabricados o proponer nuevas fabricaciones: debe

también proporcionar las ventas para el lanzamiento de los productos nuevos o forzar las ventas cuando éstas decaigan: se ocupará también esta sección de ventas de las expediciones de los productos y de las relaciones con los clientes.

°
FACTORES DE OPERACION
DE LAS EMPRESAS

1. Medio Ambiente
2. Política y Dirección
3. Sistemas de Información (Contabilidad y Estadística)
4. Productos y Procesos
5. Financiamiento
6. Suministros
7. Medios de Producción
8. Actitud Productora
9. Mercadeo
10. Fuerza de Trabajo

En cuanto a estos factores los podríamos englobar en cinco grupos importantes:

- I. La empresa como un proceso de Dirección (1,2,3)
- II. La empresa como una estructura financiera (5)

- III. La empresa como una estructura Humana (10)
- IV. La empresa como productora de bienes o raíces (1,7,8)
- V. La empresa como un factor de Mercadeo (6,9)

Aplicando los conceptos acerca de los factores:

Medio Ambiente.- es el conjunto de influencias externas que actúan sobre la operación de una empresa.

Política y Dirección.- es la orientación y manejo de la empresa mediante la dirección y la vigilancia de sus actividades.

Productos y Procesos.- se refiere a la selección y diseño de los bienes a producir y de los métodos usados en la fabricación de los mismos.

Financiamiento.- manejo de los aspectos monetarios y crediticios.

Medios de Producción.- se refiere a los inmuebles, equipos, maquinaria, herramientas e instalaciones de servicios.

Fuerza de Trabajo.- Relacionado con el personal ocupado por la empresa.

Suministros.- se refiere a materias primas, materiales auxiliares y servicios.

Actividad Productora.- atañe a la transformación de los materiales en productos que pueden comercializarse.

Mercadeo.- es la orientación y manejo de las ventas y la distribución de los productos.

Contabilidad, Estadística e Información.- se refiere al registro y asentación de información de las transacciones y operaciones y a los elementos que permiten tomar decisiones sobre la información que se genera en la empresa.

Continuando con la ampliación de estos conceptos:

En el medio ambiente.- se genera la información hacia la empresa sobre los cambios que suceden en el exterior e influye a casi todos los departamentos de la empresa.

De la Política y Dirección.- se puede generar la administración de la empresa que incluirá la dirección general, dirección comercial, dirección técnica y manufacturera y la dirección administrativa.

De los Procesos y "Productos".- generamos la investigación de mercados y la ingeniería del producto.

De la Contabilidad. Estadística e Información.- podemos generar contabilidad, un proceso electrónico de datos y planeación.

De Finanzas.- podemos generar finanzas y costos.

De los Medios de Producción.- se generan las funciones de ingeniería de planta de mantenimiento.

De la Fuerza de Trabajo.- se generan las funciones de relaciones industriales y de personal.

De Suministros.- generamos las funciones de compras.

De Mercadeo.- surgen ventas, servicios, promoción y publicidad.

Dependiendo del tipo de empresa y producto, Compras reporta a la Administración, a Manufactura o Comercial.

Durante muchos años, la pirámide ha sido la estructura más popular de las compañías. Pero las administraciones modernas necesitan nuevas formas de organización.

CREATIVIDAD

Es la capacidad de un individuo para concebir repetidas veces y desarrollar resultados nuevos y útiles usando la imaginación, experiencia pasada, memoria y otras capacidades.

Para desarrollar la creatividad existen pasos importantes: Adquirir una comprensión del proceso del pensamiento y de los factores que lo afectan y además usar la forma correcta de práctica para mejorar tu capacidad creadora.

Principios básicos para desarrollar los poderes creadores:

1. Definir el problema (concisa y claramente)
2. Enfocar la atención en el problema.

3. Crear primero, y despues elegir
4. Seguir desarrollando ideas sin detenerse
5. No darse por vencido
6. Dejar de pensar cuando se tiene fatiga
7. Tener confianza en las propias ideas
8. No archivar buenas ideas.

Obstáculos Internos:

1. El tener en mente el "no servirá"
2. Los sentimientos pueden bloquearnos
3. No saber aprender a correr riesgo
4. No estar alerta a las buenas ideas

Se debe tener muy presente que "siempre existe una mejor forma de hacer las cosas". Para que una idea sea útil hay que ponerla en práctica. Existe también un sin número de trampolines para alcanzar las buenas ideas y algunas son:

- Hallar el tiempo del día en que se es más creador
- Enunciar el problema cuidadosamente
- Construir un depósito de ideas
- No caer en la autosatisfacción
- Sacar grandes ideas de pequeñas ideas

- No preocuparse de la opinión de los demás
- Tener bien abiertos los ojos ante la oportunidad
- Desmenuzar en secciones el problema
- Aprender a reconocer los errores
- Atreverse sigue siendo la única manera de lograr el éxito.

La ideas.- Toda nueva idea consiste en renovar, mejorar, cambiar, modificar las ideas antiguas.

Para desarrollar las ideas se utilizan los siguientes pasos esenciales:

Intuición Inicial.- El tener un problema por resolver o una actividad que se desea comenzar

Preparación.- Investigación de todas las formas posibles de desarrollo de ideas.

Incubación.- Donde el subconsciente toma el mando.

Verificación.- se pone en tela de juicio para confirmar o negar con lógica los trances o corazonadas.

RESOLUCION DE PROBLEMAS

Primeramente es necesario comentar qué entendemos por "problema".

Problema:

Un problema surge cuando existe el deseo de transformar un estado de condiciones, en otro.

En cualquier problema existe un estado original de condiciones al que, le llamaremos estado A; o insumo, o datos de entrada. Existe un estado de condiciones (objetivo o resultado) respecto al cual la persona encargada de la solución del problema trata de hallar el medio de alcanzarlo, lo llamaremos estado B, o resultado, o producto o salida. La mayoría de los problemas tienen a menudo un número infinito de soluciones posibles.

En el caso de que sea única la forma de lograr el resultado deseado, realmente el problema no existe. También cuando todas las soluciones posibles son cualitativa y cuantitativamente iguales, el problema deja de existir.

Un problema requiere encontrar el mejor método para lograr la transformación deseada. A las bases que permiten seleccionar la mejor solución posible se les conoce como criterio.

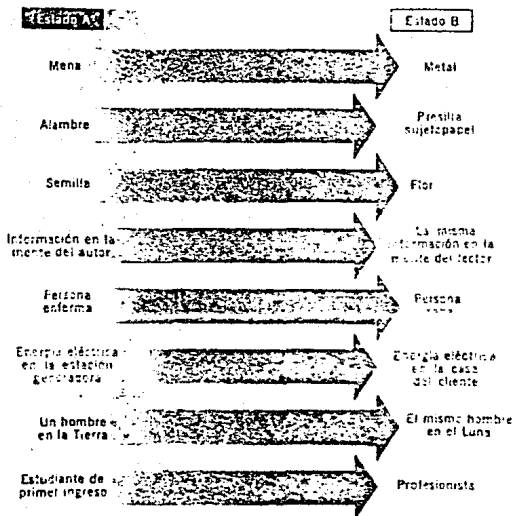
Restricciones.- son el conjunto de cosas o condiciones que deben ocurrir o verificarse en una solución aceptable de un problema dado, bien ya por razones físicas o por decisiones previamente tomadas.

La característica predominante de un problema es la transformación deseada conforme a lo especificado por los estados A y B.

Procedimiento General para Resolver Problemas:

El primer paso lógico en la solución de cualquier problema es una definición del mismo. Se entiende por definición de un problema la identificación de sus características.

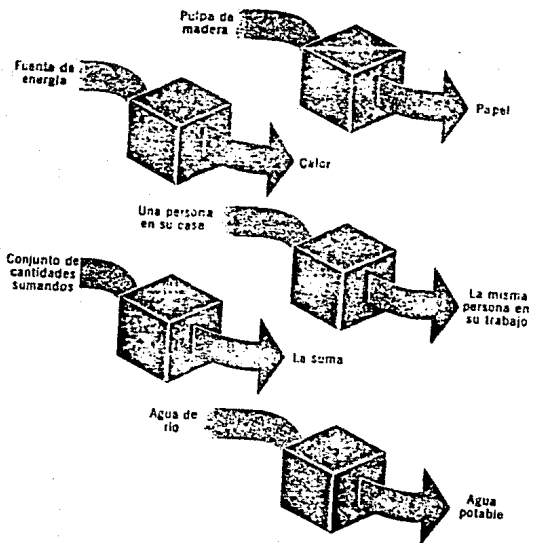
El Procedimiento General, consta de las siguientes fases:



1. La fase de FORMULACION del problema, en la que éste se define en una forma relativamente amplia, sin consideración de detalles, y haciendo hincapié respecto a la identificación de los estados A y B.

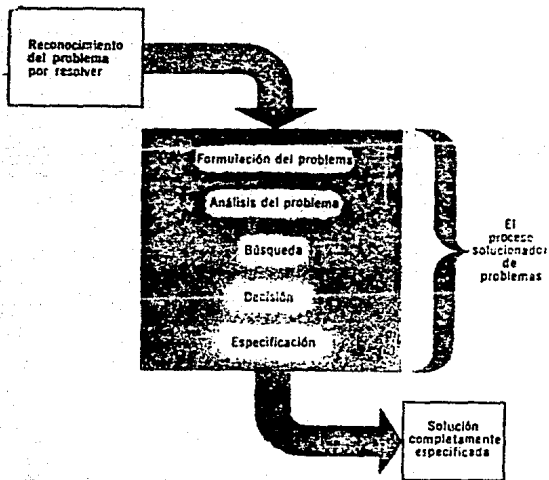
2. La fase de ANALISIS del problema durante la cual el problema se define en forma relativamente más detallada. Esto involucra una sintetición, investigación recabada para así poder determinar las características específicas del problema.

3. La fase de BUSQUEDA en la cual se indaga acerca de las diversas soluciones posibles, emplean do para ello el razonamiento creativo, consultado, etc.



4. La fase de DECISION, durante la cual las diversas soluciones posibles logradas se evalúan comparan y discriminan, hasta que surja la mejor de ellas.

5. La fase de ESPECIFICACION, la cual consiste descripción de las características físicas y de funcionamiento de la solución elegida.



El proceso solucionador de problemas se inicia con el enunciado de una necesidad, y termina con las especificaciones de un medio para satisfacer dicha necesidad.

CASO PRACTICO

¿Cómo Prevenir Fallas en Baleros?

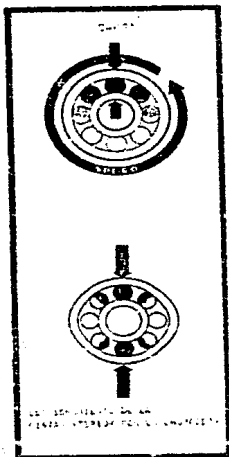
La esperanza de vida de los baleros basada sobre fatiga de los materiales puede ser calculada si la velocidad y carga de operación son conocidos. Estos cálculos deben dar por sentado que los baleros están correctamente montados, lubricados o de otra manera son propiamente manejados.

Pueden ser tomados en consideración los efectos de condiciones adversas de operación.



Las fallas de baleros no atribuidas a la fatiga del material usualmente son clasificados como prematuras. La mayoría de fallas prematuras son causadas por mal montaje, lubricación impropia, la intrusión de material extraño al balero, mantenimiento impropio y prácticas de manejo no adecuadas.

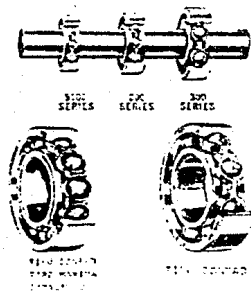
Gran ahorro en tiempo, esfuerzo y gastos pueden ser efectuados si el balero a usarse pueden ser establecidas las razones de las fallas prematuras y tratar de intentar las medidas correctivas para prevenir fallas adicionales.



Con esta idea en mente, podemos elaborar una guía de ayuda al personal de mantenimiento para identificar y corregir algunas de las fallas más comunes. Existen muchas razones por las cuáles fallan los baleros, pero todos provienen de 9 tipos básicos propuestos en esta guía.

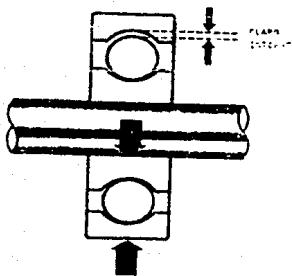
I. FALLA POR FATIGA

1.A.- Identificación.- Descascarado o despostillado de las pistas por el lado de rodadura.



El despostillado es causado por un debilitamiento granular del acero del balero. La falla empieza como una pequeña fractura de la estructura interna del acero. Esta fractura progresa en las superficies de las pistas por donde las partículas de metal se descascaraban como muestra la fotografía.

Ruido al Operar el Balero.- Por lo aspero de las superficies de la pistas y astillas de metal perdidas, esto incrementará en el balero las vibraciones y el ruido.

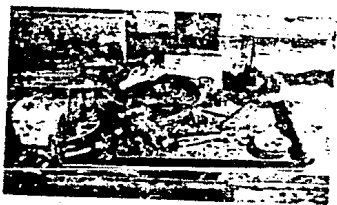


F.B.- CAUSA, Trabajo Normal,-Como un esbozo en la introducción, un balero tiene una esperanza de vida la cual depende de la velocidad y carga.



Cálculos basados en pruebas de laboratorio y experiencias de campo, han sido ejecutados para determinar, el tiempo de vida de un grupo de baleros de un tamaño dado.

La falla de fatiga, como se esbozó anteriormente, es el resultado de "Manutención" de un balero en su tiempo de vida. El descascarse de las pistas son causadas por efectos combinados de carga y velocidad. La velocidad determina qué tan a menudo ocurre la flexión mientras la carga determina la cantidad de esfuerzo bajo el cual el acero del balero opera.



Suponiendo un buen diseño del equipo, lubricación satisfactoria y mantenimiento correcto, su carga y velocidad también en un período largo, por fatiga eventualmente fallará.

Sobrecarga del Balero.- Falla prematura del balero resultará siendo cargado axialmente o radialmente, siendo esta carga excedente de su capacidad. Operación con carga excesiva, no es, sin embargo, la única razón de sobrecarga del balero.

Puede ocurrir también debido a condiciones de operación abusivas o:



1.- Si un balero con un claro interno insuficiente (el espacio entre los balines y la pista) es montado en una flecha con una presión excesivamente grande, entonces el balero operará con un incremento de fricción y torque, esto es porque con la pista exterior firmemente fija, la pista interior ha sido dilatada, contrayendo los balines entre las dos pistas.

2.- Si la chumacera o bastidor del balero está excéntrica, la pista exterior tenderá a conformarse a la forma de la chumacera. Esto ejercerá una presión localizada en el área de contacto de los balines en adición a la presión normal impuesta por la carga de trabajo.

I.C.- Medidas Preventivas:

Para Falla de Fatiga Normal.- En el caso de fatiga normal, el balero está en su tiempo de vida normal, el remedio es simplemente reemplazar el balero.

Falla de Sobrecarga.- Cuando la sobrecarga es la razón de fatiga prematura existen las siguientes alternativas preventivas:

- 1.- Rediseñar para permitir incorporar al balero mayor capacidad de carga. Existen: extra-ligero, ligero y medio, y doble hilera, baleros para el mismo tamaño de flecha.

La serie de uso pesado tiene una sección de anillos gruesos y balines grandes para gran capacidad radial es el tipo de balero para máxima capacidad, éstos tienen exactamente las mismas dimensiones que el tipo Conrad estándar de ranura profunda con la ventaja de más balines, los cuales son introducidos en el anillo, estos balines extras dan una capacidad mayor de carga radial pero la masa de las jaulas en la pista restringe la capacidad de empuje del balero.

- 2.- La carga probablemente disminuye al prolongar la vida del balero.
- 3.- La chumacera deberá ser calibrada en sus dimensiones de acuerdo al balero, esto augura que la pista exterior no será contraída o estrechada, resultando en una condición de sobrecarga.

- 4.- Si la falla es causada por una sobre carga impuesta por una expansión de la pista interior, ya sea en re-esme rilado del ajuste de la flecha o expansión térmica, se deben seguir las recomendaciones del fabricante en cuanto al huelgo de ajuste.

2. CONTAMINACION

2.A.- Identificación.-

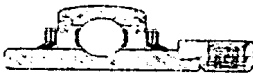
Rayado, Ahujerado, Rasguñado.- Una de las causas de falla por entrada de contaminan tes en el balero, existen un número de se ñales de identificación, donde partículas de polvo o suciedad estén presentes, ha brá rasguños y hoyos alrededor de la pe riferia de la pista con rayado correspon diente de los balines. Donde la contami nación es como un polvo abrasivo fino tal como polvo de vidrio, grafito o polvo im pregnado al lubricante, las impurezas ac tuarán como un agente de pulido, alteran do la apariencia de los balines y pistas.



SELLO PLYA



SELLO "R"



SELLO TRI-PLY

Este tipo de falla es caracterfística de ruido intermitente en el balero, la pre sencia actual de suciedad en el balero es la mejor indicación de este tipo de falla.

Herrumbre,- Donde la forma de herrumbre sobre la pista exterior usualmente no impedirá la operación del balero en aplicación normal, pero la herrumbre en el barrero es más serio porque está en contacto con la flecha y esto no permite el uso adicional del balero.

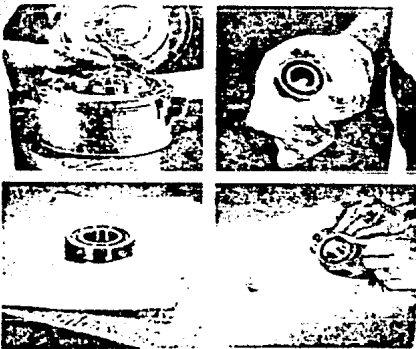


2.B CAUSA

Contornos Sucios o Húmedos.- Más fallas de balero por indicios de contaminantes, condiciones de trabajo sucias son uno de los problemas más grandes de los usuarios de baleros. Miles de dólares son ahorrados al año teniendo ciertas precauciones contra la entrada de impurezas en baleros.

Siendo precisos el claro interno en baleros llega a ser de 10 milésimas de pulgada, partículas duras dentaran la superficie de las pistas y balines cuando el balero gire.

Material de Basura Abrasivo.- En muchas ocasiones de maquinaria, implementos agrícolas, afilado industrial, herramienta de madera y muchos otros habrá ahí un producto de basura abrasivo el cual infringe la eficiencia de operación del balero, esto



también sucede en donde existen equipos con refrigerantes, soluciones de lavado, ácidos y otros,

2.C MEDIDAS PREVENTIVAS

Evitar Daños de Productos de Basura Abrasiva.- En donde los procesos de manufactura envuelven productos abrasivos, es esencial que el balero sea propiamente sellado. Donde esta clase de fallas prevalece, un sellado más eficiente es requerido, en aplicaciones donde contaminación externa es encontrada, será necesario un chumacera de sello o cubierta para proteger el balero.

Limpieza de los Contornos Trabajando.- Herramienta de limpieza, área de trabajo libre de suciedad y limpiar con las manos secas es esencial para la prevención de fallas de baleros. Control cuidadoso de procedimientos de lavado, relubricación y manejo de baleros de acuerdo a las prácticas recomendadas para disminuir muchos de los problemas de fallas de contaminación.

La siguiente lista es un esbozo de recomendaciones de la asociación de fabricantes de baleros antifricción de medidas de control de limpieza de baleros:

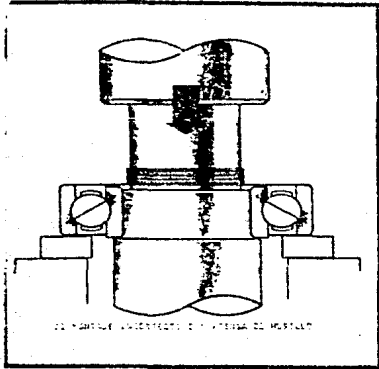
1. Trabajar con herramientas limpias en limpieza de los contornos
2. Remover la suciedad exterior de la chumacera antes de exponer el balero
3. Manejar con limpieza, manos secas
4. Tratar como si fuera nuevo un balero usado.
5. Usar solventes para limpieza y baldes de aceite
6. Marcar el balero con papel limpio y cubrirlo
7. Proteger el balero desensamblado de humedad y suciedad
8. Usar trapo limpio y libre de pelusas si el balero es frotado
9. Guardar el balero envuelto en papel a prueba de aceite cuando no se use.
10. Limpiar el interior de la chumacera antes de reemplazar baleros
11. Instalar un nuevo balero como se remueve de su empaque
12. Guardar el lubricante limpio cuando se esté aplicando y cubrir el contenedor cuando no se use.

3. BRINELADO

3.A.- Identificación:

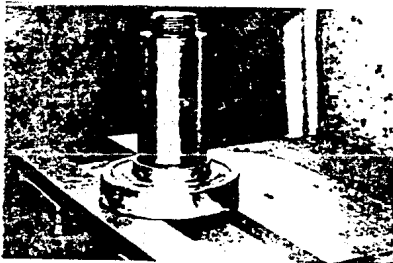
Muesca de Montaje.- (fuerza de empuje).-
Esta falla aparecerá como una muesca dimi-





nuta (algunas veces apenas perceptible a la vista) será un gran resalto en el pista. La abolladura será espaciada regularmente en correspondencia al espacio del balín, habrá una muesca correspondiente de magnitud menor en cada balín.

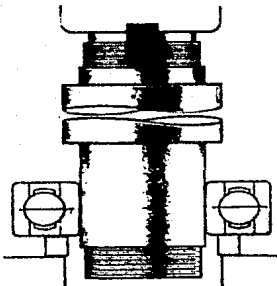
Quando el balero es cargado radialmente, el brinelado sobre el resalto de la pista no impedirá con la rodada del balín. en este evento. la muesca en el balín causará la falla, en una etapa posterior astilladuras o desbastes resultarán, el resalte en la pista puede ser inspeccionado (con un microscopio) mirar si una astilla dura no resultado de brinelado inicial.



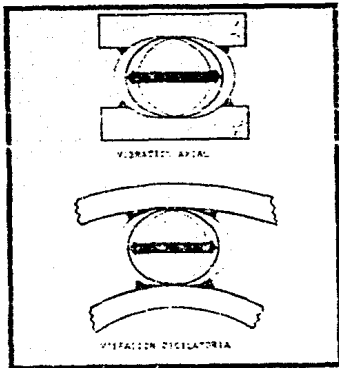
Muesca Radial.- (fuerza radial).- la muesca tiene la misma apariencia general como la mencionada anteriormente excepto que élla aparecerá en el centro de la pista en vez de un resalto. Este tipo de brinelado es menos común que el montaje porque bajo la forma de impacto de choque de carga radial, la pista se facturará debajo de la fuerza.

3.B CAUSA

Fuerza Ejercida Incorrectamente.- Muecas altas sobre el resalto de la pista son



una vibración de los balines entre la pista en un balero estacionario, esta vibración quizá sea axial o circunferencial, la apariencia del brinelado te dirá cuáles. Como los balines vibran entre sí las pistas, la falla es resultado de rotura del lubricante causando contacto de metal con metal y ocasionará desgaste del balín y pista.



La acción de desgaste causa la formación de un polvo rojizo fino (óxido). El óxido se impregna al lubricante y provee de un compuesto abrasivo el cual pulirá los balines y pistas si el balero es puesto en operación. Las muescas por sí mismas resultarán en rugosidad y operación ruidosa. La vibración en un balero es causada por algunos factores, transporte de montaje, desapretado el balero, puede resultar con falso brinelado, una causa muy común existe cuando una máquina está fuera, y los baleros son sujetos a vibración estática por otros equipos cercanos.

4.C MEDIDAS PREVENTIVAS

Corregir la Fuente de Vibración.- La fuente de agitación, partes flojas, maquinaria

de poca precisión, transportación rugosa-quizá corrige así la vibración.

Trabadura del Balero.- En la transportación de los baleros, si un empuje ligero (impuesto por resotes o cojincillos de hule) puede ser aplicado para traer todos los balines en contacto con la pista, este tipo de falla puede ser evitada.

Lubricar Todas las Superficies Adecuadamente.- donde los baleros son lubricados con aceite y empleados en unidades que no están en servicio por períodos amplios, el equipo deberá ser puesto en movimiento periódicamente en orden para extender el lubricante sobre las superficies de los baleros, intervalos de 1 a 3 meses será suficiente.

Ajuste Interno Estrecho.- (apretado).- algunas veces un balero con contacto línea entre pistas y balines aliviará fallas de falso brinelado. Gran cuidado deberá tenerse en cuenta, sin embargo, que un ajuste interno apretado es satisfactoriamente desde un punto de vista de operación.

Lubricante de Baja Viscosidad.- Falso brinelado es más común con lubricante excesivo.

vo, esta falla es menos apta para ocurrir donde el aceite o grasa de viscosidad ligera es usada, porque las características más líquidas hacen difícil para la lubricación ser forzadas hacia afuera del área de contacto.

5. FALLA DE EMPUJE

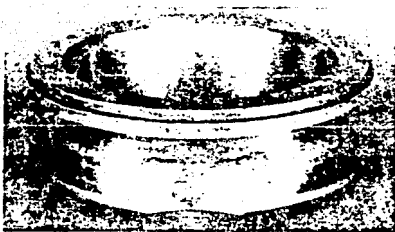
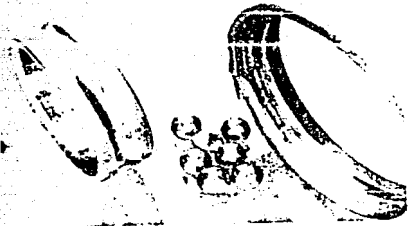
5.A Identificación:

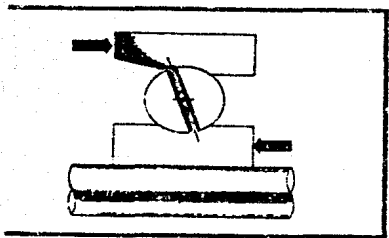
Abocardado del Balero.- Ahí habrá una rotura del abocardado del resalte del balero el cual resultará en fractura de la pista. Los balines estarán rebordados cerca del resalte.

Capacidad Máxima.- Baleros con relleno de ranura no son recomendados carga de empuje pesado porque, como los balines pasan sobre la pista interior y muesca de anillo exterior ello empieza a ser mella o dentar, esto de vuelta causará despostille de las pistas (probablemente en la vecindad de la ranura).

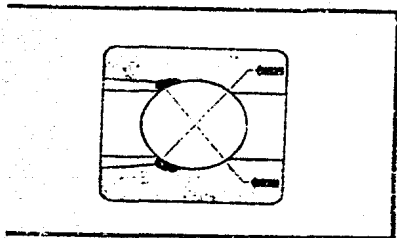
5.B Causa.-

Montaje Impropio o Desaplicación como, se Indica.- Falla de abocardado, un empuje





de falla es causado ya sea por montaje del balero al revés (así que la carga es llevada cerca del resalte). O por poner un balero abocardado en empuje de aplicación bidimensional.

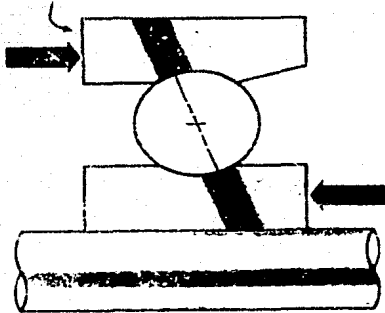


Falla de Máxima Capacidad.- Esta falla resulta de carga de empuje excesivo sobre un balero prometido, no primeramente para carga de empuje pesado. Del dibujo es evidente que también mucha carga de empuje en dirección causará interferencia entre los balines y en una de las ranuras de carga las cuales son las guías tanto en la pista interior y exterior.

5.C MEDIDAS PREVENTIVAS

Falla Abocardado.- El remedio aquí es simplemente el balero correctamente, así que los balines tengan contacto completo del resalte en ambas pistas interior y exterior; recordar que el abocardado de la pista exterior del balero tomará empuje cerca de la pista interior sobre el lado abocardado del balero y la pista exterior en el lado opuesto del abocardado, la palabra empuje será estampada sobre la cara de la pista externa mostrando la superficie de empuje propio.

LA PALABRA "EMPUJE" DEBE ESTAMPARSE ACUÍ



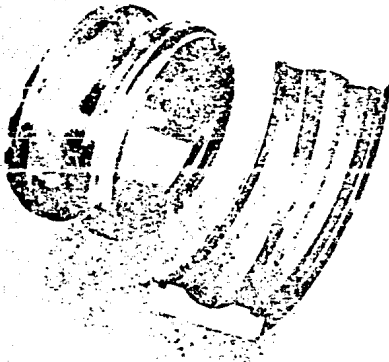
Falla de Máxima Capacidad.- Este balero es diseñado para carga de empuje radial pesada o combinada: no para carga de empuje puro (es generalmente recomendado para no más de 60% de la carga radial sobre el balero a ser aplicado en empuje). Si la capacidad de empuje es requerido, un balero más apropiado (tipo Conrad, balero abocardado, o posiblemente un par de baleros duplex), deberá ser seleccionado.

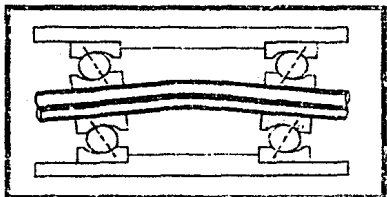
6. DESALINEAMIENTO

6.A Identificación

Trayectoria del Balín.- En un balero con una de sus pistas desalineadas en relación a la otra, la trayectoria del balín correrá de un lado a otro de la pista alrededor de la mitad de la circunferencia de la pista no giratoria.

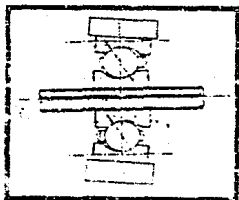
La pista giratoria tendrá una trayectoria de balín amplia, poroué la presión extra impuesta sobre el balero debida a condiciones de desalineamiento, desarrollaran alta temperatura excesiva, la cual decolorará el ca-





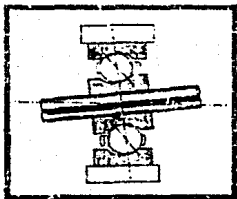
rril del balfn y los balines destru-
yendo el lubricante.

Jaula de Balines o Retén.- El propó-
sito del retén es espaciar los bali-
nes y guiarlos en una trayectoria uni-
forme alrededor de la pista, donde
una pista es desalineada, los balines
están llegando cerca de la pista re-
saltada, y un punto de esfuerzo es
dispuesto entre los balines y el re-
tén de bolsillo. la jaula se flexion-
ará con la posibilidad de que se
fracture en etapas avanzadas de falla.



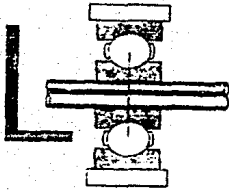
6.B Causa

Desalineamiento de Flecha.- De-
salineamiento de la flecha en
relación a la chumacera causa
una sobrecarga de los balines,
los cuales resultaran en la fa-
lla descrita.



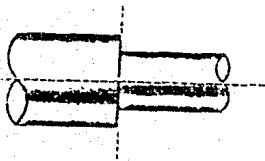
Desalineamiento de la Chumacera.-
Desalineamiento de la chumacera
quizá causada ya sea por la chu-
macera siendo levantada con el
plano de la flecha o el resalte
de la chumacera siendo la guía

fuera de la escuadra así que forza a la pista exterior a levantar en relación a la interior. Esto también resultará de sedimentación del bastidor o cimentación.



Doblado de la Flecha.- El doblado de la flecha cuasado quizá por lo siguiente:

- a. Encorvado como un resultado de manejo impropio.
- b. Sobrepasar el límite de carga de la flecha.
- c. Doblado inicial de la flecha debido a un rectificado inexacto.
- d. Flecha fuera de perpendicularidad con la línea de centro de la flecha la cual se levantará a la pista interior forzando a doblarse a la flecha.



ESCAPOAMIENTO DE FLECHA ESCUADRAL

6.C MEDIDAS PREVENTIVAS

Flecha.- La flecha deberá ser calibrada para estar seguro que es concéntrica y recta, sobrepasando el límite de carga pesada deberá aligerarse o moverse cerca del balero, silos sobresaltos o resaltes (escalones) no están encuadrados, ellos deberán ser reguiados y calibrados así que ellos están perpendiculares a ambos, el asiento del balero y la línea de centro de la flecha.



ELECTROQUEMISTO EN CONTACTO CON LA PISTA EXTERIOR E INTERIOR

Chumacera.- El remedio es checar dimensiones y asegurar que ambos barrenos de chumacera es verdadero con los otros.

7. ARCO ELECTRICO

7.A Identificación



QUEMADO DE SUPERFICIE GRANULAR DE LA PISTA

Erosión de Arco Eléctrico.- Cuando una corriente eléctrica basando a través de un balero es interrumpida en la superficie en contacto entre los balines y la pista, resultado de lo cual produce alta temperatura en el punto de arqueo. Cada vez que la corriente es interrumpida en su paso entre pista y balín un hoyo es producido en ambas partes eventualmente el fenómeno conocido como desarrollo astriado (ver fotografía) y empeiza a ser profunda, ruido y vibración como resultado.

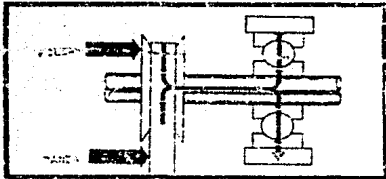


QUEMADO DE SUPERFICIE GRANULAR DE LA PISTA

Superficie Granular de la Pista.- Si la corriente es de un amperaje muy alto, tal como sucede en un corto circuito, la siguiente fase de la falla mostrará como una apariencia granular rugosa en el balín rodado.

Picaduras o Cráteres.- Sacudidas pesadas de cargas de alto amperaje causarán una falla más severa resultado que el metal de pista y balín se suelta estos pedazos de metal sobre el balín por turno, causarán efectos de cráter en la pista, este fenómeno resultará en ruido y vibración del balero.

7.8 CAUSA

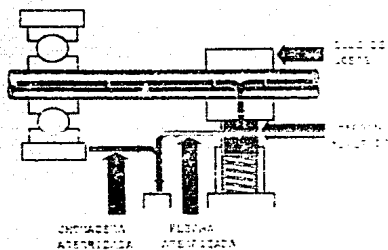


Electricidad Estática.- Electricidad estática usualmente emanada de bandas cargadas o de procesos de manufactura, usando rollos de calendario (cuero, hule, ropa, papel). La corriente es transportada de la banda a la polea o garrucha, de la garrucha a la flecha, y a través de la flecha a el balero y desde allí a la tierra.

Electricidad de Fuga.- Cable dañado, aislamiento defectuoso o inadecuado o bobinado de rotor dañado en un motor eléctrico son todas la fuentes posibles de fuga de corriente. Ya sea corriente de A.Co D.C. dañará el balero.

Corto Circuito.- Cables los cuales son cruzados o contactados por un conducto común causará un corto circuito y resultará en un pasaje de corriente a través del balero.

7.C MEDIDAS PREVENTIVAS

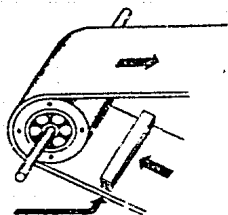


Anillo Colector y Poner en Paralelo.- Donde existe un pasaje de corriente a través de un balero y la fuente de corriente y esto no puede ser corregida, para poner en paralelo en forma de anillo colector ensamblar quizá incorporando un by-pass de corriente alrededor del balero.

Mantenimiento Correctivo.- Asegurar que el cableado, aislamiento, o bobinado del rotor esté correcto y todas las conexiones son propiamente hechas. En soldadura eléctrica gran cuidado deberá tenerse en cuenta que el equipo de soldadura no esté haciendo tierra en alguna parte la cual haga circular corriente a través de los baleros.

Banda Aterrizada.- Por eliminación de carga estática, ya sea que la banda sea aterrizada, o la correa deberá ser cambiada a un material que genere menos electricidad.

Aislamiento de Baleros.- Casquillos de material conductivo se usarán ya sea entre la pista exterior y chumacera o entre el anillo interior y la flecha, dependiendo de la fuente de corriente.





SEVEN CALIBROS CON GRASA FRESCA COMO EL DE LA ILLUSTRACION ADJUNTA.
CON EL DE LA ILLUSTRACION SIN LUBRICACION.

8. FALLA DE LUBRICACION

8.A Identificación

Apariencia de Grasa.- Si la grasa es espesa o cuajada y cambia su color, indica falla de lubricación. El color original usualmente tenderá a ser obscuro o negro (ver foto) la grasa tendrá un color a diesel quemado. La lubricación será perdida como resultado de la carencia de aceite.

En caso de que la grasa de base de litium, los residuos aparecerán como un barniz frágil y brillante el cual se hará astillas cuando se pruebe con un instrumento afilado.

Elevación Anormal de la Temperatura.- Probablemente la primera indicación de falla de lubricante es un aumento rápido de la temperatura de operación normal. Probar con la mano no es necesariamente una prueba concluyente desde el momento en que la temperatura de operación normal excede de 120 grados Fahrenheit.

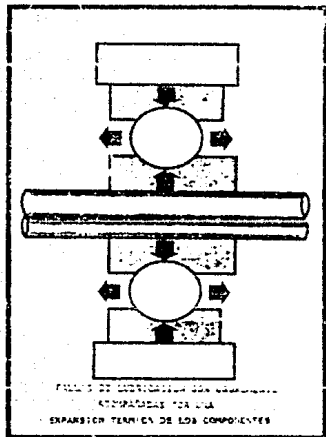
Ruido.- Carencia de lubricación es acompañada pronto por un ruido como silbido aporajado con aumento de temperatura si no es corregida la temperatura del balero continuará aumentando y la intensidad del calor reducirá la dureza del balero.

Decoloración del Balero.- Decoloración obscura o azulada en los balines o pistas indica que la temperatura de operación de los baleros fue excesivamente alta al extenderse al balero el cual perdió sus propiedades físicas y no durará mucho.

Falla de Retén.- La primera parte del balero que indica daño por lubricación es usualmente el retén donde la gran cantidad de fricción tiene lugar.

8.B CAUSA

Lubricación Sucia.- Contaminantes encontrados en los lubricantes a menudo actúan



como un compuesto abrasivo el cual afinará o pulirá las superficies de las pistas y balines, aumentando la probabilidad de falla prematura.

Lubricante Excesivo.- Un error muy común en el mantenimiento de maquinaria es la tendencia a sobrelubricar, si el fondo del balero es guardado constantemente completo de grasa, el calor de fricción desarrollado dentro del lubricante causará su rápida deterioración.

Lubricación Inadecuada.- Calor resultará de lubricación baja, también, donde hay lubricación inadecuada para cubrir toda la superficie de metal; resultará en fricción y aumento de calor del balero.

Lubricante erróneo.- Después de experimentar con muchos tipos de lubricante, el fabricante de equipo recomendará éstos; los cuales él sintió mejorará la vida del lubricante bajo las condiciones de operación. Si no es disponible, deberá uno usar el equivalente, de esta manera uno evitará los problemas asociados con los diferentes tipos de grasas (muchas grasas son incompatibles y, aunque completamente adecuados cuando se usan individualmente, cuando es mezclado fallará).

Selección de Lubricante correcto, por lo tanto, es muy importante el alcance de máxima eficiencia y duración de su aplicación.

Otros Modos de Falla.- En muchos ejemplos de fallas de lubricantes acompañarán a las fallas del balero descrito en esta guía. La causa primaria de falla de lubricante es de alta temperatura desarrollado cuando carga excesiva excede el esfuerzo de la película lubricante, cambio de lubricante reducirá la razón de falla pero la acción propia es para eliminar la causa primaria de lubricante fallo.

8.C MEDIDAS PREVENTIVAS

Evitar Lubricante Sucio.- Siempre guardar los envases de grasa cubiertos, partículas de polvo en el aire pueden contaminar el lubricante. Usar una espátula para herrumbre limpia para relubricar baleros abiertos, cuando el balero es relubricado a través de un ajuste de grasa, siempre frotando con grasa, cualquier cosa que uno pueda hacer para mantener limpio el lubricante se pagará con la vida del balero.



Cantidad de Lubricante.- Cuando uno no es té seguro de la cantidad de grasa o aceite para lubricación propia, consultar al fabricante, en aplicaciones estándar, es generalmente recomendado que el balero sea engrasado $1/3$ de la mitad completa.

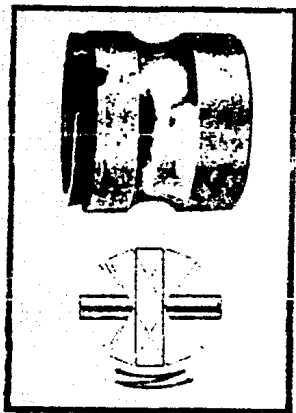
9. FALLA DE LEVA (cam).

9.A Identificación:

Rotura Excéntrica.- La leva excéntrica so bre al ancho de la pista interior del balero tendrá una fractura de forma de cuña en él, dependiendo sobre el grado de falla de la fractura se extiende en la leva o en todo el camino de la pista del balero.

Trayectoria del Balín.- Porque la pista interior será levantada sobre de la flecha, la trayectoria del balín tendrá una apa riencia a un bamboleo similar a desaline amento de un balero. La trayectoria del balín correrá de un lado no giratorio de la pista a la otra mitad de el perímetro de la pista.

Bamboleo del Balero.- Mientras en aplica ción, los baleros rotatorios bambolearán de un lado a otro si la chumacera es bas-

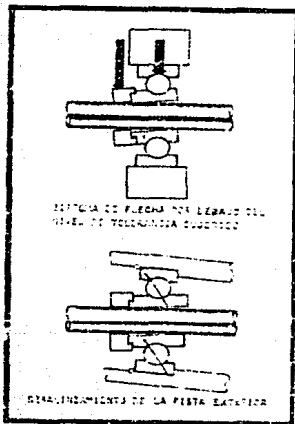


tante flexible será el único ensamble flexible de giro del balero.

9.B CAUSA

Subtamaño de Sistema de Ejes.- El collar de enclavamiento de leva excéntrica fue originalmente desarrollado para proveer un medio de seguridad del balero a bajo costo en sistemas de flechas de "Cold Rolled". Esto no debe ser supuesto, sin embargo, que el calibre de ajuste es sin alguna tolerancia de control, algunos fabricantes han ajustado límites de tolerancia de control para ajustes de flechas en interiores de baleros de manera amplia, los cuales deben ser respetados para evitar este tipo de fallas.

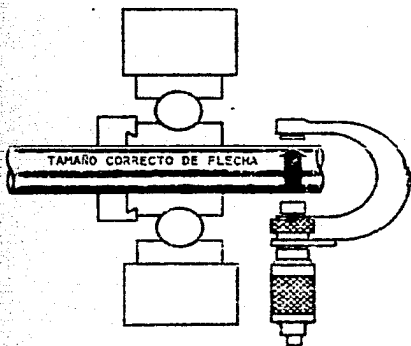
Cuando el collar excéntrico es enclavado en su leva de ajuste de la pista interior en una flecha de subtamaño, la pista interior empieza a levantarse de la flecha (recordar que para acción de enclavamiento, el collar deberá siempre voltearse en la dirección de giro de la flecha). Cuando la maquinaria es encendida, la pista interior intenta realinearse por sí misma con la flecha con su giro. Esto proporciona una acción de palanqueo con una área de esfuerzo donde el collar comprime a la pista interior, eventualmente este esfuerzo fractura a la leva de la pista interior.



Pista Interior Incapaz de Alinearse.- El mismo problema existe en donde una pista exterior con la característica de autoalineamiento es amordazada firmemente en la chumacera, que no puede tener ventaja de su característica de autoalineamiento, esto sucede donde el balero es forzado con un apretado excesivo en el bastidor o donde se presiona la chumacera de acero estando con un pasador justo antes de que el balero tiene un supuesto alineamiento inicial.

9.C MEDIDAS PREVENTIVAS

Corregir el Tamaño de Flecha.- Donde ocurre una falla, la flecha deberá ser verificada con un micrómetro para determinar cuánta tolerancia del diámetro de la flecha falló, entonces, ya sea una nueva flecha deberá ser obtenida o la vieja deberá ser rectificada al tamaño correcto.



Las siguientes tolerancias son recomendadas para sistemas de flechas.

<u>Barreno de Balero</u>	<u>Tolerancia de Flecha</u>
1/2 " A 2 "	0.000 A - 0.0005
2 1/16 " A 3 15/16 "	0.000 A - 0.001
4" y más	porque de carga pesada deberán consultarse a los fab.

Alineando el Balero.- Los fabricantes de baleros han incorporado baleros autoalineables (anillo exterior esférico) en una línea de anillos interiores muy amplios para compensar una cierta cantidad de desalineamiento inicial. El propio procedimiento de montaje es para:

1. Alinear el balero en su chumacera y resbale en su posición en la flecha.
2. El tornillo de la chumacera apretado en su soporte de montaje.
3. Embragar y apretar el collar de seguro y atornillarlo.

11.7 CONCLUSIONES

Todos los diferentes departamentos que componen los servicios industriales son muy importantes porque la falla de uno lleva al fracaso a los demás.

Si todos los departamentos procuran entender lo que es productividad e implementan los parámetros para medirse a sí mismos y siempre plantearse que deben mejorar su productividad, traerá como consecuencia el éxito de su departamento y su empresa, y en cadena se beneficiarán todos, obreros, sociedad, país, etc.

Ahora bien, si el departamento de mantenimiento en cuanto al aspecto referente a los baleros (que es un elemento importante en todos los servicios industriales) se lleva a cabo con la mejor calidad posible, con seguridad e informando con técnicas modernas, esto llevará necesariamente a un aumento de productividad.

PRODUCTIVIDAD

P= Cantidad Producida

Costo de los H H empleadas

P= Cantidad Producida

Costo de la Materia Prima

P= Horas de Trabajo Reales

Horas Hombre Pagadas

P= Cantidad Producida

Capacidad de la Planta

Ventas= Ventas Totales (#)

Demanda Estimada (#)

CALIDAD

$$\% \text{ defectivo} = \frac{\text{Piezas Defectuosas} \times 100}{\text{Piezas Producidas}}$$

$$\% \text{ Recuperación} = \frac{\text{Cantidad a Defectuosos}}{\text{Total de Reparaciones}}$$

$$\% \text{ Costo de Devolución} = \frac{\text{Costo de lo devuelto}}{\text{Costo total de lo producido}}$$

$$\% \text{ de costo de reparación} = \frac{\text{Costo de una reparación}}{\text{Costo unitario por producto}}$$

SERVICIO

$$\% \text{ Reclamaciones} = \frac{\text{Número de Reclamaciones}}{\text{Total Servicios Realizados}}$$

$$\% \eta = \frac{\text{Tiempo Prometido}}{\text{Tiempo Real Ocupado}}$$

$$\% \eta = \frac{\text{a satisfacción del cliente}}{10}$$

$$\% \text{ Eficacia} = \frac{\text{Cumplimiento (\# salidas)}}{\text{\# de órdenes (entradas y relcamos)}}$$

$$\% \text{ Costo garantía} = \frac{\text{Costo de una Reclamación}}{\text{Pago inicial del Cliente}}$$

$$\text{Frec. Servicio} = \frac{\text{Cantidad de veces que se dió el Servicio}}{1 \text{ año}}$$

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

- Introducción al Estudio del Trabajo
OIT. Ginebra
- Tecnología de la Organización Industrial
de José María Lasheras,
Editorial Edita Mexicana, S.A.
Volúmenes I y II
- Introducción a la Ingeniería
de Edward V. Kwick
Editorial Limusa-Wiley, S.A.
- Administración de Mantenimiento Industrial
de E.T. Newbrough
Editorial Diana
- Apuntes del Curso "Estudio del Trabajo para el Incremento de la Productividad"
de la División de Educación Continua
de la Facultad de Ingeniería
UNAM, 1985

- Análisis Factorial
de Klein Gravinski
Editado por el Banco de México

- Ingeniería Industrial
Por Ing. Carlos Sánchez M.
Editado por Facultad de Ingeniería
UNAM

- "Bearing Manual"
Volumen II

C A P I T U L O I I I

LA CALIDAD COMO GENERADOR DE
PRODUCTIVIDAD Y SERVICIO

C O N T E N I D O

- III.1.1 La Calidad en la Función Productiva
- III.1.2 La Calidad en los Factores de Servicio que intervienen en la Función Productiva
- III.2.1 EL Control de la Calidad
- III.2.2 El Control de Calidad en la Producción
- III.3.1 Control Estadístico de la Calidad
- III.3.2 Clasificación de los Defectos en la Calidad del Producto
- III.3.3 Control Total de la Calidad
- III.3.4 Círculos de Calidad
- III.4 Auditoría de Control de Calidad
- III.5 Caso de Aplicación Práctico
- III.6 La Calidad como Generador de Productividad y Servicio

LA CALIDAD EN LA FUNCION PRODUCTIVA

La función productiva puede explicarse analizando el propósito u objetivo de un sistema.

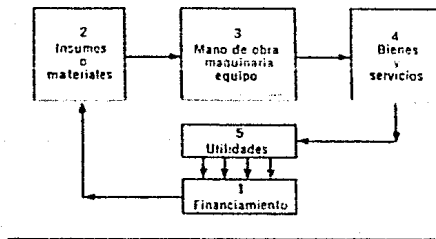


Figura III.1

La Función Productiva.

El financiamiento (1) circula hacia insumos o materiales (2) que son adquiridos por la empresa manufacturera (3), la cual distribuye eficientemente su mano de obra, maquinaria, equipo y procesos, aprovechando cuantitativamente y cualitativamente el flujo proveniente de (2).

El sistema optimiza convenientemente los bienes y servicios (4), para generar utilidades, las que a su vez marchan de regre

so a (1). Al enfocar la función productiva como un sistema, tratamos simplemente de relacionar el medio ambiente físico con el medio ambiente económico.

El objetivo de la función productiva se puede enfocar de tres maneras:

1. Función Operativa: generar bienes y servicios
2. Función Económica: genera utilidades
3. Función Social: genera cambios.

Nuestro estudio se enfoca en la Función Operativa, - Un bien es una unidad tangible, puesto que los bienes son de naturaleza física, pueden almacenarse, transformarse y transportarse. Un servicio es de naturaleza intangible, y éste no es susceptible de almacenamiento o transporte. Un producto puede ser un bien o un servicio o ambas cosas. El producto es el resultado de una operación, la palabra "producto" se emplea en este caso tanto a bienes como a servicios.

Por lo general se considera que los bienes y servicios son dos categorías diferentes en cuanto al diseño del producto. En la práctica, los sistemas productivos no producen sólo bienes o sólo servicios en forma exclusiva.

Por consiguiente, cuando se compra un bien o un servicio, en realidad el consumidor está adquiriendo un conjunto de bienes y servicios. Al diseñar los productos, es de gran importancia especificar la naturaleza de este conjunto. En el caso de los bienes, el producto físico puede diseñarse en forma separada de los servicios. Sin embargo, ambos son entregados al consumidor como un paquete.

La clave para el diseño de los servicios es definir adecuadamente los atributos que se incluirán en él. Sin embargo, no basta con definir en forma genérica los atributos de un buen servicio; también deben especificarse los indicadores o guías. Estos indicadores o guías deben cubrir cada uno de los atributos que debe reunir el paquete de bienes y servicios; deben ser medibles y definirse en forma específica. Los indicadores o guías pueden entonces emplearse como base para la capacitación del personal, el control de la calidad y para medir el desempeño administrativo.

La función operativa es generalmente responsable de la calidad de los bienes y servicios.

LA CALIDAD EN LOS FACTORES
DE SERVICIO QUE INTERVIENEN
EN LA FUNCION PRODUCTIVA

Para nuestro estudio dividiremos en tres grupos estos factores:

- a. Proveedores .- Para los compradores es sumamente importante el control de calidad que sus proveedores ejerzan sobre las materias primas y las piezas manufacturadas y de que el precio, la cantidad y fecha de entrega de tales materiales sean satisfactorios.

Los puntos siguientes tienen como propósito mejorar la garantía de calidad (en resumen, garantía de calidad es asegurar la calidad en un producto, de modo que el cliente pueda comprarlo con confianza y utilizarlo largo tiempo con confiabilidad y satisfacción) y eliminar las insatisfacciones existentes entre el comprador y el proveedor.

1. Tanto el comprador como el proveedor son totalmente responsables por la aplicación del control de calidad, con recíproca comprensión y cooperación entre sus sistemas de control de calidad.

2. El comprador tiene la responsabilidad de suministrarle al proveedor in formación clara y adecuada sobre lo que se requiere, de modo que el proveedor ejecute un mejor control de la calidad, en lo que debe fabricar.
3. Antes de entrar en transacciones de negocios el comprador y el proveedor deben celebrar un contrato racional en cuanto a garantizar una calidad satisfactoria. cantidad. precio. con condiciones de entrega y forma de pago.
4. El proveedor debe acordar previamente con el comprador los métodos y procedimientos de los diversos artículos, y que estos sean aceptables y satisfactorios por ambas partes para solucionar posibles discrepancias, si éstas llegasen a surgir.
5. El comprador y el proveedor deben controlar eficientemente las transacciones comerciales y en el desarrollo de éstas (transacciones comerciales), deben prestar siempre la debida atención a los intereses del consumidor, para dar un buen servicio.

- b. La Función Operativa.- El objetivo referente a la calidad está relacionada con la calidad del producto o servicio que resulta de las operaciones. El diseño del producto y la forma en que se elabora, son factores que influyen sobre este objetivo. A su vez la calidad se ve afectada por un gran número de decisiones de tipo operativo, entre las que se incluyen decisiones acerca del producto, del proceso, de la fuerza de trabajo y del enfoque que se haya adoptado para ejercer el control de la calidad.
- c. Mercadeo.- La división que tiene contacto más directo con los consumidores es la de mercadeo, es también la división mejor capacitada para descubrir las necesidades de ellos. Esta división debe percibir las tendencias y descubrir las necesidades de los consumidores y debe traducir esas necesidades a nuevas ideas y luego participar activamente en la planeación y desarrollo de nuevos productos, para lo cual debe preparar un plan y expresarlo en el lenguaje del consumidor.

El siguiente punto de mercadeo es la satisfacción del cliente. El producto no ha de tener fallas ni defectos, pero esto solo no basta, es necesario asegurar la calidad del diseño, viendo que el producto sea realmente funcional tal como el cliente espera. En otras palabras, el producto debe tener características de calidad reales.

Cuando un cliente espera utilizar un artículo por largo tiempo, significa que el producto ha de venderse con la premisa de que su durabilidad será la necesaria, pero si se llegara a dañar inesperadamente, es preciso suministrar las piezas rápidamente. Siempre es necesario un servicio eficiente y competente después de la venta. Para dar una verdadera garantía de calidad, los altos ejecutivos deberán fijar políticas firmes que abarquen las siguientes divisiones: investigación, planificación, diseño, manufactura, ventas y servicios.

° EL CONTROL DE
LA CALIDAD

Es bien sabido que calidad es un grado de excelencia, una medida de bondad por medio del cual juzgamos la capacidad de

las cosas para satisfacer una necesidad.

La palabra control, en administración, envuelve las funciones de ver que las normas y planes se lleven a cabo. Incluye la vigilancia, evaluación de los resultados y las actividades reguladoras. También puede ser una actividad especializada, que se aplica a cualquier otra área de interés en la empresa.

Considerando lo anterior decimos:

Control de Calidad: es la función administrativa cuyo objetivo es mantener la calidad de los productos que elabora una empresa, de acuerdo a una línea de normas e indicadores o guías establecidas.

Control de Calidad: Sistema de métodos de producción que económicamente genera bienes o servicios de calidad, acordes con los requisitos de los consumidores.

En relación a lo anterior podemos establecer que hacemos control de calidad con el fin de producir artículos que satisfagan los requisitos de los consumidores.

Es importante la interpretación que demos a la palabra "calidad". En los conceptos citados se interpreta como "Calidad del Producto" que es su interpretación más estrecha.

En su interpretación más amplia, calidad significa calidad del trabajo, calidad del servicio, calidad de información, calidad del proceso, calidad de las personas, incluyendo a los trabajadores, ingenieros, gerentes ejecutivos, calidad del sistema, calidad de la empresa, calidad de los objetivos, etc.

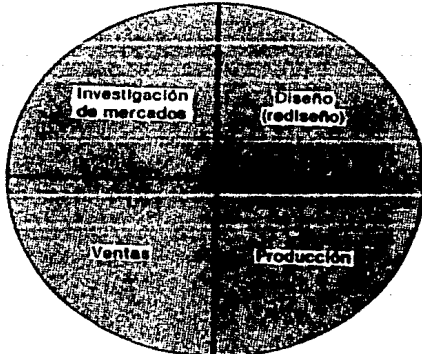
Por muy buena que sea la calidad, el producto no podrá satisfacer al cliente si el precio es excesivo. En otras palabras, no podemos definir la calidad sin tener en cuenta el precio. Esto cobra importancia al planear y diseñar la calidad. No puede haber control de calidad que haga caso omiso del precio, las utilidades y el control de costos, lo mismo para el volumen de producción. Si una fábrica no puede dar cifras para la cantidad producida, la cantidad de deshechos o el número de defectos o de correcciones necesarias, no podrá determinar su porcentaje defectuoso, ni la tasa de correcciones.

Sin estos datos no podrá hacer control de calidad.

Cuando mejoramos la calidad de aceptación (indica la medida en que los productos reales se ciñen a la calidad del diseño), disminuye la frecuencia de defectos, correcciones y ajustes, con lo cual se reducen los costos y se mejora la productividad. Si la calidad de diseño esta a la altura de los requisitos del consumidor, las ventas aumentarán y esto producirá una economía de escala.

Control de las normas de calidad.- Al aplicar el control de la calidad no solamente se pretende cumplir normas nacionales, internacionales o de la empresa si no que la meta debe cumplir los requisitos de calidad de los consumidores.

El Dr. Deming habló de un ciclo de diseño



Ciclo de calidad de Deming Figura III.2

producción, ventas e investigación de mercado, seguido de otro ciclo que empieza con el rediseño basado en la experiencia del ciclo anterior. De esta manera, el rediseño de calidad ocurre continuamente y la calidad mejora, esto sugiere que el fabricante debe estar siempre atento a los requisitos del consumidor y que debe prever sus opiniones de fijar metas de fabricación de lo contrario, el control de calidad no cumplirá sus objetivos ni podrá asegurar la calidad para los consumidores.

Todo control de calidad debe empezar por el proceso mismo. Deben identificarse los puntos críticos de control dentro del proceso, donde debe llevarse a cabo la inspección del producto. Deben también determinarse los tipos de mediciones o pruebas y la frecuencia de inspección que se requerirán en cada uno de estos puntos. Una vez que se tomen estas decisiones, será posible diseñar un sistema de control de calidad completo que asegure la conformación con las especificaciones del producto o del servicio.

EL CONTROL DE LA
CALIDAD EN LA
PRODUCCION

El control de la calidad en la producción es de hecho lo que viene a la mente en la mayor parte de las personas cuando escuchan el término control de calidad. En realidad hay tres subfases o puntos críticos importantes que describen el control de calidad a lo largo del proceso de la producción. Estas tres subfases son:

- a. Inspección y Control de Calidad de las materias primas recién adquiridas. Inspeccionar los materiales que ingresen a la empresa con el fin de asegurar el cumplimiento del proveedor, con las especificaciones de la materia prima. Esta inspección constituye un proceso de selección a través del cual el material defectuoso puede devolverse al proveedor y el material aceptable puede ingresar a la producción.

Debe mantenerse informado al proveedor acerca de los resultados de este proceso de inspección y especialmente acerca de cualquier problema de calidad.

- b. Inspección de los productos y el control de los procesos.- Inspeccionar la producción en proceso o el servicio a medida que está siendo elaborado. Como regla general, el producto o el servicio deben inspeccionarse antes de realizar operaciones irreversibles. Antes de agregar una gran cantidad de valor al producto. En estos casos el costo de inspección es menor que el costo de añadir más valor al producto.

La determinación exacta del punto en el que debe inspeccionarse el producto debe hacerse tomando como base el diagrama de flujo del proceso de producción por ejemplo:

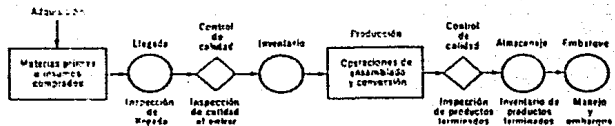


Figura III.3

Insp. en el proceso de fabricación

El diagrama de flujo define los puntos de inspección en el proceso de la producción.

- c. La inspección y verificación del correcto funcionamiento de los productos.- En las operaciones manufactureras, los productos finales se inspeccionan antes de su embarque o antes de que el producto se coloque en inventario. Se extrae una muestra directamente de la línea de ensamble y se le hace inspección minuciosa, en cuanto a su funcionamiento y apariencia. Se toma nota de los defectos y se retroalimenta al personal de la línea de ensamble con el fin de que puedan corregir las causas fundamentales. Los defectos identificados se usan también para calcular un récord de calidad, el cual puede servir para hacer comparaciones entre las áreas de ensamble.

°
CONTROL ESTADISTICO
DE LA CALIDAD

Los métodos estadísticos consisten en hacer inferencias a partir de datos recopilados para llegar a conclusiones satisfactorias en el estudio de un evento determinado.

El control estadístico de calidad, es un sistema de inspección, análisis, acción y retroalimentación, aplicado a un proceso, de tal manera que, por medio del estudio de una pequeña parte del producto y analizando adecuadamente los datos concernientes a sus características de calidad, se pueda determinar la acción por seguir en el proceso, para mantener un nivel deseado de calidad.

La colección, análisis e interpretación, son realizados por el departamento de control de calidad. La acción correctiva es prescrita por el departamento de producción. En su más amplia aplicación, el control estadístico de calidad es una herramienta preventiva usada para minimizar el desperdicio, aumentando la producción.

Al usar métodos estadísticos se infiere, a partir de la muestra, si el producto se conforma o no con las especificaciones. Esta inferencia se hace inspeccionando la muestra y decidiendo sobre esa base si la producción total cumple o no con los indicadores o guías de calidad.

Este proceso siempre implica la posibilidad de error, puesto que se está usando la información de una muestra para tomar una decisión.

Existen dos tipos de métodos estadísticos disponibles; El muestreo de aceptación y el control del proceso. El muestreo de aceptación se aplica en la inspección de un lote cuando se debe tomar la decisión de aceptar o rechazar el lote de materiales, sobre la base de una muestra aleatoria obtenida del lote mismo. Este tipo de inspección se usa frecuentemente para las materias primas que llegan a la empresa o para los productos terminados antes de que sean embarcados,

El muestreo para control del proceso se usa durante la producción, mientras el producto está siendo elaborado. En este caso la decisión consiste en determinar si el proceso debe continuar o no, o si se debe detener la producción e investigar las causas de los defectos, que pueden provenir de los materiales del operador o de la máquina. Esta decisión se basa en muestras aleatorias periódicas que se obtienen del proceso. Una vez que un

proceso se encuentra bajo control estadístico, debe permanecer así a menos de que esté presente una causa detectable. al controlar el proceso de producción mediante técnicas y métodos de muestreo, puede mantenerse un estado continuo de control.

Estos dos tipos de control estadístico de la calidad son conceptualmente diferentes.

Mientras el muestreo de aceptación se puede hacer antes o después de la producción, El control de proceso productivo se hace durante la producción. Estos métodos no son mutuamente excluyentes; ambos pueden usarse como una parte del sistema de control de calidad, en diferentes puntos del proceso.

La siguiente figura da una idea concreta de las herramientas de que consta el control estadístico de la calidad.

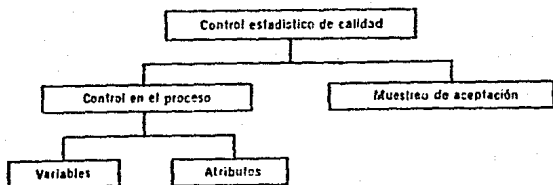


Figura III.4

Organigrama del control estadístico de calidad.

Generalmente, en el muestreo de aceptación por variables, se hacen y se anotan las mediciones reales, en lugar de simplemente clasificar los artículos como buenos o malos.

° CLASIFICACION
DE LOS DEFECTOS
EN LA CALIDAD
DEL PRODUCTO

Inspeccionar es el proceso de medir, examinar, comprobar, calibrar o emplear cualquier procedimiento que permite comparar la "unidad" del producto con los dibujos y especificaciones del mismo.

La inspección por atributos es aquella que permite clasificar el producto en aceptable o defectuoso, respecto a una dimensión, una característica o una especificación determinada.

Una correcta clasificación de los defectos y una eficiente utilización de hombres y máquinas, permitirá encauzar debidamente el esfuerzo hacia la consecución de los objetivos de la producción de calidad.

Clasificaremos los defectos en cuatro grupos; (los defectos a los que hacemos mención difieren del punto de vista de los tratados en la sección de mantenimiento capítulo IV).

GRUPO A:

- ° Defectos Críticos; Definiremos como defectos críticos aquellos que pueden considerarse comprendidos en los cuatro apartados siguientes:
- ° Los que pueden ocasionar o producir condiciones de peligro para los individuos que utilizan o mantienen el producto.
- ° Los que afectan a las características, a las cualidades, al rendimiento del producto.
- ° Los que afectan de un modo apreciable al costo de la unidad terminada; este hecho podrá producirse cuando, aún descubriendo el defecto al principio del proceso de fabricación, su eliminación de origen a gastos importantes, o exija fabricar nuevamente

las piezas cuyo costo incluya de un modo importante en el producto.

- ° Los que afectan a la seguridad funcional de producto.

GRUPO B:

- ° Defectos mayores.- Definiremos como defectos mayores:

- ° Los que pueden afectar a las calidades y rendimientos del producto en un volumen que no permita clasificarlos como críticos, bien porque la influencia sea poco apreciable o porque el porcentaje de unidades terminadas en que puede producirse no se considere que afecta a la calidad que se solicite del producto.

- ° Los que afectando al costo de la unidad terminada no puedan considerarse como críticos, o cuando se estime que la probabilidad de un aumento apreciable del costo será escasa.

De un modo general podrán considerarse como defectos mayores aquellos que no presentan peligro para los usuarios del producto, no puedan considerarse por su importancia

como defectos críticos, o de que la probabilidad de que el producto pueda llegar a ser crítico sea muy escasa. El concepto de defecto mayor, está muy ligado a la calidad que se desea del producto.

GRUPO C:

- ° Defectos Menores serán clasificados así:
- ° Los que no afectan a las cualidades, a la calidad o al rendimiento del producto.
- ° Los que considerándose necesaria su eliminación, los gastos que originan, afectan de un modo insignificante el costo de la unidad terminada.
- ° Aquellos cuya supresión no se considera necesaria, sin que por ello que de afectada la calidad del producto.

GRUPO D:

- ° Defectos Secundarios: Serán considerados Defectos Secundarios todas aquellas desviaciones de las normas o especificaciones que no afectan a la

calidad y al costo de las piezas, pero cuya supresión tiende de un modo general a mejorar la calidad del producto, a dar fluidez a la fabricación y aumentar el rendimiento de la producción, disminuyendo los tiempos y costos.

Planes de Muestreo.- Estas indican el número de unidades del producto que han de inspeccionarse de cada lote, es decir, el tamaño de la muestra, así como el criterio para determinar la aceptabilidad del lote.

Determinando el nivel aceptable de calidad correspondientes a un defecto o grupo de defectos, y elegido el tipo de inspección que ha de aplicarse, es necesario establecer el plan de muestreo correspondiente, que puede ser plan de muestreo simple en el que considera una sola muestra de cada lote.

Plan de muestreo doble es el que considera dos muestras de cada lote.

Plan de muestreo múltiple es el que considera más de dos muestras.

El muestreo simple, tiene la ventaja de ser sencillo de aplicar siendo fácil establecer en la fabricación la rutina del procedimiento. La ventaja principal de los muestreos dobles y múltiples, es que los tamaños de las muestras son más pequeños, siendo generalmente menor el número de unidades inspeccionadas, especialmente si la calidad es buena, pues entonces las decisiones se toman con la primera muestra. Tienen también la ventaja psicológica de tener menos dudas con los resultados, ya que un lote no es rechazado si no después de ver varias muestras.

En la industria, una base ampliamente aceptada para seleccionar un plan de muestreo es el militar standard 105 D que consiste en un conjunto de tablas que prescriben planes de muestreo para varios tamaños de los lotes, valores de nivel de calidad aceptable y otros parámetros; incluye planes de muestreo dobles y múltiples así como simples. Se verán posteriormente.

CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD

El control total de la calidad puede definirse como: "Un sistema eficaz para in-

tegrar los esfuerzos de materias de desarrollo de calidad, mantenimiento de calidad y mejoramiento de calidad realizados por los diversos grupos en una organización, de modo que sea posible producir bienes y servicios a los niveles más económicos y que sean compatibles con la plena satisfacción de los clientes". El control total de calidad exige la participación de todas las divisiones, incluyendo las de mercadeo, diseño, manufactura, inspección y despachos. ¿Qué significa "control total de calidad" o "control de calidad de toda la empresa"? Esto significa sencillamente que todo individuo en cada división de la empresa deberá estudiar, practicar y participar en el control de la calidad.

Al usar el concepto de calidad total, el departamento de calidad queda como coordinador organizacional de todos los demás departamentos que influyen sobre la calidad: Producción, Compras, Mercadotecnia e Ingeniería, en el programa de calidad total, cada departamento debe identificar su papel específico en relación con la calidad, y debe fijar una serie de objetivos para mantener un nivel aceptable de calidad tanto en el diseño, como en la conformación.

° CIRCULOS DE
CALIDAD

Un círculo de calidad es sencillamente, un grupo de empleados que se reúnen en forma periódica para resolver problemas de trabajo. Un círculo de calidad implica algo más que la participación de los empleados en la toma de decisiones. Los empleados reciben entrenamiento sobre las técnicas de solución de problemas, reúnen los datos en forma activa y resuelven juntos los problemas.

Un círculo de calidad se forma con todos los empleados que hacen juntos un trabajo determinado. El líder del círculo de control de calidad puede ser un empleado o uno de los supervisores.

Los círculos de calidad se basan en la idea de que los empleados mismos pueden identificar mejor y resolver en forma más adecuada muchos de sus propios problemas, suponiendo, que cuentan con la habilidad necesaria para resolver problemas, con los datos requeridos, con el tiempo y con el apoyo financiero.

Los empleados adquieren la habilidad para resolver problemas en cesiones de entrenamiento que incluyen información técnica y métodos de análisis de datos; y asisten a éstas cesiones durante sus horas de trabajo y se les da apoyo administrativo en sus esfuerzos. Cuando las su gerencias que hace un círculo de control de calidad requieren recursos financieros, la solicitud de fondos debe justificarse en la misma forma en la que se justificaria cualquier otra solicitud de recursos de capital dentro de la compañía.

Los círculos de calidad reducen parte de la resistencia al cambio que suele encontrarse en las organizaciones porque son los empleados mismos quienes desarrollan las soluciones. También pueden obtenerse mejores soluciones ya que varias personas trabajan en el mismo problema. Aunque la solución de un problema es susceptible de mejora, los círculos de calidad pueden requerir más tiempo para alcanzar una solución y pueden dar lugar a compromisos o a soluciones más pobres. Por lo tanto, es importante, que los miembros de los círculos de calidad reciban entrenamiento sobre las técnicas de solución de problemas y que use un enfoque objetivo para resolverlos.

Los círculos de calidad no sólo mejoran la calidad, con frecuencia mejoran también la productividad, los círculos de calidad desarrollan soluciones que mejoran ambos aspectos a la vez.

°
AUDITORIA DEL
CONTROL DE LA
CALIDAD

Cuando se implanta el control de calidad, una de las tareas más importantes es vigilar la manera cómo se lleva a cabo, preguntándose: ¿Se está conduciendo bien o no? ¿Dónde están sus debilidades?.

La auditoría de control de calidad sirve para hacer el seguimiento del proceso de control. Realiza el diagnóstico del caso y muestra cómo corregir las fallas que pueda tener.

Revisar la calidad es estudiar la de un producto determinado tomando muestras de tiempo en tiempo ya sea dentro de la empresa misma o en el mercado. Se verifica la calidad del producto para ver si satisface las necesidades del consumidor. Sirve para corregir los defectos del artículo si los

tiene y para aumentar su atractivo (características vendibles).

En la auditoría de control de calidad, por el contrario revisamos cómo se ha emprendido el control, cómo le incorpora la fábrica calidad a determinado producto, el control de los subcontratistas, cómo se manejan las quejas de los clientes y cómo se pone en práctica la garantía de calidad en cada paso de la producción, empezando desde la etapa de desarrollo de un nuevo producto en suma, es una revisión que determina si el sistema de control de calidad está funcionando bien y permite a la empresa tomar medidas preventivas para evitar que se vuelvan a cometer errores graves, si es posible, la auditoría de control de calidad y la calidad deben realizarse simultáneamente.

La auditoría de calidad tiene algunas analogías con la inspección, mientras que la auditoría de control de calidad se parece mucho al control de procesos. La primera por sí sola no puede asegurar a la larga la práctica de la garantía de calidad, mientras que la auditoría de control de calidad guarda estrecha relación con el juicio que

se forma sobre la calidad de los productos que han de fabricarse en el futuro.

Una diferencia básica entre las dos auditorías es que la de control de calidad se concentra en el examen del sistema mismo y la forma como está operando.

Hay cuatro tipos de auditoría que se hacen internamente y son:

- a. Auditoría por el presidente.- El presidente de la empresa va en persona a la fábrica y a las diversas oficinas para hacer sus propias observaciones, y se guía por su criterio al examinar los resultados de las actividades de control de calidad.
- b. Auditoría por el jefe de la unidad (jefe de división, gerente de planta, gerente de sucursal, etc.). La revisión por el jefe de la unidad significa que ese jefe efectúa la revisión de control de calidad en los lugares de trabajo que están bajo su propia jurisdicción.

- c. Auditoría por el personal de control de calidad .- En la auditoría hecha por personal de control de calidad, un director de la empresa encargado de control de calidad actúa como dirigente de cuatro o cinco miembros del personal de control de calidad, constituyendo así un grupo de revisión que visita todas las divisiones, fábricas y sucursales. Este método le da al personal de control de calidad el sentido de responsabilidad administrativa y por lo tanto es muy deseable.
- d. Auditoría mutua de control de calidad.- La revisión mutua funciona exactamente como lo indica el término. Distintas divisiones de la empresa intercambian sus grupos de revisión. Por ejemplo, el proceso de fabricación y el que le sigue pueden intercambiar miembros de su personal a fin de revisar respectivamente el desempeño de control de calidad de cada proceso.

Al llevar a cabo una auditoría de control de calidad, el primer paso es determinar

si se va a examinar la totalidad del esfuerzo de control o solamente algún aspecto limitado, de acuerdo con directrices que se impartan. En cualquiera de los dos casos, las divisiones que van a ser revisadas preparan y presentan "un informe exploratorio sobre la ejecución del control de calidad".

◦ CASO DE APLICACION
PRACTICO

El control de calidad en el proceso de fabricación de enfriadores de botellas tipo vertical por convección forzada.

◦ DESCRIPCION
DEL PROCESO

Objetivo:

Este proceso tiene por objetivo, describir métodos y procedimientos referentes a la calidad en la fabricación de enfriadores de botellas verticales por convección forzada.

Materiales:

Los materiales principales utilizados en la fabricación de este tipo de enfriadores son:

- Lámina rolada en frío
- Tubo en cobre
- Compresor hermético
- Condensador
- Evaporador
- Refrigerante
- Control de temperatura (termostato)

- Vidrio
- Pintura
- Deshidratador
- Micromotores
- Aislante
- Cable pot.
- Lámparas

Operaciones Principales:

Entre las operaciones principales se encuentran las siguientes (mostradas en el dibujo III.5):

- Corte, troquelado, punzonado y doblado de lámina
- Soldadura (punteo, eléctrica, acetileno)
- Pintura y rotulado
- Puertas
- Ensamble sistema de refrigeración
- Ensamble final
- Pruebas térmicas, acso y embarque

Sistema de Calidad:

El sistema de calidad está conformado por los siguientes métodos: muestreo de aceptación y el control del proceso.

Muestreo de Aceptación.- Se realizará de acuerdo a las tablas de inspección de la Militar Standard 105 D. aplicado en el recibo de material.

Control de Proceso.- Se realizará de acuerdo a la clasificación de defectos durante el proceso.

Ambos métodos se utilizarán en la auditoría de producto terminado.

Se describirá a continuación el proceso y el tipo de inspección de acuerdo al dibujo III.5.

Inspección de recibo de los principales materiales:

Lámina.- Deberá recibirse de acuerdo a las dimensiones, dureza, tolerancias especificadas al proveedor; y además, no deberá presentar ondulaciones, fisuras, hojeaduras, corrosión y no deberá facturarse al dobléz de 180°.

Tubo de Cobre.- Deberá recibirse con las dimensiones y tolerancias especificadas al proveedor; y además no deberá rechuparse al dobléz en rodillo con 3 veces el diámetro del tubo, y deberá cumplir con los

requisitos de la norma oficial mexicana nom-w-23.

Compresor Hermético.- Deberá recibirse con las capacidades y controles adecuados para su protección especificadas al proveedor; y además, no deberán presentar ruidos extraños en su funcionamiento y deberá cumplir con los requisitos de la norma oficial mexicana nom-j-270.

Evaporador y Condensador.- Deberán recibirse con las dimensiones, aletas por pulgada, hileras de tubo, diámetro de tubo y capacidades caloríficas especificadas al proveedor.

Refrigerante.- Será diclorodifluorometano, nombre comercial freón 12, refrigerante no tóxico, no inflamable y su capacidad calorífica será probada en la línea de ensamble.

Control de Temperatura o Termostato.- Deberá recibirse con la longitud del capilar, rango y diferencial de temperatura de acuerdo a las especificaciones del proveedor.

Vidrio.- Deberá recibirse de acuerdo a las dimensiones especificadas al proveedor; y

además, deberá ser unicolor, translúcido, no deberá presentar burbujas, polvo de vidrio o distorsiones, y deberá cumplir los requisitos de la norma oficial mexicana nom-p-1.

Pintura.- Deberá recibirse con esmalte acrílico de horneado, con tonos y viscosidad de acuerdo a las especificadas al proveedor; además, deberá cubrir la prueba de impacto y dureza según método de prueba de la norma oficial mexicana nom-u-65-1979 y la de corrosión de partes metálicas con recubrimientos (método niebla-salina) nom-D-122.

Deshidratador.- Deberá recibirse con capacidad de absorción del elemento molecular deshidratante y tamaño del tubo especificados al proveedor.

Micromotores.- Deberá recibirse con las revoluciones, voltajes y capacidades especificadas al proveedor.

Aislantes.- Deberán recibirse con las dimensiones, densidades, conductividades térmicas y estructuras moleculares especificadas al proveedor.

Cable Pot.- Deberá recibirse con los calibres, números de polos, tipo de aislante y cantidad especificadas al proveedor.

Lámparas.- Deberá recibirse con las dimensiones, capacidades y tipo de bulbo especificados al proveedor.

Inspección del Proceso:

Los aparatos aprobados por el Departamento de Control de Calidad deberán estar sin defectos críticos.

Los defectos críticos detectados por los inspectores de control de calidad o los supervisores de producción, deberán ser corregidos.

Departamento:

Corte, Troquelado,
punzonado.

Defectos. Críticos:

- Corte fuera de Medida
- Embutido fuera de medida
- Dobleces fuera de medida
- Lámina rasgada por el troquel
- Corte o punzonado fuera de lugar
- Trabajar con lámina defectuosa
- Golpes o rayones en lámina pintro por manejo incorrecto.

- Soldadura**
- Partes mal soldadas
 - Partes mal punteadas
 - Soldadura salpicada
 - Exceso de chipotes en la unión soldada.
- Pintura y Rotulado**
- Pintura transparente - aplicada
 - Pintura escurrida, sucia, cruda, hervida
 - Desengrase incorrecto
 - Fosfato pobre
 - Temperatura de las tinas de fosfatado bajas
 - Estructura mal resanada
 - Logotipos escurridos, descentrados y caídos
 - Huecos en logotipos
 - Resistencias por radiación horno rotulado no generan calor
- Puertas**
- Vidrio mal ensamblado, fuera de medida y con rayas
 - Sandwich mal sellado, con escurrimiento interior, humedad en el interior y falta de limpieza interior
 - Moldura de aluminio rayada, opaca y mal cortada.
- Ensamble del Sistema de Refrigeración**
- Fuga de refrigerante
 - Carga incorrecta de gas
 - Vacío incorrecto

- Tuberia mal soldada, fuera de medida y con fugas
- Capilares obstruidos
- Elementos del compresor erróneos
- Humedad en el sistema de refrigeración
- Aspas mal centradas
- Unidades sueltas
- Unidad de refrigeración ruidosa

Ensamble Final

- Piezas ensambladas fuera de lugar
- Estructuras golpeadas
- Puertas colgadas
- Pernos bisagra mal remachados
- Zapatas flojas en el cable
- Unidades sueltas
- Conductores eléctricos - conexión a tierra
- Omisión de piezas de ensamble
- Cables de alimentación cortos
- Portalámparas fuera de medidas
- Empaque magnético mal colocado
- Bisagras ladeadas

Pruebas Térmicas Aseo y Empaque de Aparatos

- Controles de Temperatura (termostato) mal ajustados
- Termógrafos mal ajustados
- Elementos bimetalicos dañados
- Muebles sucios
- Parrillas mal instaladas

- Aparatos mal retocados
- Falta de accesorios
- Flejar aparatos en forma incorrecta
- Acostar los aparatos y golpearlos
- Mal manejo de aparatos
- Empaques rotos

Especificaciones de Inspección de Ensamble:

- Se inspeccionarán que todos los aparatos tengan todas las piezas que señalan los planos. Así como también que las piezas no tengan defectos críticos y estén bien sujetas.

Especificaciones de Inspección de Funcionamiento:

- Se inspeccionará el funcionamiento del compresor y micromotores conectando el aparato; y no deberán producir ruidos extraños.
- Se inspeccionará que los ventiladores funcionen libremente o sea que no rocen con la pantalla y que no produzcan vibraciones intensas.
- Se inspeccionará que la lámpara, arrancador, etc. operen correctamente.

- Se inspeccionará que la temperatura del aparato sea de $0 \pm 1^\circ\text{C}$ a $5 \pm 1^\circ\text{C}$ en un tiempo determinado

Auditoría de Producto Terminado:

Después de empaclado el producto, se extraen directamente del lote listo para entrega las muestras según la tabla de Militar Standard 105 D: y se inspeccionan y se prueban los aparatos según los tipos de defectos: esta inspección y prueba se realiza de la siguiente manera:

Clases de Defectos Más Importantes:

1. Críticos:

Se consideran defectos críticos el no cumplir con las siguientes especificaciones:

- Protección a Niños.- La puerta del aparato deberá abrir tanto del exterior como del interior con una fuerza no mayor de 70 newtons. Y ya abierta la puerta y al aplicarle un peso de 245 newtons en la parte media y a una quinta parte de su longitud el aparato debe permanecer estable.

- Las especificaciones eléctricas respecto a los siguientes incisos deben cumplir con la NOM-J-152.
 - ° Perillas aisladas
 - ° Choque eléctrico
 - ° Riesgo de capacitores cargados

2. Mayores:

Se considera defecto mayor el no cumplir con las siguientes especificaciones.

- Abatimiento de temperatura
- Cicleo
- Arranque de motores a 100 y 140 v. de acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-J-152.
- Elevación de temperatura en devanados y aislantes y debe cumplir con la misma norma (NOM-J-152).

Los puntos anteriores se verificarán en una cámara aislada en el cual la temperatura a un metro del piso, debe mantenerse a la temperatura de 35 con tolerancia de $\pm 2^{\circ}\text{C}$. El gradiente vertical de la temperatura del cuarto no debe exceder de 2°C por metro de altura, hasta 2m. del piso.

No deben existir corrientes de aire que excedan una velocidad de 15.3 m/min. La humedad relativa será de 70 - 75%. El enfriador deberá ambientarse a estas condiciones y se le colocarán botellas de 12 oz.

El enfriador deberá ser capaz de enfriar su carga de botellas desde 35°C hasta 0°C en 16 horas, y deberá ciclar entre temperaturas de 0[±] 1°C hasta 5[±] 1°C, con fluctuaciones de voltaje de 100, 110, 127 y 140 volts.

3. Menores:

Se consideran defectos menores al incumplimiento de las siguientes especificaciones:

- Capacidad Neta.- Cantidad de Producto almacenado dentro del enfriador
- Resistencia de Parrillas.- Deben soportar una carga de 15 newtons por decímetro cuadrado durante un hora sin sufrir deformaciones.
- Resistencia del Gabinete.- Deberán soportar una carga de 3 newtons por decímetro cuadrado durante una hora.

- Resistencia a la Corrosión.- Todos los componentes dentro del aparato, deben tener acabados que resistan 120 horas en prueba de cámara salina, sin que presente oxidación o ampollas mayores de 1.5 mm de diámetro y en exteriores serán 72 horas en cámara salina.
- Inspección Visual del Acabado, Marcado, y Empaque.- El marcado de los productos debe contener, la marca, razón social, modelo y tipo, tensión de alimentación, frecuencia, corriente de operación, potencia tipo de refrigerante, autorización de venta, uso y fabricación; y la leyenda "Hecho en México".

En las tablas III.6, III.7, III.8 y III.9 se muestran las cantidades de muestras para aceptación o rechazo de lotes.

Breve Explicación de la Conformación del Producto:

La lámina es transportada en carros primeramente al área de cizallas donde previamente preparadas, se cortan las aristas maltratadas de las láminas y a su vez, se hacen cortes correspondientes a las partes

según dimensiones mostradas en los dibujos, y son trasladadas a las troqueladoras, punzonadoras donde se harán cortes en esquinas para dobleces, partes centrales para asiento de motores y una serie de punzonados para colocar cremalleras en tinas, las cremalleras mismas, y otros más; continuando su camino hacia las dobladoras donde se harán los dobleces sobre los cortes limitantes hechos por los troqueles.

Inmediatamente, se trasladan hacia las punteadoras donde se soldan mediante puntos las partes largas y demás de los muebles tales como, gabinetes, tinas, bases de las unidades, ductos interiores, etc.

Acto seguido, se trasladan hacia el área de soldadura eléctrica y de oxiacetileno donde se soldan los refuerzos de gabinetes, tinas y soportes de la unidad en base.

Continuándose hacia el área de metalistería donde se les dá a los gabinetes acabados superficiales.

Enseguida se trasladan hacia las tinas de desengrase y fosfatado, donde se les recubre a los gabinetes, tinas y otras partes

más de una película anticorrosiva y a la vez con ciertas características para la adherencia de pintura que es el siguiente paso. Luego se introducen al horno en el cual la pintura alcanza un acabado "cerámico" a una temperatura hasta 200°C máximo. Posteriormente se rotulan y se secan en horno con resistencias tipo radiación a 75°C para acelerar el secado de la pintura.

Las unidades de refrigeración ya sobre sus bases y deshidratadas en horno de resistencias a 90°C, se prueban con hidrógeno a presión 10 bars. para revisar posibles fugas, éstos en conjunto con la tubería, acumuladores, evaporadores y previamente soldados, se les hace vacío con una bomba de vacío hasta 500 micrones realizada esta prueba, se les inyecta hidrógeno para probar fugas en las uniones soldadas, después se le hace el barrido también con hidrógeno para sacar humedad al sistema, posteriormente se llena el sistema con un llenador volumétrico con la cantidad adecuada según la capacidad del enfriador, Pasa luego al ensamble final.

En el área de puertas, se asean los vidrios, se deshidratan las moduras de aluminio en cuyo interior se colocan los elementos moleculares deshidratantes, se hace la mezcla de la barrera de vapor y se elabora el sandwich; el marco de la puerta llega del área de pintura después de haber sido cortado el tubo cuadrado, soldado en sus vértices, pintado y horneado, para ser ensamblado al sandwich. Pasa posteriormente al área de ensamble final.

En el área de arneses, se acondicionan los cables, dándoles las longitudes adecuadas para su ensamble en caja de conexiones, alimentación de lámparas, motores, compresores, etc. se ensamblan bases y arrancadores en portálámparas y posteriormente al ensamble final.

En ensamble final, se colocan: puertas, motores, rejillas protectoras de motores, ductos para recirculación de aire interior, bulbos de los termostatos, bases de las unidades de refrigeración, etc.

Posteriormente, todos los aparatos pasan a la sección de ajuste de termostato y

lecturas termográficas, en los cuales se logra la temperatura deseada.

Posteriormente, y como punto final, se asean los muebles, se les colocan las parillas en el interior y se empacan los muebles para salir al cliente.

° LA CALIDAD COMO
GENERADOR DE
PRODUCTIVIDAD Y
SERVICIO

"Primero calidad, la productividad y las utilidades son consecuencia".

Si hay calidad a nivel sistema total (calidad de materiales, calidad de proceso, en el trabajo, etc), la productividad y las utilidades son una consecuencia. Además, si el objetivo de la administración es primero calidad, la confianza del consumidor crecerá, los productos y/o servicios tendrán gran demanda y las utilidades a largo plazo aumentarán, dando lugar a una administración estable.

La búsqueda de la calidad en producto y/o servicio, proceso y trabajo, a través de herramientas estadísticas y en forma par-

ticipativa (equipos de mejoramiento y círculos de calidad), trae como consecuencia una alta productividad, alta motivación por el trabajo y por supuesto, alta calidad y utilidades dando lugar también a una administración estable.

Si el control de calidad se realiza bien, la tasa de defectos bajará y disminuirá el desperdicio de materiales y tiempo. Esto hará aumentar la productividad y como resultado reducirá los costos. Este proceso permite suministrar productos y/o servicios a los consumidores a precios justos.

Dicho sea de paso, el precio de un producto y/o servicio no lo determina el costo sino el valor de la verdadera calidad.

CONCLUSIONES

1. La razón principal de ser de toda organización industrial es: su consumidor y es éste el que da lugar a la producción de bienes o servicios, venderlos y obtener utilidades; y esto se logra mediante un adecuado control de calidad.

2. El principio estadístico implica utilizar metodologías y herramientas estadísticas sencillas para generar datos y encontrar los hechos para el mantenimiento del control y la búsqueda del mejoramiento del proceso.
3. Los controles de calidad deben especificarse para los insumos, el proceso productivo y los productos y/o servicios finales de las operaciones.
4. Los puntos críticos de control para inspección pueden describirse mejor por medio de un diagrama de flujo del proceso. Por regla general, la inspección se hace cuando el costo esperado de procesar unidades defectuosas a través del proceso de producción excede el costo de inspección.
5. La búsqueda de la calidad no se limita a consumidores fuera de la empresa, sino también dentro. En este sentido, la búsqueda de la calidad significa "la búsqueda de la mejora" en cada proceso, cada operación, cada trabajo.

6. La empresa debe garantizar una calidad acorde con los requisitos de los consumidores (características de calidad reales). No se trata de cumplir las normas nacionales, aunque la empresa no podría hablar de garantía de calidad si sus productos ni siquiera cumplen estas normas.

El contenido de este capítulo (III) se basa en su mayor parte en los acuerdos establecidos en las juntas de calidad realizadas por la Secretaría de Comercio para la estandarización de normas relacionadas con el funcionamiento de refrigeradores de tipo comercial.

Figura III.6
LETRAS CLAVE PARA EL TAMAÑO DE MUESTRAS
 —MIL-STD-105 (Estrándar ABC)

Tamaño del lote o partida	Niveles de inspección especiales				Niveles de inspección generales		
	S-1	S-2	S-3	B-4	I	II	III
2-9	A	A	A	A	A	A	B
9-15	A	A	A	A	A	B	C
16-25	A	A	B	B	B	B	D
26-50	A	B	B	C	C	D	E
51-90	B	B	C	C	C	D	F
91-150	B	B	C	D	C	D	G
151-280	B	C	D	E	E	F	G
281-500	B	C	D	E	F	G	H
501-1 200	C	C	E	F	F	G	J
1 201-3 200	C	D	E	G	H	K	L
3 201-10 000	C	D	F	G	J	L	M
10 001-35 000	C	D	F	H	J	M	N
35 001-150 000	D	E	G	J	L	N	P
150 001-500 000	D	E	G	J	M	P	Q
500 001 y más	D	E	H	K	N	Q	R

Figura III.9
 TABLA MAESTRA PARA INSPECCION NORMAL (MUESTREO DOBLE)—MIL-STD-105D (ESTÁNDAR ABC)

Niveles de calidad aceptable (Inspección normal)

Lote tamaño para el Muestreo de la muestra	Número de muestras	Número de la muestra	Número de lotes de la muestra	Niveles de calidad aceptable (Inspección normal)																									
				0.010	0.015	0.025	0.040	0.064	0.10	0.15	0.25	0.40	0.64	1.0	1.5	2.5	4.0	6.4	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000
				Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
A																													
B	Primeras	2	4																										
B	Segundas	2	4																										
C	Primeras	3	5																										
C	Segundas	3	5																										
D	Primeras	5	7																										
D	Segundas	5	7																										
E	Primeras	8	10																										
E	Segundas	8	10																										
F	Primeras	12	15																										
F	Segundas	12	15																										
G	Primeras	30	35																										
G	Segundas	30	35																										
H	Primeras	55	60																										
H	Segundas	55	60																										
J	Primeras	90	95																										
J	Segundas	90	95																										
K	Primeras	120	125																										
K	Segundas	120	125																										
L	Primeras	200	205																										
L	Segundas	200	205																										
M	Primeras	300	305																										
M	Segundas	300	305																										
N	Primeras	500	505																										
N	Segundas	500	505																										
P	Primeras	800	805																										
P	Segundas	800	805																										
Q	Primeras	1 000	1 005																										
Q	Segundas	1 000	1 005																										
R	Primeras	1 250	1 255																										
R	Segundas	1 250	1 255																										

↓ Usee el primer plan de muestreo abajo de la flecha. Si el tamaño de la muestra es igual o mayor al tamaño del lote o corrido, hágase la inspección del 100%.

↑ Usee el primer plan de muestreo arriba de la flecha.

Ac = Número de aceptación.

Re = Número de rechazo.

† Usee el plan de muestreo sencillo correspondiente (o alternativamente, usee el plan de muestreo doble hacia abajo, cuando está disponible).

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

- ¿Qué es el Control Total de Calidad?
La Modalidad Japonesa
Kaoru Ishikawa
Editorial Norma 1986

- Administración de los Sistemas de Producción
G. Velázquez Mastretta
Editorial Limusa 1973

- Administración de Operaciones
Toma de Decisiones en la Función de Operaciones
Roger G. Schroeder
Editorial McGraw Hill 1983

R E F E R E N C I A I.:

- Análisis y Solución Efectiva de Problemas para el Mejoramiento de la Calidad y la Productividad
Felipe de J. Arrona
Facultad de Ciencias Químicas de la U.N.A.N.L.
Departamento de Ingeniería Industrial

- Norma Oficial Mexicana
Requisitos de Seguridad para Aparatos
Electrodomésticos.
- Norma Oficial Mexicana
Método de Niebla Salina NOM-D-122
- Norma Oficial Mexicana
Aparatos Electrodomésticos para la
Conservación de Alimentos a Bajas
Temperaturas NOM-J-411 1981
- Norma Oficial Mexicana
Compresores Herméticos Fraccionarios
para Refrigeración NOM-J-270
- Norma Oficial Mexicana
Cobre-Tubo para Refrigeración
NOM-W-23
- Norma Oficial Mexicana
Vidrio y Cristal para Construcción
y Fabricación de Espejos NOM-P-1

C A P I T U L O I V

EL MANTENIMIENTO COMO GENERADOR DE PRODUCTIVIDAD Y SERVICIO

C O N T E N I D O:

- IV. 1 MANTENIMIENTO
 - 1.1 ° Concepto
 - 1.2 ° Clasificación

- IV. 2 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO
 - 2.1 ° Servicio
 - 2.2 ° Inspección
 - 2.3 ° Reparaciones
 - 2.4 ° Reemplazo o Cambio
 - 2.5 ° Modificación
 - 2.6 ° Recomendaciones para el Mantenimiento

- IV. 3 FACTORES DE MANTENIMIENTO
 - 3.1 ° Principio y fin del mantenimiento
 - 3.2 ° Dinámica de los programas de mantenimiento
 - 3.3 ° Detección grupal de fallas y ceguera de taller.
 - 3.4 ° Principio de pareto
 - 3.5 ° Clasificación de Defectos

- IV. 4 CONFIABILIDAD Y VIDA DE UN BIEN FISICO
 - 4.1 ° Vida de un bien fisico
 - 4.2 ° Confiabilidad y deterioro

- 4.3 ° Cantidad adecuada de mantenimiento
- 4.4 ° Mantenimiento y garantías

IV. 5 APLICACION PRACTICA DEL MANTENIMIENTO
LUBRICACION DE MOTORES AUTOMOTRICES

- 5.1 ° La función de lubricación
- 5.2 ° Aditivos para Lubricantes
- 5.3 ° Especificaciones de lubricantes
- 5.4 ° Recomendaciones de frecuencia de cambio de aceite

IV. 6 EL MANTENIMIENTO COMO GENERADOR DE
PRODUCTIVIDAD Y SERVICIO

- ° Conclusión

27 1967-1977.

Mantenimiento es el conjunto de actividades desarrolladas con objeto de conservar, los bienes físicos de una empresa en condiciones de seguridad, eficiencia y economía (Figura IV,1)

Para poder dar un mantenimiento adecuado es necesario tener una idea relativa de la inversión que representa el bien, al cual se realizará el mantenimiento.
(Figura IV,1)
Clasificación

El mantenimiento se puede clasificar, en dos grupos:

- ° Mantenimiento Correctivo.- Es el que va corrigiendo las fallas a medida que se van presentando. Las actividades que se desarrollan en este tipo de mantenimiento son especialmente la reparación y el reemplazo.
- ° Mantenimiento Preventivo.- Consiste en la detección de posibles fallas y su corrección antes de que se presenten, o cuando están en una etapa inicial.

En el mantenimiento preventivo se debe contar con una programación establecida.

BIENES FISICOS DE UNA EMPRESA

- EDIFICIOS
 - o Oficinas
 - o Planta (s)
 - o Servicios
 - o Talleres
 - o Almacenes

- AREAS ABIERTAS
 - o Patios
 - o Libres
 - o Recreo
 - o Estacionamiento
 - o Accesos

- EQUIPO
 - o Producción
 - o Maniobras
 - o Servicios

- INSTALACIONES

Figura IV.1

DISTRIBUCION DE COSTOS
DE INVERSION

<u>Construcción</u>	<u>Obra</u>	<u>Civil</u>	<u>Instala-</u>	<u>Maquinaria</u>
	<u>Negra</u>	<u>Acabados</u>	<u>ciones</u>	<u>y Equipos</u>
- Fábricas	30%	10%	30%	30%
- Centros Sociales	30%	40%	20%	10%
- Oficinas	35%	45%	15%	5%
- Vivienda	40%	50%	8%	2%

Figura IV.2

Al mantenimiento lo podemos subclasificar así:

- ° Mantenimiento Predictivo.- Es un concepto teórico, el cual predice las fallas en función de inspección, estadísticas y análisis ingenieril.
- ° Mantenimiento Rutinario.- Es una actividad propiamente de servicio dentro del mantenimiento y podría tomarse como punto de enlace entre el mantenimiento preventivo y el correctivo.
- ° Premantenimiento.- Es el trabajo que se realiza antes de que se presente una falla sin previa detección,

Desde otro punto de vista el mantenimiento se puede clasificar en función de su ejecución ya sea interna, externa y mixta.

- ° Interna: Cuando la efectua el personal de la misma empresa.
- ° Externa.- Cuando se contratan los servicios de otra empresa para efectuar el mantenimiento, y Mixto.

Generalmente puede recurrirse a ejecución externa del mantenimiento por diversas causas como son:

- Se requiere personal y/o equipo especial
- Existe premura de tiempo
- Requiere personal adicional y existe limitación de contratación
- Su realización es poco frecuente o de gran volumen

Ventajas y desventajas del Mantenimiento Preventivo:

Ventajas:

- Mejor Planeación, Programación y Control de Mantenimiento
- Seguridad Personal
- Menores tiempos muertos (más continuidad de Producción)
- Mayor vida útil de las propiedades físicas, reducción del costo de reparaciones.
- Cargas de trabajo uniformes del Departamento de Mantenimiento
- Reducción de Inventarios de Refacciones
- Mayor calidad de Producción

Desventajas:

- Alto costo de implementación
- Mayor capacitación al personal
- Requiere un mayor control

° ACTIVIDADES DE
MANTENIMIENTO

° Servicio:

El servicio tiene como objetivo mantener la apariencia y el funcionamiento adecuado de los bienes físicos, así como la higiene y la seguridad del personal y de la empresa.

Por su carácter se le considera como Mantenimiento Rutinario y se le encuentra tanto en el Mantenimiento Preventivo como en el Correctivo.

Aquí se puede considerar, la limpieza, el pintado, la protección contra la corrosión, la desinfección, la lubricación, la carga de fluidos, la calibración y el ajuste.

Inspección:

La inspección tiene como objetivo primordial la detección de posibles fallas. Aquí se puede considerar el control supervisorio, monitoreo y/o la verificación manual o automática.

Se puede clasificar los elementos a inspeccionar de acuerdo al tipo de fallas como sigue:

- ° Falla Mecánica.- Debida a desgaste, corrosión, vibración
- ° Falla por Acumulación.- Filtros, separadores, resumideros y trampas.
- ° Falla por Fugas.- Hidráulicas, neumáticas, eléctricas, sistemas de combustible.
- ° Falla por Variación.- Niveles de depósito de abastecimiento, niveles y concentración de electrolitos.
- ° Falla por Regulación.- Fuerza, presión, temperatura, tensión mecánica, holgura, voltage, amperaje y resistencia
- ° Fallas Químicas

Reparaciones:

El objetivo primordial de una reparación es la de restablecer el funcionamiento adecuado de los bienes físicos mediante la corrección de fallas.

Pudiendo pasar a ser una rehabilitación parcial y no sólo la reparación de la pieza dañada.

° Reemplazo o Cambio;

El objetivo de esta actividad es similar a la del punto anterior, pero aquí se toma en cuenta la siguiente clasificación de las partes para su reemplazo:

- a. No reparables
- b. Reparables
- c. Rotacionables

Aunque en ciertas ocasiones se hará necesario substituir totalmente el bien físico.

° Modificación:

El objetivo de esta actividad es el de reducir o eliminar fallas repetitivas mediante la alteración del diseño original del bien físico.

También contempla el reacondicionamiento, el cual lo podemos entender como el restablecimiento del funcionamiento del bien físico, alterando su diseño original, para adecuarlo a nuevas condiciones de trabajo.

Además también la restauración que es el restablecimiento del funcionamiento y la presentación (apariciencia) de un bien físico, conservando el diseño original e incluso hasta donde sea posible, los materiales, y la tecnología original.

Cuando se requiere de una modificación de importancia, es necesario realizar un proyecto el cual debe ser llevado a cabo por el departamento de ingeniería del diseño o una empresa proyectista. Sin embargo es frecuente en el departamento de mantenimiento lo supervise y lo realice. Aquí podemos aclarar que las modificaciones y substituciones no siempre obedecen a razones técnicas, pudiendo llevarse a cabo por conceptos ajenos a una decisión de mantenimiento, como razones económicas, financieras, sociales, o comerciales.

Recomendaciones para el Mantenimiento:

- a. Escuche el problema, no se defienda mientras tanto.
- b. Entienda el problema, tómesese su tiempo.
- c. Haga una representación gráfica y simple del problema.

- d. Estudie los parámetros principales que afectan a la operación.
- e. Resuelva el problema, después busque culpables.
- f. No siempre lo obvio es el origen del problema.
- g. Las soluciones temporales pueden ser las adecuadas en función de planes futuros o casos de emergencia; lo mejor es definir los alcances de la solución.
- h. Evite problemas legales
- i. Evite riesgos.
- j. Lo que puede fallar tarde o temprano fallará.
- k. Cuidado con vendedores fraudulentos.

°
FACTORES DE
MANTENIMIENTO

La intención final del mantenimiento es lograr la máxima vida económica de un edificio, equipo, sistema o producto cualquiera

ra. Este enfoque de vida económica, implica a través del mantenimiento, que el producto tenga la mayor confiabilidad, disponibilidad, seguridad, funcionalidad, operabilidad y apariencia. Para lograr todo esto es necesario conjuntar correctamente los conocimientos financieros, administrativos y técnicos, por parte del ingeniero de mantenimiento.

Principio y fin de Mantenimiento:

El mantenimiento debe principiar con el diseño del producto, o sea se debe proyectar su programa de mantenimiento, esto le asegura su calidad.

El final del mantenimiento llega con la "Eutanasia" del producto.

Hablamos de eutanasia, ya que una muerte natural del producto casi nunca es económica en ingeniería.

Lo económico es lo que hace que los costos sean los mínimos; debemos recordar que barato no es lo mismo que económico, casi siempre son opuestos. El responsable del mantenimiento debe pensar en término de sus costos de mantenimiento, existe quien

llega a hablar de "Ingeniería de Costos" sin percatarse de que pensar en ingeniería es tener presente los costos involucrados.

La vida económica de un bien físico termina cuando cuesta más operarlo, que reemplazarlo o reconstruirlo, y puede ser totalmente independiente del estado de sus partes.

Es claro que dentro de los costos de operación de un producto, se encuentran los de mantenimiento. Reconstruir un equipo es cada vez menos costeable, pero existen condiciones especiales y temporales como la actual del país, en que vale la pena tener muy en cuenta esta situación.

Los costos de mantenimiento son los gastos por "Hacer" (Acciones, equipo, nómina, obras, trabajo, etc.) y los consecuentes por "No hacer", usualmente estos últimos superan con mucho a los primeros.

Un buen mantenimiento cuesta, un pobre mantenimiento cuesta más.

En cualquiera de los tipos de mantenimiento el problema clásico cotidiano será darle a cada tarea un orden, ya sea jerárquico o prioritario.

Se puede conocer qué hacer de inmediato, qué cosas después y qué cancelar. La pregunta clave en este tema es, ¿Cuánto mantenimiento hay que dar a un equipo? lo cual no es fácil de responder.

El (Figura IV.3) muestra que la cantidad técnica del mantenimiento que hay que dar es aquella en la que la diferencia entre beneficios y costos sea máxima. En la práctica se recomienda trabajar más arriba para tener margen en condiciones de crisis.

La tarea de cuantificación, de beneficios, problemas o pérdidas por el no mantenimiento es una tarea muy difícil ya que implica conceptos intangibles como es la seguridad, disponibilidad, confianza, prestigio, etc.

Dinámica de los Programas de Mantenimiento:

Entendemos por dinámica, la flexibilidad que se debe tener para mejorar un sistema, programa, formato, reglamento, etc. A medida que se gana experiencia dentro de la operación de un sistema, producto o bien físico, los reglamentos, programas, cédulas, listas, tablas, etc. deben ser modi-

CURVA BENEFICIOS-COSTOS DE LA CALIDAD
Y DEL MANTENIMIENTO

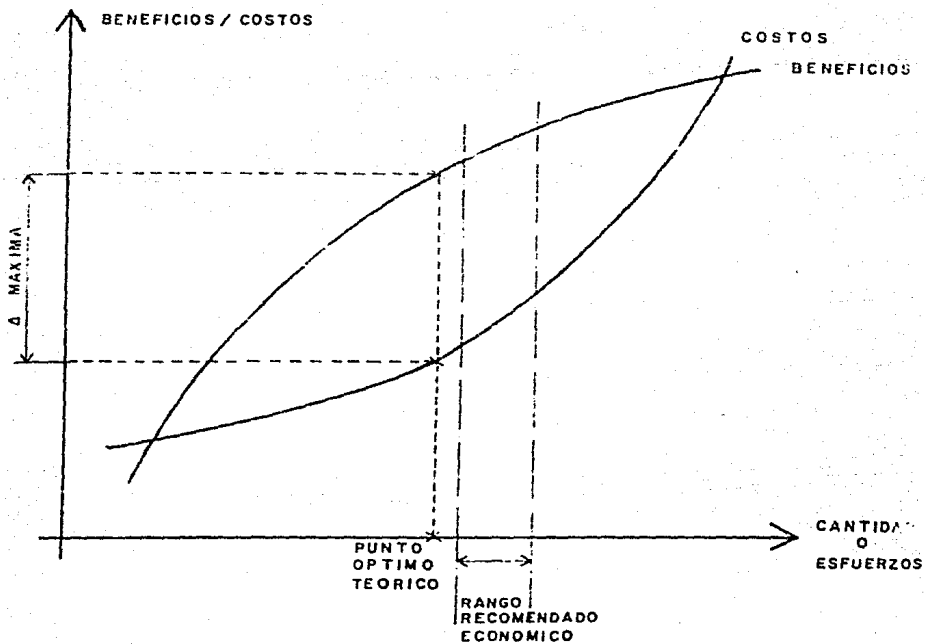


Figura IV.3

ficadas en base a los problemas experimentados y a la nueva información disponible, esto redundará en cambios en los programas de mantenimiento.

4. Detección Grupal de Fallas y Ceguera de Taller,

"Dos ojos ven más que uno" las personas experimentadas de un grupo de mantenimiento tendrán mayor capacidad de detección de fuentes reales o potenciales de problemas, que sólo la capacidad del jefe de mantenimiento.

Cuando por primera vez pasamos por alto una condición, anomalía o deficiente, la posibilidad de que la pasemos por alto una segunda vez aumenta, nos acostumbramos a verla así y perdemos la oportunidad de corregirla. Una solución para este problema es la de que pida a personas extrañas, dedicadas a trabajos similares, que visiten otros talleres y den sus sugerencias al respecto.

También promoviendo la participación activa de todas las personas relacionadas directamente o indirectamente (inclusive personas ajenas a la empresa) con el

asunto y así poder capitalizar el potencial humano.

El Principio de Pareto:

Pareto enunció así este principio: "El 80% de la magnitud de las consecuencias es originada por el 20% de las causas". También se le conoce como ley de 20-80 y nos establece muchos triviales y pocos vitales. Este enunciado es aplicable en muchos de los fenómenos económicos y sociales.

La aplicación práctica de este principio es de que debemos dirigir nuestros esfuerzos a aquellos problemas que son los más importantes, esto es, ordenándolos por la gravedad de las consecuencias que acarrearían, y desde el punto de vista del mantenimiento nos daría la solución a interrogantes como éstas:

- ¿Qué tanto material de cada tipo debe tener?
- ¿Qué refacciones deben existir?
- ¿Cuántas personas debo asignar a cada área?
- ¿En qué máquinas debe extremar el control?

- ¿En qué áreas debo capacitar el personal?
- ¿Qué instalaciones o sistemas deben tener respaldo?
- **Clasificación de Defectos:**

(Aquí cabe hacer una distinción con el punto de vista expresado en el capítulo III en el cuál también se habla de defectos)

Una forma de facilitar la comunicación y la ponderación de los defectos en los bienes físicos, es la de agruparlos, pudiendo ser del siguiente modo:

- Defecto.- Cualquier discordancia de un elemento con algún requisito específico.
- Defecto Crítico.- Aquel que puede constituir un perjuicio para las personas que utilizan o conservan el bien físico o haga que no sea funcional, (de seguridad, de funcionabilidad).
- Defecto Mayor.- Aquél que no es crítico pero pueda ocasionar una falla o merma en el servicio que presta.

- Defecto Menor.- Aquél que no reduzca sustancialmente la aptitud de un bien físico para ser empleado en su finalidad o que implica una desviación de poca influencia en su uso o función.

En las instalaciones, edificios y áreas exteriores de las empresas, existen muchas condiciones defectuosas o defectos.

El mantenimiento debe abocarse a la superación de éstos de acuerdo a su importancia, que puede enfocarse o ponderarse desde varios puntos de vista, entre los cuáles están:

Criticidad del afecto, probabilidad de queja, demanda o litigio, afectación al nombre, imagen de la empresa, porcentaje de usuarios descontentos, tiempo y costo, de reparación, probabilidad de que permanezca oculto, afectación de la decisión de compra del producto o servicio.

Una medida que redundará de beneficios para el departamento de mantenimiento y a la empresa, es el de llevar un registro y documentación de falla. En este documento se podrá anotar los antecedentes de la falla, la secuencia de sucesos, las

acciones inmediatas, el análisis del problema, las acciones mediatas, la retro-información, planeación futura y los anexos (fotografías y reportes).

Así muchos problemas se podrán resolver fácilmente recurriendo a estos registros.

° **CONFIABILIDAD
Y VIDA DE UN BIEN FÍSICO**

La confiabilidad es la probabilidad de que un bien físico funcione adecuadamente, sin detrimento de sus niveles de servicio, sin fallas, con el rendimiento, con la disponibilidad y eficiencia, seguridad esperados, cuando ha recibido el mantenimiento prescrito y se usa para los trabajos y condiciones para los que fue diseñado.

Se relaciona probabilísticamente con varios conceptos que son:

- Calidad y calidad absoluta
- Factores de mantenimiento y servicio
- Seguridad (al personal y al equipo)
- Disponibilidad
- Rendimiento o comportamiento y eficiencia.

- Vida de un bien físico o producto:

La función del mantenimiento es prolongar hasta donde resulte económico, la vida de un producto, por lo tanto aclararemos la idea de la vida.

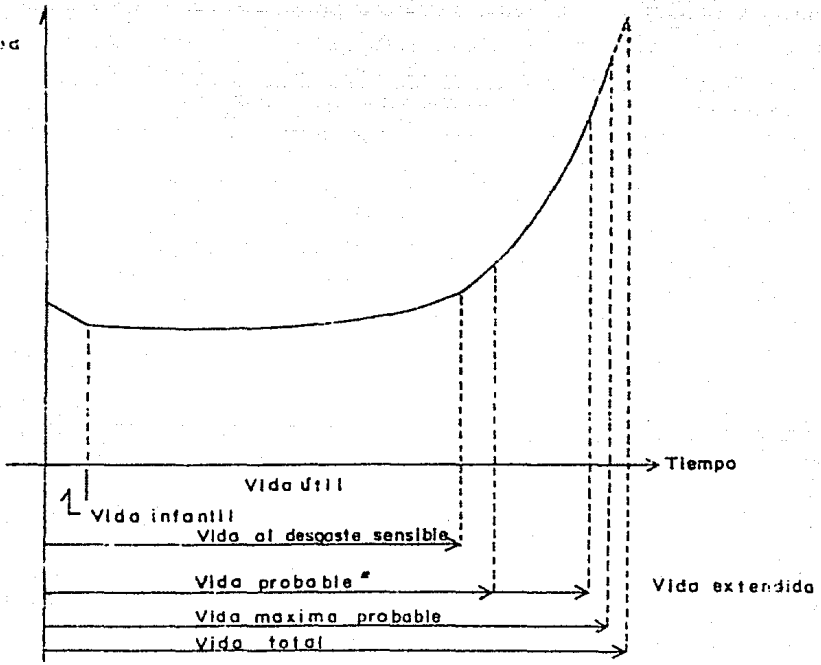
- Vida Infantil.- Período de tiempo en el cual el producto sufre un "asentamiento". En este período es muy probable que ocurran fallas sobre todo debido a defectos de control de calidad, y se deberá tener una estrecha vigilancia del producto en este período de tiempo.

- Vida Útil.- Es el período de tiempo en el que el producto mantiene una confiabilidad alta y estable, se encuentra limitada por la vida infantil y por el lapso de tiempo en el que el desgaste de sus componentes se acentúa y la confiabilidad decrece rápidamente. Durante la vida útil el mantenimiento se conserva estable dentro de un rango tolerable.

- Vida Probable.- El período de tiempo en el cual la mayor parte de sus fallas ocurren.

- Vida Media o Vida Promedio.- Es el promedio de las vidas a la falla, generalmente los fabricantes no la mencionan con algún respaldo estadístico, pero los proveedores serios y profesionales sí lo hacen.
- Vida Mediana.- Período de tiempo en que la mitad de las piezas han fallado, se usa mucho en productos de vida estudiada, como las lámparas incandescentes (Ver Figura IV.4)
- Vida Extendida, Vegetativa o de Emergencia.- El lapso en el que se hace seguir operando a un equipo en contra de toda razón técnica aparente. Es evidente que no costea seguirlo utilizando pero por diversas condiciones de emergencia, prestigio, capricho se sigue usando.
- Vida Total.- El plazo de tiempo que estuvo un bien físico en operación.
- Vida Económica.- En este concepto intervienen aspectos tecnológicos, industriales, administrativos, económicos y puede ser totalmente independiente de la vida útil, desde el momento siguiente al proyecto inicial, debido al cambio continuo de condiciones.

Desgaste
Tasa o
Probabilidad
de falla



* MEDIA, MEDIANA O MODAL
Figura IV.4

Es el lapso de tiempo en el cual es costeable operar un equipo, en lugar de desecharlo, substituirlo, reconstruirlo, o venderlo,

Algunas consideraciones que afectan a la vida económica:

- Ajustes o programas de mantenimientos integrales,
- Provisión de acontecimientos futuros.
- Cambios de precios de combustible, refacciones y materiales de mantenimiento.
- Cambio de precios en la mano de obra,
- Costos de oportunidad,
- Obsolescencia de diseño.
- Cambios de la economía del sector o ramo.
- Cambios de la economía en la región
- Cambios sociales de costumbres o aptitudes
- Aparición en el mercado de substitutos
- Cambios políticos.

• Confiabilidad y Deterioro:

La confiabilidad se puede conceptuar, como la seguridad del funcionamiento de una pieza, órgano o maquinaria y la probabilidad de falla vendría siendo su complemento.

Los casos en los que a un producto no debe darse mantenimiento, son muy contados y la gama del mantenimiento va, desde la limpieza hasta el cambio de un componente.

Cualquier acción de mantenimiento va encaminado a restituir la confiabilidad perdida por deterioro (Figura IV.5) en este esquema se muestra la cantidad de mantenimiento (mano de obra, refacciones, material, desgastable, restitución de materiales, etc.) y el tiempo que por concepto de mantenimiento el equipo queda fuera de operación. Una gráfica más apegada a la realidad es la que muestra en la Figura IV.6)

• Cantidad Adecuada de Mantenimiento:

Un mantenimiento exagerado no es económico debido a los costos indirectos de control y administración involucrados, ade-

CANTIDAD Y TIEMPO EN CADA TAREA DE MANTENIMIENTO

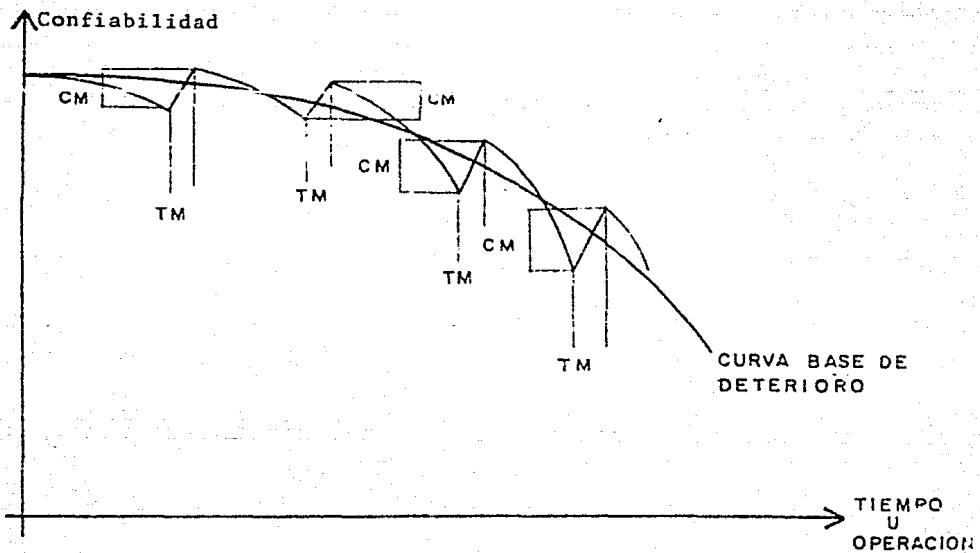


Figura IV.5

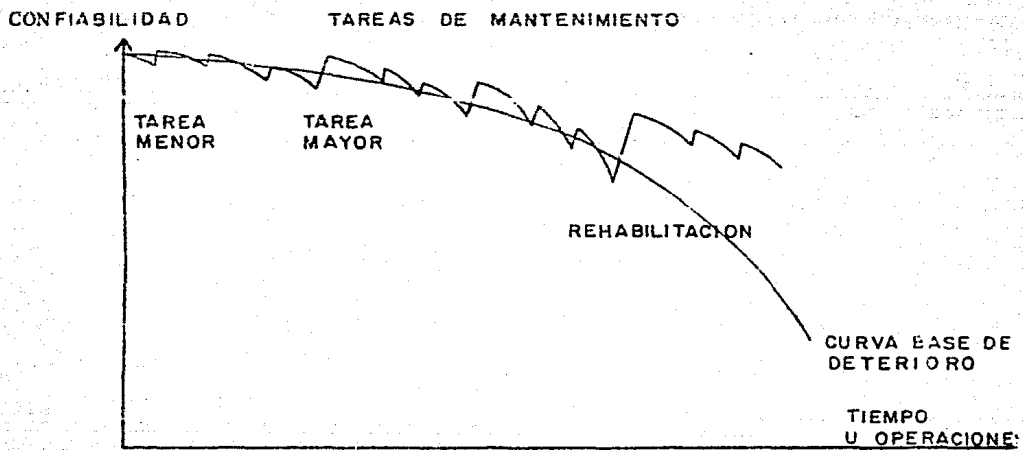


Figura IV.6

más de que los paros de equipo altera-
rían el ritmo de producción.

Un pobre mantenimiento no es económico,
ya que la pérdida de confiabilidad es
grande y por lo tanto los riesgos de fa
lla se incrementan. Las acciones de man
tenimiento resultan más caras ya que el
deterioro de partes va más allá de lo
calculado en el diseño original.

La cantidad adecuada de mantenimiento es
aquella, que toma en cuenta el estudio
de probabilidad y riesgos de fallas, ne-
cesidad de continuidad de operación, opor
tunidad de paro para mantenimiento, los
factores políticos, de imagen, costo, dis
ponibilidad de refacciones, etc., o sea
que es mantenimiento económico. (Fig.IV.7)

Mantenimiento y Garantía:

Uno de los aspectos más difíciles en la re-
lación entre proveedores y clientes es el
manejar las garantías. Frecuentemente se
sucitan actitudes negativas y deshonestas
por ambas partes, por lo que los fabrican-
tes condicionan cada vez más sus términos.

CANTIDAD ADECUADA DE MANTENIMIENTO

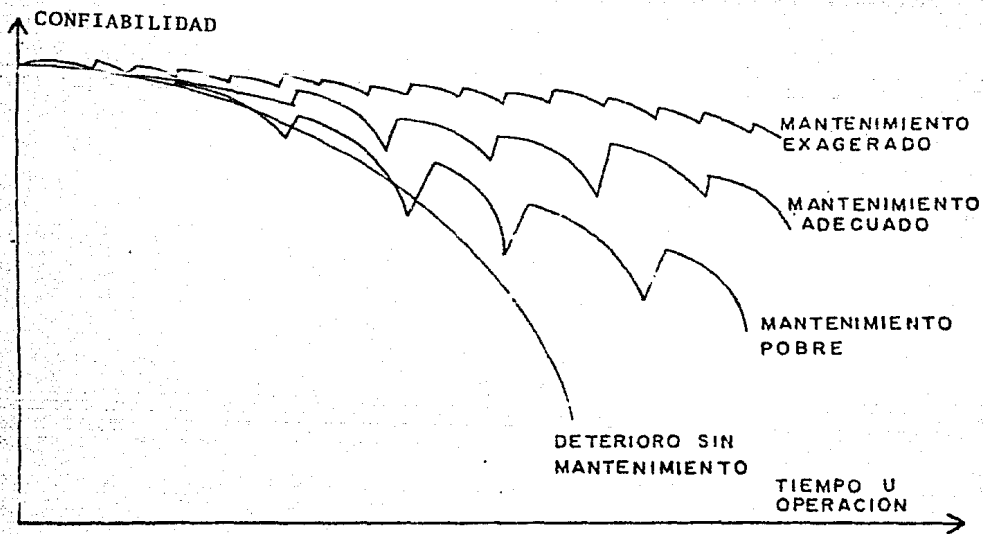


Figura IV.7

El cliente quiere hacer efectivas garantías improcedentes, cuando se sucita una falla por abuso, causa externa o indolencia en el cuidado y mantenimiento. Esto da origen a que los fabricantes pongan tantas limitaciones en sus garantías. El responsable de mantenimiento debe tener toda la información técnica y legal de los equipos, para estar conciente de las limitaciones de las garantías que da el fabricante y evitar compras a fabricantes tramposos.

APLICACION PRACTICA DEL
MANTENIMIENTO : LUBRICA-
CION DE MOTORES AUTOMOTRICES

° Función de la Lubricación:

La función primaria de la lubricación es separar las superficies que rozan con una capa de lubricante, para prevenir la fricción excesiva y el desgaste.

El lubricante durante su uso, estará sujeto a condiciones de alto esfuerzo cortante y altos gradientes de velocidad, las propiedades reológicas* de los componentes tendrán un efecto importante en su desempeño.

En los lubricantes primitivos, solamente la "VISCOSIDAD NEWTONIANA" de un lubricante era importante, sin embargo, los esfuerzos aplicados se han incrementado y el rango de condiciones ambientales, bajo los cuales el lubricante debe trabajar se han hecho más extremas. Por lo tanto los lubricantes más complejos se han hecho más comunes.

* Reología: Parte de la Física que trata de la viscosidad, la plasticidad, elasticidad y en general del flujo de materia.

Los lubricantes modernos, necesitan desempeñarse satisfactoriamente en una amplia gama de condiciones, a esto se debe la gran diversificación habida en los últimos 20 años, produciéndose varias calidades para un uso particular (turbinas, transmisores, engranes, etc.) especialmente en los automotrices.

Las compañías productoras de lubricantes, han tenido que desarrollar productos que cumplan con las necesidades particulares de cada industria y en ocasiones de cada cliente, lo cual ha creado una cierta anarquía en la clasificación de los lubricantes.

Esto ha provocado que diversas instituciones a nivel mundial, se hayan interesado en unificar criterios, en lo cual se han alcanzado grandes avances (este punto se toca en el apartado 5.3 especificaciones de lubricantes). En sí la formulación de cada lubricante queda determinada por los requerimientos que debe cumplir el producto al que va encaminado. Para probar la efectividad y buen desempeño de un aceite lubricante, se le somete a una serie de pruebas en máquinas reales, donde se simularán las

condiciones de operación de una manera más severa que las que encontrará el lubricante en la realidad, esto con objeto de disminuir el tiempo de prueba. Estas pueden efectuarse por los distintos institutos de servicio, por el fabricante de la máquina, o por el cliente mismo.

Cuando la formulación de un lubricante ya ha sido establecida y ha pasado las pruebas antes mencionadas, se hacen pruebas de campo y pista en donde inclusive las condiciones de manejo pueden variarse.

En la formulación original de un lubricante debieron llevarse a cabo una serie de pruebas de laboratorio, que permitirán determinarle algunas propiedades físicas y químicas, como son punto de escurrimiento o fluidez, viscosidad, estabilidad durante su almacenamiento, etc.

° Aditivos para Lubricantes:

Los aditivos son substancias que agregadas a un aceite le mejoran sus propiedades o le imparten nuevas. Existen infinidad de compuestos, que son usados como aditivos, cada uno presentando ciertas ventajas y desventajas sobre otros que imparten la misma propiedad al aceite.

Las propiedades más importantes que imparten los aditivos al lubricante son:

Punto de Ecurrimiento o Fluidéz (Pour Point):

La función de ciertos aditivos es la de disminuir el punto de escurrimiento del lubricante para evitar su solidificación a una temperatura específica, y se añade para asegurar la fluidéz del lubricante a bajas temperaturas.

Anti-espumantes:

Tienen como función evitar la formación de espuma en el sistema de lubricación, y se aplican para asegurar una película homogénea sobre las superficies a proteger.

Anti-Oxidantes e Inhibidores de Corrosión:

Su función es la de evitar el engruesamiento (aumento de viscosidad) del aceite, y se aplican para evitar la formación de ácidos corrosivos que atacarían los materiales de los cojinetes.

Anti-Desgaste:

Funcionan disminuyendo el desgaste de los metales al formar una película fina entre ellos.

Detergentes-Dispersantes:

Su función es la de mantener las partes de trabajo de una máquina limpia. Previenen la formación de lodos gruesos que puedan bloquear los conductos o filtros. En ocasiones estos aditivos tienen propiedades básicas y ayudan a neutralizar los ácidos de combustión. Con esto se asegura que el lubricante se suministre en las cantidades correctas a cada punto del sistema.

Mejoradores del Índice de Viscosidad:

Disminuyen la variación de la viscosidad con la temperatura, garantizan una máxima viscosidad a -10°C y una mínima a 100°C . (Fig. IV.8) Clasificación SAE J-300.

Especificaciones del Lubricante:

Son varias las instituciones que se han preocupado por clasificar a los lubricantes, las más importantes son:

SAE.- "Society of Automotive Engineers". Tiene el sistema más usado, para la clasificación de viscosidades en aceites lubricantes para automóviles.



**HIGH TEMPERATURE VISCOSITY
MEASURED AT 100 °C IN LABORATORY
GLASSWARE TEST (UBBELOHDE TUBE)**

**SEGUN LA CLASIFICACION DE VISCOSIDAD
SAE J-300**

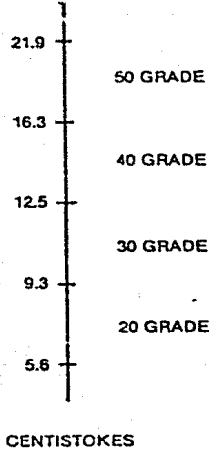


Figura IV.8

Su clasificación con el subfijo W (Winter) está basada en mediciones de viscosidad a baja temperatura (de -5°C a -30°C) en unidades "centistokes". Los aceites multigrados cumplen con ambas especificaciones. (Figura IV.8)

ISO.- "International Standard Organization". Clasifica a los lubricantes en rangos según su viscosidad a 40°C. Cada rango está identificado por un número ISO VG (Viscosity Grade), en unidades "centistokes".

ASTM.- "American Society for Testing Materials".

API.- "American Petroleum Institute". La presente clasificación fue introducida en 1970, como resultado del trabajo conjunto desarrollado por la API, ASTM y SAE. Este sistema de clasificación es de tipo "abierto" de tal manera que se pueden introducir nuevas categorías sin cambiar o deshechar las existentes y vienen designadas como: Clasificación API-SAE J-1836.

Clasificación API-SAE J-1836

Designación "SA".

Descripción API del Tipo de Servicio del Motor.- Servicio típico de motores operados bajo condiciones suaves tales, que no se requiere la protección proporcionada por aceites con aditivos. Esta clasificación no tiene requerimientos de desempeño o ejecución.

Descripción ASTM del Aceite.- Aceites sin aditivos, excepto depresores del punto de escurrimiento y antiespumantes.

Designación "SB".

Descripción API del Tipo de Servicio del Motor.- Servicio típico de motores operados bajo condiciones suaves tales que sólo se requiere una mínima protección proporcionada por aceites con aditivos. Los aceites diseñados para este tipo de servicio, han sido usados desde 1930 y sólo proveen protección contra el desgaste, resistencia contra la oxidación y protección contra la corrosión de los metales.

Descripción ASTM del Aceite.- Proveen ciertas capacidades antidesgaste y antioxidante.

Designación "SC".

Descripción API del Tipo de Servicio del Motor.- Servicio típico de motores a gasolina en carros de pasajeros y camiones fabricados entre los años 1964-1967, operando bajo la garantía de los fabricantes de motores.

Descripción ASTM del Aceite,- Estos aceites principalmente para ser usados en autos y camiones, proveen control contra la formación de barros y herrumbre a baja y alta temperatura contra desgaste y corrosión.

Designación "SD".

Descripción API del Tipo de Servicio del Motor.- Servicio típico de motores a gasolina en automóviles y algunos camiones, que especifique o recomienden este tipo de aceite en sus manuales. Principalmente lo fabricados entre 1968 y 1970 y algunos de 1971.

Descripción ASTM del Aceite.- Son aceites que cumplen con los requerimientos de lubricación de los fabricantes entre 1968 y 1971 como ya se señaló, y proveen una

mayor protección que los aceites "SC", mayor protección contra la formación de depósitos en el motor a altas y bajas temperaturas, desgaste, herrumbre y corrosión.

Designación "SE".

Descripción API del Tipo de Servicio del Motor.- Servicio típico de motores a gasolina en autos y algunos camiones en servicio ligero, fabricados entre 1972 y 1979.

Descripción ASTM del Aceite.- Estos lubricantes, proveen una mayor protección contra la oxidación del aceite, depósitos a alta y baja temperatura y corrosión, que los aceites "SC" o "SD" y pueden ser usados cuando se recomiendan, aceites "SC" y "SD" inclusive.

Designación "SF".

Descripción API del Tipo de Servicio del Motor.- Servicio típico de motores a gasolina en automóviles y algunos camiones de servicio ligero, para motores fabricados desde 1980 a la fecha, operando bajo los procedimientos de mantenimiento recomendados por los fabricantes de motores.

Descripción ASTM del Aceite.- Los aceites diseñados para este tipo de servicio proveen una mayor estabilidad contra la oxidación y tienen un desempeño antidesgasante mejorado con respecto a los aceites "SE", además de dar mayor protección contra depósitos de herrumbre y corrosión.

Estos aceites pueden ser usados en motores que recomiendan las clasificaciones "SE", "SD", y "SC".

Para motores Diesel en servicio ligero o pesado, se cuenta con una clasificación de tipo abierto, similar a la de máquinas a gasolina, esta clasificación solo la mencionamos someramente para puntualizar su existencia ya que sale de lo que es máquina a gasolina para servicio automotriz.

Clasificación API SAE J-1836 para Lubricantes de Máquinas Diesel:

Designación "CA".

Para el servicio de motores Diesel en condiciones suaves o moderadas de trabajo. Estos lubricantes cumplen la especificación MILL-2104A, usando combustibles de alta calidad.

Designación "CB",

Para servicio típico de motores Diesel operados en condiciones suaves o moderadas, usando combustibles de menor calidad (alto contenido de azufre). Cumplen la misma especificación.

Designación "CC".

Servicio típico de motores Diesel en condiciones moderadas a severas de trabajo, pudiendo ser máquina turbo alimentadas. Cumplen la especificación MILL-2104B.

Designación "CD".

Servicio típico de motores Diesel en condiciones de trabajo severo a alta velocidad, turbo alimentados. Estos aceites cumplen la especificación Caterpillar-serie 3 para motores Diesel Caterpillar.

Estas dos clasificaciones parecen ser muy simplistas, pero para que un aceite pueda clasificar dentro de alguna de las categorías, tiene que pasar por una serie de pruebas muy estrictas.

° Recomendaciones de Frecuencia de Cambio de Aceite:

La frecuencia en el cambio de aceite es un factor muy importante a controlar, para lograr una protección efectiva de la máquina del automóvil. El intervalo de tiempo entre cambios depende de varios factores:

Estado Mecánico del Motor.- Las fugas de agua o combustible al carter (sistema de lubricación). La efectividad en la filtración del aire, el estado del sistema de enfriamiento de aceite y agua del motor, etc. son algunos de los elementos que influyen directamente en el adelanto o retraso del cambio de aceite.

Condiciones de Manejo.- Las altas revoluciones y alta carga, así como las bajas revoluciones y baja carga influyen notablemente así como las altas o bajas temperaturas que provocan disminución de viscosidad y aumento en la formación de barnices, también influyen, el medio ambiente, el polvo, etc.

Diseño de la Máquina.- Máquinas diseñadas para operar a mayores temperaturas, ya sea

por diferencia de RPM o por diferencias en el sistema de enfriamiento. Otro punto importante es la capacidad del carter de cada motor.

Calidad del Aceite Lubricante.- La calidad del lubricante depende de la capacidad que tenga para conservar sus características invariables, para dar la protección adecuada al motor, así pues, el cambio de aceite lubricante deberá realizarse, cuando éste sea incapaz de proteger adecuadamente a la máquina contra los contaminantes o pierda sus propiedades.

Siendo los cuatro factores anteriores, determinantes del tiempo en el que el aceite ha dejado de funcionar, no se pueden dar kilometrajes o tiempos "óptimos" de cambio de aceite sin poder evaluar estos factores en conjunto. Sin embargo, si suponemos que el estado mecánico del motor sea bueno, las condiciones del manejo sean "normales", para un automóvil de modelo reciente, el fabricante recomendará el tipo de aceite a utilizar (grado SAE, especificación API), así como la frecuencia del cambio de aceite para condiciones normales, este rango varía entre los 7,000 y 12,000 Kms. de recorrido, y la especificación API será normalmente "SF".

El kilometraje promedio de un vehículo particular se encuentra entre 20,000 y 30,000 kms., por año, lo cual significa que el promedio deberá ser de 3 ó 4 cambios de aceite al año. Cabe aclarar por último lo que podríamos entender por manejo normal y severo.

Manejo Normal.- Cuando un vehículo es conducido a diario, en un ambiente limpio durante un mínimo de 32 kms. a una velocidad estable. Mas aún la temperatura ambiente debe estar entre 0° y 32°C.

Manejo Severo.- Son las condiciones más severas en que se maneja un vehículo.

Los transportes de carga se condieran que siempre se operan en condiciones severas. Para este tipo de manejo los fabricantes de automóviles, recomiendan cambiar aceite aproximadamente a la mitad del intervalo de manejo normal.

EL MANTENIMIENTO
COMO GENERADOR DE
PRODUCTIVIDAD Y
SERVICIO

Conclusión:

La industria en general, tiende a olvidar el ahorro substancial y el incremento a la productividad que puede proporcionarle un control más efectivo del mantenimiento de sus plantas. Adn más, la dirección se esfuerza muy poco en combinar las distintas funciones del mantenimiento y relacionarlas con la utilización de la mano de obra, las prestaciones de las máquinas o la substitución de los órganos o piezas.

Los equipos de procesamientos de datos cada vez más utilizados en el pequeña, mediana y gran industria brindan al director de fábrica y al ingeniero de mantenimiento un magnífico medio para controlar estas funciones.

En muchas fábricas se han desarrollado prácticas de mantenimiento que ya no son adecuadas a las normas actuales.

Por ejemplo, aún es posible encontrar sistemas de mantenimiento equipados sólo para tratar averías críticas. En estos casos, no se hace ningún esfuerzo para prevenir que se produzcan averías y no se emprende ninguna planificación de la carga de trabajo diario de cada uno de los obreros del personal de mantenimiento.

El personal de mantenimiento debe investigar continuamente y, donde sean aplicables, adoptar las soluciones que considere ventajosas para la ingeniería de mantenimiento y que finalmente redundarán en el incremento de la productividad de la empresa en la forma global.

CONCLUSIONES:

1. El mantenimiento adecuado, se hace irremplazable en la industria, dadas sus condiciones actuales.
2. El mantenimiento influye directamente sobre la productividad.
3. El mantenimiento debe tener como filosofía básica, trabajar con condiciones de seguridad, eficiencia y economía.
4. Los costos de operación disminuirán con un mantenimiento preventivo.
5. La filosofía de un servicio tiene implícita la ideas de limpieza, lubricación y mantenimiento.
6. La limpieza es un hábito de trabajo, no un tiempo de operación.

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

Capítulo IV:

- Apuntes de Administración del Mantenimiento.
 - ° Jesús Avila Espinosa
 - ° Centro de Educación Continua
 - ° Palacio de Minería

- Mantenimiento y Reconstrucción de Maquinaria
 - ° Porritt y Litton
 - ° Editorial Hispano-Europea, S.A.

- Manual de Lubricantes Shell.
 - ° Lubrimex, S.A. de C.V.

General:

- Apuntes de Estudio de Trabajo para Incremento de la Productividad
 - ° Ing. Carlos Sánchez Mejía y Silvana Hernández
 - ° Centro de Educación Continua
 - ° Palacio de Minería

- Renovación de Equipos Industriales
 - ° J, Figueroa Andú
 - ° Editorial Hispano-Europea, S.A.

- Introducción a la Ingeniería y al Diseño en la Ingeniería
 - ° Edward V. Krick
 - ° Limusa.

C A P I T U L O V

LA SEGURIDAD INDUSTRIAL COMO GENERADORA
DE PRODUCTIVIDAD Y SERVICIO

C O N E N I D O :

- V. 1 DESARROLLO DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL
 - 1.1 ° Origen de la Seguridad Industrial
 - 1.2 ° Consideraciones Legales de la Seguridad Industrial

- V. 2 ELEMENTOS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL QUE INCIDEN EN LA PRODUCTIVIDAD
 - 2.1 ° Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene Industrial
 - 2.2 ° Ergonomia
 - 2.3 ° Mercadeo de la Seguridad

- V. 3 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PREVENCION DE ACCIDENTES
 - 3.1 ° Factores del Accidentes
 - 3.2 ° Costos de Accidentes
 - 3.3 ° Programa para Prevención de Accidentes

- V. 4 CASO PRACTICO
SEGURIDAD CONTRA INCENDIO
 - 4.1 ° Consideraciones Generales
 - 4.2 ° Sistemas Fijos de Aspersión

- V. 5 SEGURIDAD INDUSTRIAL COMO GENERADORA DE PRODUCTIVIDAD Y SERVICIO

°
ORIGEN DE LA
SEGURIDAD INDUSTRIAL

En la industria actual el trabajador se encuentra expuesto a diversos riesgos de trabajo, como consecuencia de su actividad industrial.

Tipos de Seguridad:

Seguridad es una palabra que indica calma, tranquilidad, certeza.

Se puede hablar de varios tipos de seguridad como por ejemplo:

- Seguridad Social.- Es la parte de la previsión, que se encarga de la protección a los individuos, contra riesgos cuya realización les hace perder su capacidad de trabajo y de convivencia social por lesiones y traumas mentales.
- Seguridad Personal.- Comprende el estudio y métodos de protección de los individuos.
- Seguridad Industrial.- Es el conjunto de ciencias y técnicas que tienen por objeto controlar y/o minimizar

actos inseguros en la industria, con el fin de proteger recursos humanos, materiales, tecnológicos y económicos de ésta.

Historia de la Seguridad Industrial:

Esta se remota desde la época del hombre de las cavernas, el cual ya buscaba seguridad al formar clanes y organizaciones para cazar, trabajar y protegerse en grupo. Posteriormente domina el fuego, lo cual además de brindarle mayor protección y comodidad acarrea consigo nuevos riesgos, el de quemarse.

La agricultura y el lenguaje se desarrollan sobre la base de lograr una mayor seguridad.

En la edad media el artesano se esforzaba por enseñar a sus aprendices a trabajar bien y seguro, y todo accidente se debía a un comportamiento carente de seguridad, y se consideraba primordialmente como culpa de la víctima. El patrón no sentía ninguna responsabilidad al respecto, ni sus trabajadores pensaban que él la tuviera.

La Revolución Industrial crea las condiciones necesarias para el desarrollo de la seguridad como una rama especializada.

La aparición de la fuerza de vapor y el mejoramiento de maquinaria para la expansión de la industrialización, trajo consigo nuevos riesgos. Las máquinas se proyectaban sin tomar en cuenta la seguridad ni la comodidad de los operarios. Como consecuencia los accidentes se multiplicaron y las lesiones se hicieron más graves. Esto obligó a aumentar las medidas de seguridad.

No obstante, el nacimiento de la fuerza industrial y de la seguridad industrial no fueron simultáneos. Tuvieron que ocurrir un gran número de accidentes que ocasionaron un cambio en la actitud del trabajador. Era fácil ver que cuando un trabajador se accidentaba por una situación peligrosa que podría haber sido protegida o eliminada, al patrón le tocaba una parte de la culpabilidad,

El trabajo organizado aunque débil, en esos días, utilizó todos los medios a su alcance para obtener apoyo público, y prolongados años de lucha terminaron por

sucitar una acción correctiva del gobierno.

En varias partes del mundo se promulgaron leyes decretos en pro de la seguridad. Pero hasta el presente siglo la seguridad industrial alcanza su máxima expresión.

En la actualidad la Oficina Internacional del Trabajo, constituye el organismo rector y guardian de los principios e inquietudes referentes a la seguridad del trabajador en todos los aspectos y niveles.



ORGANIZACION
INTERNACIONAL
DEL TRABAJO

CONSIDERACIONES
LEGALES DE LA
SEGURIDAD
INDUSTRIAL

Los accidentes son acontecimientos repentinos e involuntarios que alteran el orden establecido y trae consecuencias sobre el trabajo, los bienes, los costos y al hombre.

Bases Jurídicas:

Al incidir tanto los accidentes como las enfermedades en el trabajo se han implementado diversas acciones para atender este problema. Las disposiciones sobre seguridad e higiene en el trabajo, encuentran su fundamentación jurídica en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en la Ley Federal del Trabajo y en sus reglamentos. Las disposiciones legales tienen repercusiones muy importantes en la salud y bienestar de los trabajadores.

Las fracciones XIV y XV del artículo 123 Constitucional, consagran la obligación que tienen los patrones en la reparación, indemnización y prevención de los riesgos en el trabajo, al establecer que deben observarse en las instalaciones y funcio-

namiento de los centros de trabajo las medidas de seguridad e higiene para preservar la salud de los trabajadores.

XIV.- Los empresarios serán responsables de los accidentes del trabajo y de las enfermedades profesionales de los trabajadores, sufridas con motivo o en ejercicio de la profesión o trabajo que ejecuten; por lo tanto, los patrones deberán pagar la indemnización correspondiente, según qué haya traído como consecuencia la muerte o simplemente incapacidad temporal o permanente para trabajar, de acuerdo con lo que las leyes determinen. Esta responsabilidad subsistirá aún en el caso que el patrono contrate el trabajo por un intermediario.

XV.- El patrón estará obligado a observar, de acuerdo con su naturaleza de su negociación, los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento, y adaptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como, a organizar de tal manera éste, que resulte la mayor garantía para la salud y la vida de los trabajadores, y del producto de la

concepción, cuando se trate de mujeres embarazadas, las leyes contendrán al efecto, las sanciones procedentes en cada caso.

Por otra parte la Ley Federal del Trabajo y sus reglamentos trata lo relacionado a la indemnización y prevención de los accidentes y enfermedades del trabajo.

En las fracciones XVII, XVIII, y XIX del artículo 132 de la Ley Federal del Trabajo señala las obligaciones de los patronos para cumplir las medidas de seguridad e higiene desde la instalación misma de los establecimientos hasta la organización del trabajo.

En la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, al establecer que entre otras funciones, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. "Estudiar y ordenar las medidas de seguridad e higiene industriales para la protección de los trabajadores, y a vigilar su cumplimiento".

Y en el Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, que asigna a la Dirección General de Medicina y Seguridad en el Trabajo:

"I. Promover la mejoría de las condiciones físicas y ambientales en que se desempeña el trabajo, y

II. Establecer las normas en materia de medicina, seguridad e higiene en el trabajo".

El concepto de norma se establece como el conjunto de especificaciones en que se define, clasifica y califica un material, producto o procedimiento, para que satisfaga las necesidades y usos a que está destinado.

Entre otros, tienen carácter de obligatorias las normas oficiales referidas a los materiales, procedimientos o productos que afectan la vida, la seguridad o la integridad corporal de las personas.

La finalidad básica de estas normas de seguridad se orienta a la protección de los obreros en lo que corresponde a su salud

e integridad física en los recintos de las fuentes de trabajo; reglamentando las relaciones trabajador-máquina y en general trabajador instalación industrial que debidamente enmarcadas por las Normas Oficiales Mexicanas, se traduzca en el bienestar personal de los obreros y en la elevación general de la productividad industrial.

◦
COMISIONES MIXTAS
DE SEGURIDAD E
HIGIENE

Bases Jurídicas:

La base jurídica fundamental de las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene, se encuentra en las fracciones XIV y XV del apartado A del artículo 123 Constitucional, aún cuando en ellas ~~no se hace~~ mención expresa a estos organismos.

Esta disposición la reglamentan diversos preceptos de la Ley Federal del Trabajo. Y así la citada Ley, en los artículos 509 y 510 señala expresamente:

"Artículo 509.- En cada empresa o establecimiento se organizarán las Comisiones de Seguridad e Higiene que se juzguen necesarias, compuestas por igual número de representantes de los trabajadores y del patrón, para investigar las causas

de los accidentes y enfermedades, proponer medidas para prevenirlas y vigilar que se cumplan".

"Artículo 510.- Las Comisiones a que se refiere el artículo anterior serán desempeñadas gratuitamente dentro de las horas de trabajo",

Es importante señalar que el carácter mixto de estos órganos se sobreentiende al agregar que estarán compuestas por igual número de representantes de los trabajadores y del patrón,

Integración:

Plazo de 30 días depende de;

- Número de trabajadores y turnos
- Peligrosidad de las labores
- Ubicación del centro de trabajo
- División de la empresa
- Procesos de trabajo
- Igual número de representantes del sindicato y del patrón

Requisitos para los integrantes:

- Saber leer y escribir
- Mayor grado de conocimientos

- Trabajar en la empresa
- Mayor de edad
- Experiencia
- Serio y responsable
- Respetado por los compañeros

Funciones:

- Investigar las causas de los accidentes y enfermedades de trabajo, y proponer medidas para prevenirlos.
- Vigilar que se cumplan las disposiciones ordenadas por el Reglamento respectivo, las dictadas por las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene y las señaladas en el Reglamento Interior.
- Comunicar a las autoridades las violaciones a las mismas.
- Promover la capacitación de los trabajadores sobre medidas preventivas de seguridad e higiene e informar periódicamente sobre accidentes ocurridos y sus causas.
- Realizar un recorrido por todas las áreas de trabajo, por lo menos una vez al mes.

- Vigilar el correcto estado de las instalaciones y botiquines.

Luego entonces, las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene son órganos legales que reflejan la responsabilidad obrero-patronal.

ERGONOMIA

Un aspecto importante de la Seguridad Industrial es el que muestra la Ergonomía.

Concepto de Ergonomía:

La Organización Internacional del Trabajo, define a la Ergonomía como "la aplicación conjunta de algunas ciencias biológicas y ciencias de ingeniería para asegurar, entre el hombre y el trabajo, el óptimo de mutua adaptación con el fin de incrementar el rendimiento del trabajador y contribuir a su bienestar".

Aplicación de la Ergonomía:

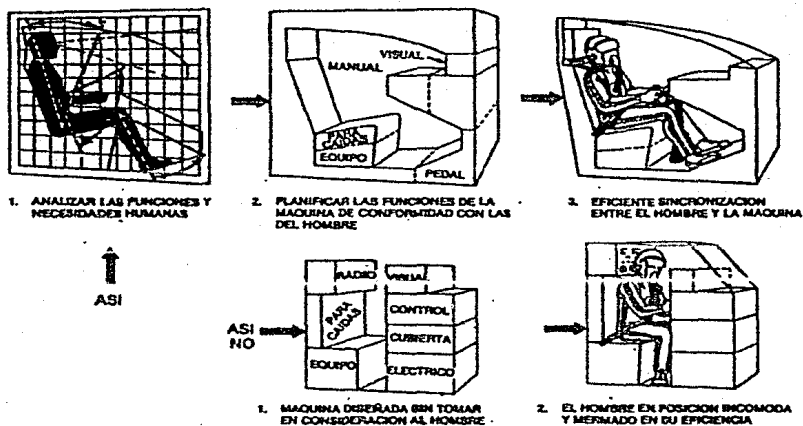
La aplicación de la Ergonomía en la industria es útil y necesaria para lograr que el trabajo sea sano, seguro, agradable, confortable y más productivo.

Para que el trabajo sea sano, el lugar de trabajo debe ser higiénico; para que sea seguro deben evitarse los riesgos de trabajo; para que sea agradable, debe gustarle al que lo hace; para que sea confortable, debe ser adaptado al hombre, no éste al trabajo como sucede en muchas ocasiones.

Debe ser diseñado tomando en cuenta las características, capacidades y limitaciones del trabajador; para que sea más productivo deben evitarse los esfuerzos innecesarios y hacerlo en forma rápida, fácil, cómoda y que no produzca fatiga.

En la fig. V.1' se ilustra la diferencia entre un solución de ingeniería que toma en cuenta los factores humanos y otra que los omite.

Desde el punto de vista empresarial, la ergonomía debe encargarse de aumentar la eficiencia de los trabajadores y por ende, la productividad. Además, debe disminuir la posibilidad de los accidentes de trabajo.



... Ejemplo de aplicación de la ergonomía al diseño de equipos.
 Reproducción de Human Engineering Guide to Equipment Design, de C.T. Morgan, Copyright 1963, MacGraw-Hill Book Co. Con el permiso del editor.

Figura V.1

Consideraciones Finales:

Para concluir se puede considerar que en términos generales, la ergonomía es una disciplina, que tiene como principales objetivos incrementar la seguridad y consecuentemente reducir el número de accidentes; así como también, mejorar el rendimiento de las máquinas, aumentar la

productividad en el campo industrial y en el funcionamiento de los sistemas, reducir el esfuerzo humano requerido para accionar las máquinas e incrementar el bienestar humano en los sistemas hombre-máquina.

°
EL MERCADEO DE
LA SEGURIDAD
INDUSTRIAL

Concepto de Mercadeo:

A los trabajadores hay que venderles la idea de la seguridad para que acepten sus prácticas.

El énfasis en las necesidades del usuario (empleado) se conoce como el "concepto de mercadeo".

Así, aplicando este concepto, primero se deben determinar sus necesidades y luego satisfacerlas.

Necesidades Humanas:

Antes de desarrollar un plan de mercadeo de la seguridad, hay que entender el comportamiento humano. Este es el fundamento básico para desarrollar una promoción exitosa de la seguridad.

La elaboración de un mercadeo efectivo de la seguridad, necesita que los empleados se identifiquen con ella. Lograr esto requiere que el programa de seguridad se refiera y satisfaga tantas de sus necesidades como sea posible.

Algunas de las necesidades humanas son las siguientes: (Según C.N. Allen)

- Alimento y bebida
- Salud
- Bienestar de los seres queridos
- Sexo y compañía
- Seguridad

Como cualquier trabajo de mercadeo y publicidad, el mensaje debe dirigirse a los niveles consciente e inconsciente.

Si los empleados asocian el comportamiento seguro con la satisfacción de sus deseos básicos, la seguridad llegará a convertirse por sí misma en una meta deseable.

Funciones del Mercadeo:

Las funciones del mercadeo de la seguridad son:

1. Llamar la atención de los empleados. Esto se logra acentuando el tema de la seguridad, asegurándose que las promociones y propaganda esté actualizada y sea eficaz.
2. Desarrollar su interés por el concepto de la seguridad, Se logra utilizando el mensaje más efectivo.
3. Intensificar su deseo de trabajar con seguridad. Poniendo en práctica principios psicológicos.
4. Promover la acción de la seguridad. Utilizando los métodos más adecuados.

°
SEGURIDAD INDUSTRIAL
Y PREVENCIÓN DE
ACCIDENTES

Accidente:

El accidente de trabajo es un acontecimiento inesperado, fuera de control e indeseado, que interrumpe o entorpece el avance normal y ordenado de una actividad laboral.

Todo accidente es una combinación de riesgo físico y error humano, cuya característica esencial es el de atentar contra la integridad del individuo.

Como riesgo físico podemos señalar las condiciones peligrosas que presentan agentes materiales y el medio ambiente.

El error humano lo conforman los actos peligrosos o situaciones inherentes a la persona; ignorancia, temperamento, deficiencias físicas y mentales, etc.

FACTORES DEL ACCIDENTE

Los factores del accidente son los hechos importantes o esenciales del accidente y se emplean para determinar las causas y de estos, ya que ayudan a describir lo que sucedió.

Estos factores son los siguientes:

1. El Agente.- Es el objeto o sustancia más estrechamente relacionado con el accidente y el cual podría haber sido debidamente protegido o corregido. Ejemplos: sustancias químicas, máquinas, sensores, etc.
2. Parte del Agente.- Es aquella parte del agente que está más estrechamente relacionada con la lesión. Ejemplo: taladros, bandas, engranes, etc.

3. Condición Insegura.- Es la condición del agente causante del accidente que pudo haber sido protegida o corregida. Este tipo de condiciones se clasifican según lo siguiente:
- Agentes impropriamente protegidos
 - Agentes defectuosos
 - Arreglos o procedimientos inadecuados.
4. Tipos de Accidente.- Son los diversos resultados de la secuencia del accidente. Por ejemplo:
- Golpearse contra o golpeado por
 - Caer al mismo nivel o a otro nivel
 - Atrapados en, sobre o entre
 - Exposición a temperaturas extremas
 - Inhalación, absorción, ingestión, etc.
5. Acto Inseguro.- Es la violación de un procedimiento aceptado como seguro, el cual provoca el accidente. Ejemplo; distraer, trabajar sin equipo de seguridad, etc.

- 6, Factor Personal Inseguro,- Es la característica mental o física que ocasiona un acto inseguro, Los principales factores son:
- Actitud impropia
 - Falta de conocimiento
 - Impedimento físico

°
COSTOS DE
ACCIDENTES

Un sistema de control del costo de los accidentes es útil ya que demuestra cuánto cuestan los mismos.

Costo para la víctima:

Pérdida del salario, durante el tiempo que esté incapacitado, aunado a sufrimientos y privaciones causadas por el accidente.

Costo para la empresa:

Desembolso por pago de primas por seguros y costos no asegurados,

Costo para la sociedad:

Los accidentes de trabajo significan una carga para la sociedad puesto que muchas víctimas de los accidentes reciben ayuda de organizaciones hospitalarias y de be-

ineficiencia. Además los patrones incluyen el costo del accidente en el precio de venta de sus productos, por lo que aumenta el precio de éstos.

El costo de un accidente es la suma de los costos directos e indirectos. Se ha encontrado que en promedio el costo indirecto es cuatro veces más que el costo directo.

Costos Directos:

Los costos directos o asegurados son los pagos por indemnizaciones al trabajador más los gastos médicos necesarios,

- a. Atención Médica
- b. Medicinas
- c. Salarios por días de incapacidad
- d. Indemnizaciones y pensiones

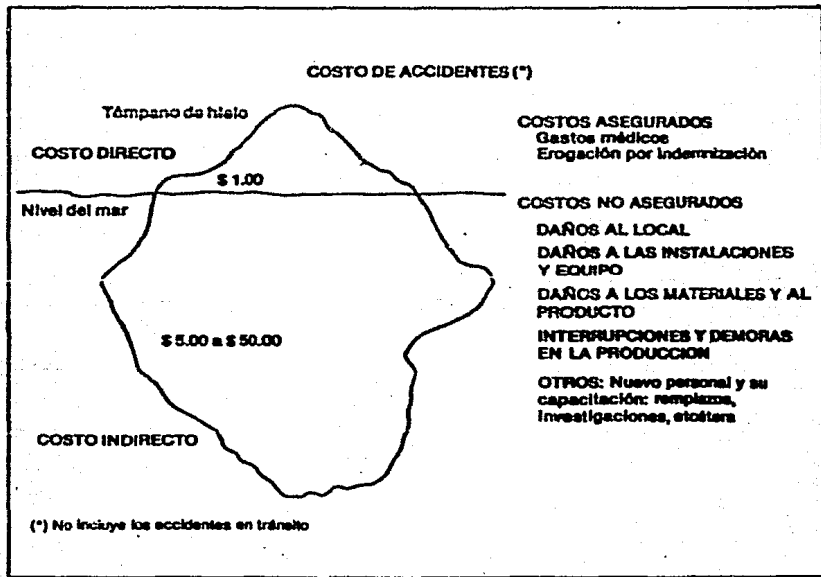
Costos Indirectos:

Los costos indirectos son todos aquellos que perturban el proceso de producción y que no están asegurados, entre los cuales podemos mencionar:

- a. Tiempo perdido por el trabajador

- b. Tiempo perdido por compañeros que suspenden su labor por curiosidad, o por auxiliar
- c. Tiempo perdido por supervisores, por investigación, selección de nuevo personal, adiestramiento, etc.
- d. Daños a la maquinaria
- e. Trámites administrativos
- f. Muchos otros más.

Los costos de los accidentes se podrían representar por la siguiente figura V.2



La forma más segura para disminuir los costos por accidente es reducir el número de accidentes por medio de un importante programa de prevención,

°
PROGRAMA PARA
PREVENCIÓN DE
ACCIDENTES

La realización de los riesgos de trabajo originan serias repercusiones económicas y sociales en el desarrollo de un país, por lo que es importante evitarlos. Ya que el accidente es consecuencia de una situación funcional deficiente del sistema, se deben identificar las causas, para luego influir en ellas mediante medidas preventivas.

El punto de partida para la prevención de accidentes debe ser la creación y conservación del interés por la seguridad en todos los niveles de la organización.

La política de prevención de accidentes se reduce a:

- a. Interés por la seguridad
- b. Investigación de las causas del accidente

- c. Evaluación de efectos
- d. Acción Correctiva

a. El interés por la seguridad debe ser responsabilidad de toda la empresa, pero es muy importante que la Dirección de la empresa participe activamente en el desarrollo y cumplimiento de la seguridad.

Debe mantener el interés en:

1. Promover la seguridad
2. Dictar medidas pertinentes
3. Asistir a reuniones periódicas de seguridad
4. Llevar registros y estadísticas de seguridad

b. La investigación de causas comprende los siguientes aspectos:

1. Estudio sobre las posibles causas de accidentes en función del trabajo desarrollado, empleando los métodos y medios necesarios para contrarrestarlas.

Esto trae como consecuencia eliminar los actos inseguros. Antes de eliminar los actos inseguros se deben de observar y

posteriormente ejercer una acción para eliminarlos.

Las inspecciones de seguridad constituyen un factor necesario que ayuda a descubrir las causas de los accidentes. Siempre que se vea un acto inseguro deberá tomarse una acción correctiva inmediata y una acción preventiva para evitar repeticiones.

2. Reunión de datos analíticos y estadísticos sobre hechos consumados con el fin de establecer causas, lugar del accidente, hora, gravedad, frecuencia, condición física y mental del empleado, naturaleza y clase del trabajo efectuado. Con la finalidad de conseguir información que ayude a prevenir accidentes.

c. Evaluación del Accidente:

1. Motivos
2. Consecuencia y gravedad
3. Situaciones coadyuvantes de la causa
4. Costos

d. La acción correctiva conduce a las siguientes actividades:

1. Aplicación de medidas correctivas y específicas. Por ejemplo:

Medidas Técnicas.-
Mantenimiento de equipo, descripción de tareas, empleo de dispositivos de seguridad, etc.

Medidas Legislativas.-
Reglamentaciones de trabajo y horarios, establecer responsabilidades, etc.¹

Medidas de Tipo Médico.-
Mejora de las condiciones ambientales, medidas de higiene personal, exámenes médicos, etc.

Medidas Administrativas.-
Inspecciones periódicas, estudios ergonómicos, etc.

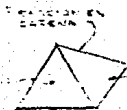
2. Revisión de políticas y planes de seguridad,

3. Incidencia sobre el factor humano, despertándole interés por la seguridad.

En resumen, la prevención de accidentes consiste en investigar, evaluar y corregir las condiciones y circunstancias causantes, aplicando métodos selectivos específicos.



EL FUEGO



La constante amenaza del fuego ha hecho necesario el establecimiento de sistemas y métodos especiales para combatirlo.

Teoría sobre el Fuego:

La combustión puede concebirse como un tetraedro, en el cual cada uno de los cuatro lados es contiguo a los otros tres y cada uno representa uno de los cuatro requisitos básicos de su existencia: combustible, calor, oxígeno y reacciones de combustión en cadena no inhibidas.

Tipos de Extinción:

Como consecuencia de lo anterior, resulta evidente que en la combustión hay cuatro posibilidades distintas de controlar el fuego que son:

- a. Extinción por Enfriamiento
- b. Extinción por Eliminación de Oxígeno
- c. Extinción por Eliminación de Combustible.
- d. Extinción por Inhibición Química de la Llama.

3. Incidencia sobre el factor humano, despertándole interés por la seguridad.

En resumen, la prevención de accidentes consiste en investigar, evaluar y corregir las condiciones y circunstancias causantes, aplicando métodos selectivos específicos.



Clasificación de Fuegos;

Los fuegos se clasifican según el tipo de combustible que está ardiendo, ya que es éste el que determina el método de extinción.

CLASE DE INCENDIO	TIPO DE COMBUSTIBLE	METODO DE EXTINCION	AGENTE EXTINTOR
A	Sólidos que dejan residuo carbonoso (madera, papel, goma, etc.)	Enfriamiento	Agua, espuma, polvo ABC
B	Líquidos y gases	Sofocamiento	Espuma Polvos químicos Líquido vaporizante CO ₂
C	Circuitos eléctricos	Sofocamiento	CO ₂ Polvos Químicos Normal Purpura K ABC
D	Metales combustibles (sodio, magnesio)	Sofocamiento	Polvo especial para incendio Clase D

Equipos de Extinción:

Los equipos de extinción del incendio en los centros de trabajo, pueden ser portátiles o fijos. Los portátiles pueden ser manuales o sobre ruedas, y los fijos pueden ser manuales o automáticos,

Los equipos de extinción de incendios portátiles manuales, son los extintores,

cuyo contenido está en relación con las clases de fuego.

Los equipos portátiles sobre ruedas, son los extintores cuyo contenido es igual a los anteriores, pero su peso es superior a los que puede cargar un trabajador.

Los equipos manuales fijos, son los que están instalados en forma de sistemas, que proporcionan agua, bióxido de carbono u otras sustancias específicas, y que requieren ser operados manualmente.

Los equipos para la extinción de incendio en los centros de trabajo, fijos automáticos, son los que están instalados en forma de sistemas, que proporcionan agua, bióxido de carbono, halones 1211 y 1301, polvos, espumas, agente AFFF u otras substancias específicas, que operan en forma automática.

Unidades de Riesgo:

En los incendios clase "A", según el tipo de riesgo, en un lugar a proteger, debe considerarse como una unidad de riesgo; el factor de cada una de las superficies se indica en la tabla V.3



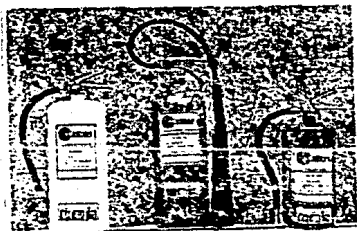
**EXTINTORES
CARRO TANQUE
DE POLVO CON CARTUCHO
DE NITROGENO**

Clasificación del riesgo	Superficie total del riesgo	Superficie del riesgo A	Factor
Clase B	100 m ²	100 m ²	1,0
Clase C	100 m ²	75 m ²	1,33

Figura V.3

Para determinar la cantidad y tipo de extinguidores, para combatir incendios clase "A", se calcula el total de unidades de riesgo, multiplicando la superficie total del local, por el factor correspondiente, según se clasifique el riesgo existente; con el valor obtenido se eligen en la tabla V.5, el extinguidos o extinguidores adecuados.

En los casos de incendios clase "B" y "C", se procede de la misma manera que en el caso de incendios tipo "A". Para este caso el factor se muestra en la tabla V.4.



EXTINTORES DE:
AGUA A PRESION
BIOXIDO DE CARBONO CO₂
ALON

UNIDADES DE RIESGO DE INCENDIO CLASE B. (URI-B)

Clasificación del riesgo	Lugar a proteger	Sup.equiv.a una unidad de riesgo B.	Factor
Llave.	Planta de fuerza, torres de enfriamiento, calderas y servicios auxiliares, laboratorios, Area de almacenamiento y manejo de tamboras con líquidos -- combustibles, Talleres y bodegas, etc.	10 m ²	0.1
Moderado	llenado de tamboras con líquidos inflamables, -- llenado y descarga de -- autotanque con gases o -- líquidos inflamables.-- Tratamiento de efluentes	5 m ²	0.2
Grave	Areas de purga y muestreo. Areas donde se procesan gases o líquidos a una temperatura superior a su punto de inflamación y/o a una presión superior a 1 kg/cm ² Equipo de proceso, acumuladores, casas de bombas, compresoras, etc.	3.3 m ²	0.3

Figura V.4

UNIDADES DE CAPACIDAD DE EXTINCION

ASIGNADAS A EXTINGUIDORES

Tipo de Extinguidor	Capacidad nominal	Unidades de Extinción	
		A	B:C
Polvo químico seco, base bi-carbonato de sodio.	2.27 kg (5 lb)	-	8
	4.54 kg (10 lb)	-	12
	9.08 kg (20 lb)	-	20
	13.62 kg (30 lb)	-	20
	50.00 kg (110 lb)	-	80
	68.00 kg (150 lb)	-	80
	159.00 kg (350 lb)	-	80
Polvo químico seco, base bicarbonato de potasio.	2.27 kg (5 lb)	-	16
	4.54 kg (10 lb)	-	20
	9.08 kg (20 lb)	-	40
	13.62 kg (30 lb)	-	60
	50.00 kg (110 lb)	-	160
	68.00 kg (150 lb)	-	160
	159.00 kg (350 lb)	-	160
Polvo químico seco, ABC (base fosfato monoamónico).	4.54 kg (10 lb)	2	20
	9.08 kg (20 lb)	4	30
	13.62 kg (30 lb)	6	40
	50.00 kg (110 lb)	20	120
	68.00 kg (150 lb)	20	120
	159.00 kg (350 lb)	30	120
Dióxido de carbono.	2.27 kg (5 lb)	-	4
	4.54 kg (10 lb)	-	8
	6.81 kg (15 lb)	-	10
	9.08 kg (20 lb)	-	10
	23.00 kg (50 lb)	-	16
	34.00 kg (75 lb)	-	20
	45.00 kg (100 lb)	-	30
Agua	9.50 lt (2 1/2 gal)	2	-
Espuma mecánica y química.	9.50 lt (2 1/2 gal)	2	4B
	151.00 lt (40 gal)	20	30B

Estas unidades equivalen en valor absoluto a las de riesgo.

Figura V.5

SISTEMA DE ASPERSION

Consiste de una instalación de tubería a través de la zona de riesgo.

Sistemas Fijos de Aspersión de Agua:

Los sistemas fijos para protección por fuego son usados para proporcionar uno o más de los siguientes aspectos:

- a. Prevención de fuego
- b. Control de incendio
- c. Protección a la radiación
- d. Extinción.

Para poder dar la protección a los diferentes tipos de riesgo, existen dos tipos básicos de boquillas para descargar el agua: Media y Alta Velocidad, las cuáles pueden usarse separadamente o en conjunto. Cada sistema consiste de un arreglo de tuberías arriba y alrededor del área de riesgo, con las boquillas colocadas para dar una descarga direccional adecuada para los fines deseados.

En este caso la tubería se encuentra permanentemente con aire bajo presión y éste es usado para mantener la válvula cerrada.

PASOS A SEGUIR EN LA PROTECCION DE UN TANQUE

1. Cálculo del Área a proteger para el cuerpo

$$A = \pi \times D \times L$$

2. Para las tapas Fondo Hemisférico

$$A = \frac{\pi D^2}{2}$$

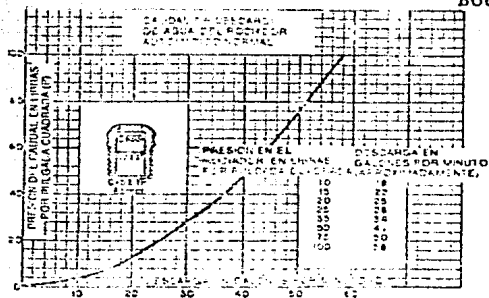
3. Gasto Requerido

$$Q = A \times \rho$$

4. Cálculo de Número de Boquillas

$$\# \text{ de Boquillas} = \frac{Q \text{ req}}{Q \text{ Boq}}$$

5. Distribución y Espaciamiento de Boquillas (con gráficas)



Standard - Caudal de descarga de agua de un receptor automático

DISEÑO DE PROTECCIÓN
DE UN TANQUE

1. Cálculo de Area del Cilindro

$$D = 7 \text{ ft} \quad L = 30 \text{ ft}$$

$$A = \pi \times D \times L$$

$$A = 3.1416 \times 7' \times 30' = 659.7 \text{ pies}^2$$

2. Cálculo de Area de una Tapa

$$A = \frac{\pi D^2}{2}$$

$$A = \frac{3.1416 \times (7 \text{ pies})^2}{2} = 76.97 \text{ pies}^2$$

3. Cálculo del Gasto Requerido para el Cilindro

$$Q = A \times P \quad P = 0.3 \text{ gpm/pie}^2 \text{ (ver nota)}$$

$$Q = 659.7 \text{ pie}^2 \times 0.3 \text{ gpm /pie}^2$$

$$Q = 197.91 \text{ gpm}$$

Para una Tapa:

$$Q = 76.97 \text{ pie}^2 \times 0.3 \text{ gpm /pie}^2$$

$$Q = 23.09 \text{ gpm}$$

4. Cálculo del Número de Boquillas

$$\# \text{ de Boquillas} = \frac{Q_{\text{req}}}{Q_{\text{Boq}}} = \frac{98.95}{21.5} = 4.6$$

≈ 5 Boquillas

Para la parte superior se usarán:

Boquillas H-V 26

$$Q = 21.5 \text{ gpm} \quad P = 50 \text{ psi} \quad K = 3.04$$

$$\# \text{ de Boquillas} = \frac{98.95}{11.5} = 8.6 \approx 10 \text{ Boq}$$

Para la parte inferior se usarán:

Boquillas MV-19

$$Q = 11.5 \text{ gpm} \quad P = 30 \text{ psi} \quad K = 2.10$$

Para una Tapa :

$$\# \text{ de Boquillas} = \frac{23.09}{21.5} = 1.09$$

Nota: Sistemas Fijos de Espreado

$$\varphi = 0.25 \text{ a } 0.5 \text{ gpm/pie}^2$$

Tomo 2 panfleto 15 pag. 22 y 23

Párrafo 4-4 NFPA

A continuación se procede a calcular el diámetro cubierto por el cono de aspersión así como la altura a que debe colocarse la boquilla aspersora en relación con la densidad.

Parte superior del Tanque:

$$Q = A \times \rho \quad A = \frac{Q}{\rho} \quad A = \frac{21,5}{0.3} = 71.6$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4} \quad D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = 9.54 \quad D = 9.54 \text{ ft}$$

$$r = 4.77 \quad \text{De gráficas} \quad H = 4 \text{ ft}$$

Parte Frontal del Tanque (Tapas)

$$A = 76.97 \text{ ft}^2 \quad D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4(76.97)}{\pi}} = 9.8 \text{ ft} \quad r = 4.9 \text{ ft}$$

Parte Inferior del Tanque (1 Opción)

$$Q = A \times \rho \quad \rho = 0.3 \text{ gpm/ft}^2 \quad Q = 11.5 \text{ gpm}$$

$$A = \frac{Q}{\rho} = \frac{11.5}{0.3} = 38.33 \text{ ft}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 38.33}{\pi}} = 7 \text{ ft}$$

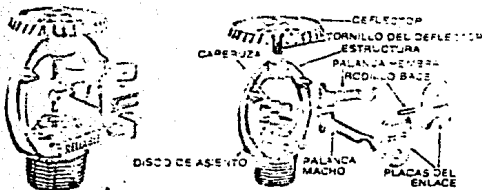
$$r = 3.5 \text{ ft} \quad \text{De gráficas} \quad H = 1.9 \text{ ft}$$

(2 Opción)

$$A = \frac{Q}{\rho} = \frac{11.5}{0.2} = 57.5 \text{ ft}^2$$

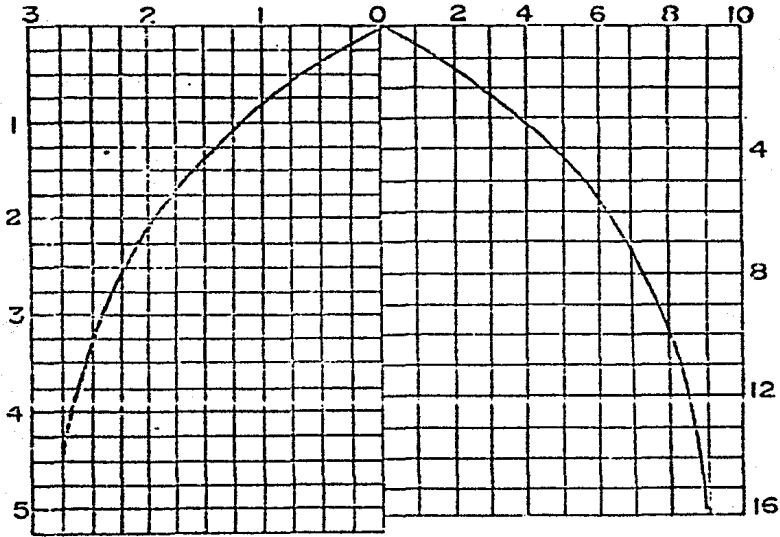
$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4(57.5)}{3.1416}} = 8.5 \text{ ft}$$

$$r = 4.25 \text{ ft} \quad \text{De gráficas} \quad H = 3.15 \text{ ft}$$

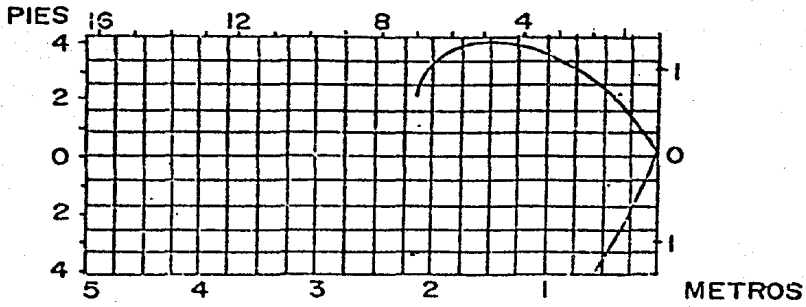


Rotador automático de enlace fusible.

HV-26

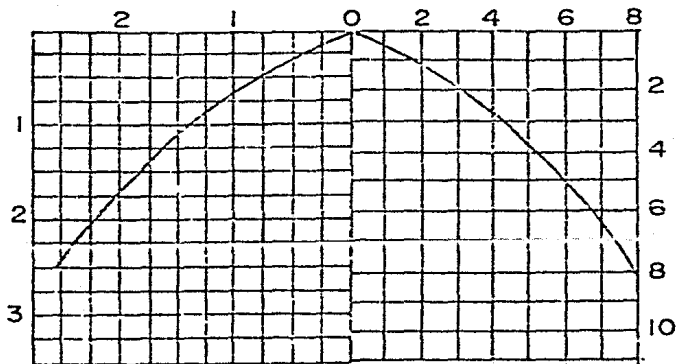


METROS PIES
GRAFICA DE ASPERSION VERTICAL



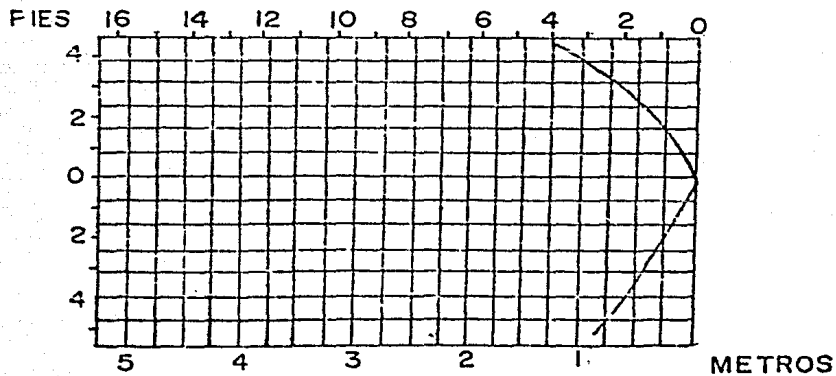
PIES METROS
GRAFICA DE ASPERSION HORIZONTAL

ASPERSOR DE MEDIA VELOCIDAD
 ANGULO DE DESCARGA 110°



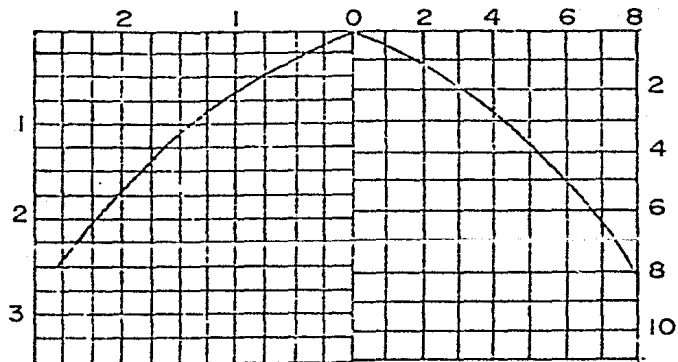
METROS

PIES



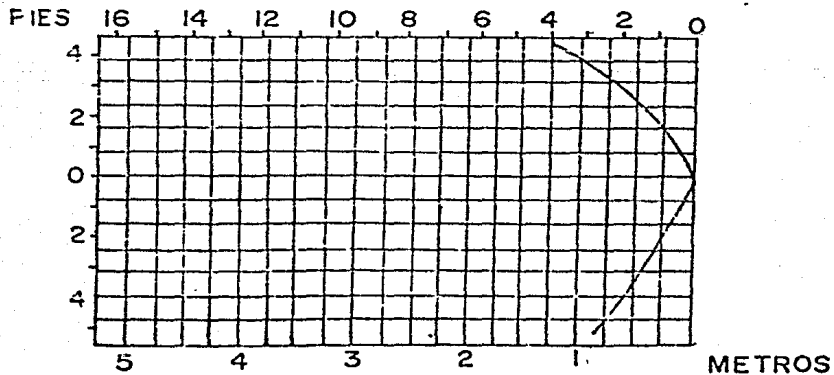
METROS

ASPERSOR DE MEDIA VELOCIDAD
 ANGULO DE DESCARGA 110°

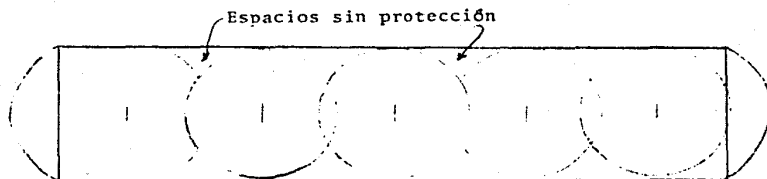


METROS

PIES



METROS



DISTRIBUCION INTERIOR

(1a, Opción)

Esc. 3/16

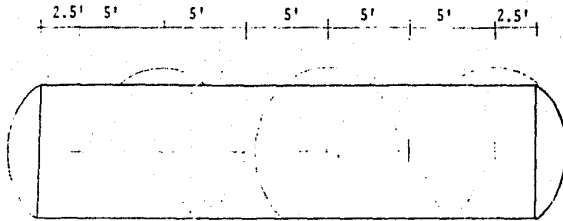
Boquillas Hv-19

P = 30 Psi

K = 2.1 Q = 11.5

Distancia de Colocación 1.8 ft

PARTE INFERIOR DEL TANQUE



Boquillas

Esc 1:3/16"

Distancia de Colocación

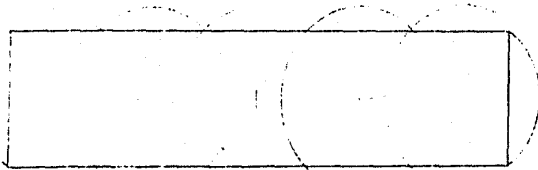
Mv-19 K=2.1

2' Pies

P= 30 PSI Q=11.5

(Ver Vista Frontal)

PARTE SUPERIOR DEL TANQUE



Boquillas

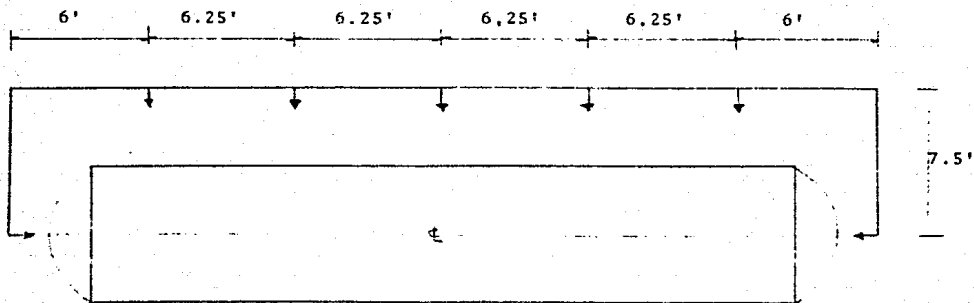
Altura de Colocación

Hv-26 K=3.04

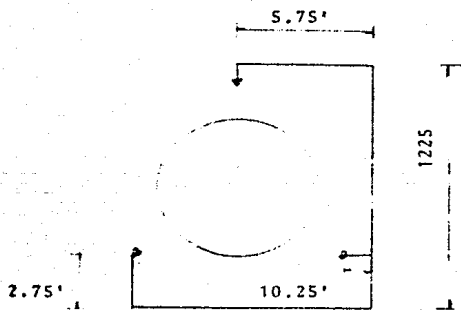
7,5 Pies

P= 50 PSI Q= 21.5

A partir del E



PROTECCION SUPERIOR
VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL

° LA SEGURIDAD INDUSTRIAL
COMO GENERADORA DE
PRODUCTIVIDAD Y SERVICIO

El objetivo del presente, consiste en subrayar la importancia que tiene la seguridad industrial como generadora de productividad y servicio.

° SALUD Y
PRODUCTIVIDAD

Entre las principales preocupaciones del Sector Laboral se encuentra la salud y la productividad, entre otras, como los motores del progreso y desarrollo del país.

La salud del trabajador, considerado éste como un ente biopsicosocial no puede dissociarse de las disciplinas abocadas al estudio integral del individuo. De esta manera la Seguridad Industrial, aunada a disciplinas como la Psicología, la Ergonomía, la Sociología, la Medicina, etc. se han unido para estudiar la dinámica de los riesgos de trabajo.

Por otra parte, la importancia de la productividad es reconocida universalmente y constituye uno de los factores cuyo incremento se busca en todos los países,

independientemente del sistema económico, o del grado de desarrollo alcanzado.

°
LA SEGURIDAD
INDUSTRIAL COMO
FACTOR INCIDENTE
PARA ELEVAR LA
PRODUCTIVIDAD

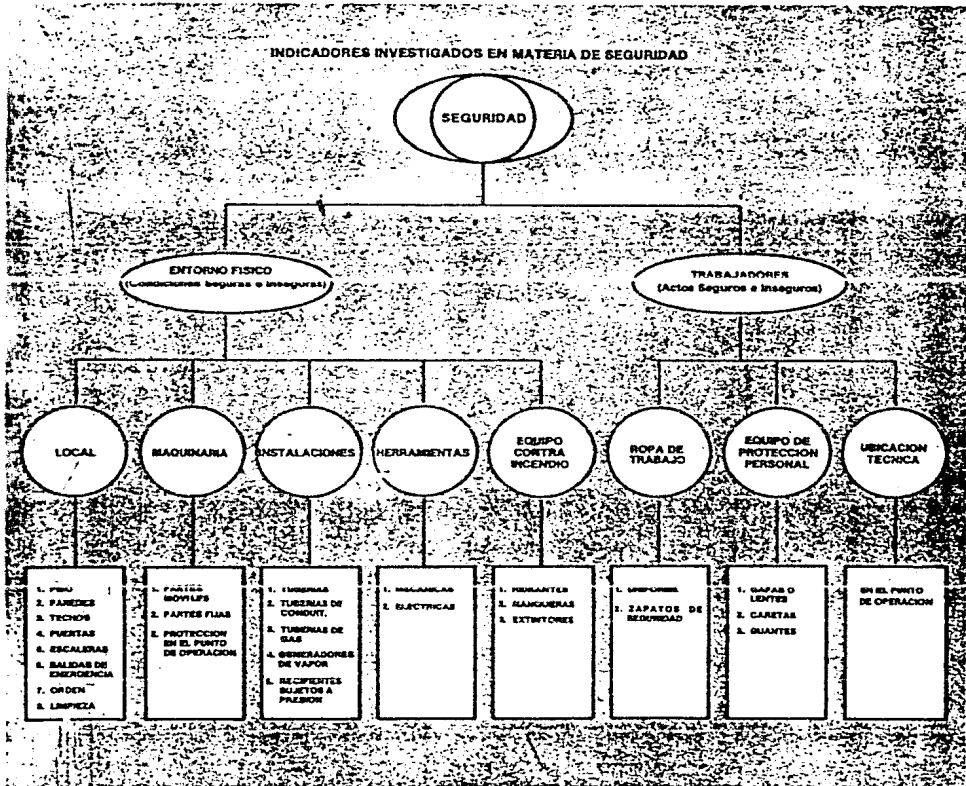
La Seguridad Industrial, tiene la finalidad de preservar la integridad física de los trabajadores. Así mismo, tiene la encomienda de establecer cuáles deben ser las condiciones de seguridad óptimas en el proceso productivo.

En este particular sentido, la Seguridad Industrial, tiene el fin de prevenir accidentes de trabajo.

En la figura V.6 se muestran indicadores que inciden en la productividad. De esta figura podemos decir que existe interrelación entre éstos y la incidencia de la productividad de un centro de trabajo.

Mientras mejores sean las condiciones de seguridad en el trabajo y menor el número de riesgos de trabajo, mayor será la productividad de una empresa. El cuadro V.7 resume gráficamente esto.

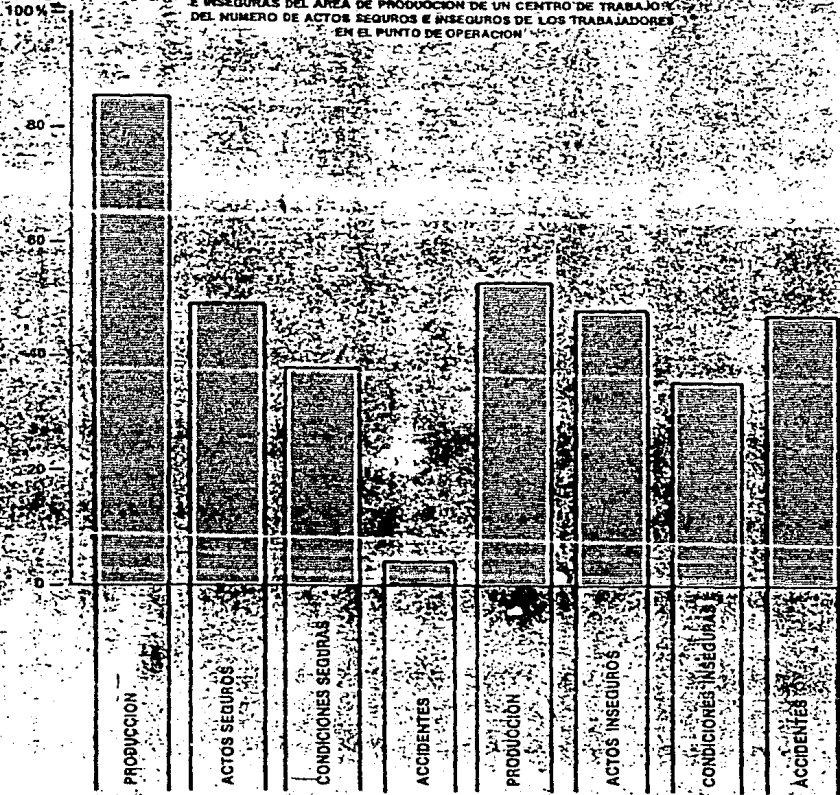
CUADRO V..6



CUADRO V. 7

**LA PRODUCTIVIDAD EN FUNCION DEL FACTOR
SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

SE MIDE ESTA ULTIMA A TRAVES DEL NUMERO DE CONDICIONES SEGURAS E INSEGURAS DEL AREA DE PRODUCCION DE UN CENTRO DE TRABAJO Y DEL NUMERO DE ACTOS SEGUROS E INSEGUROS DE LOS TRABAJADORES EN EL PUNTO DE OPERACION



PRODUCCION MEDIDA EN % DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN UN CENTRO DE TRABAJO

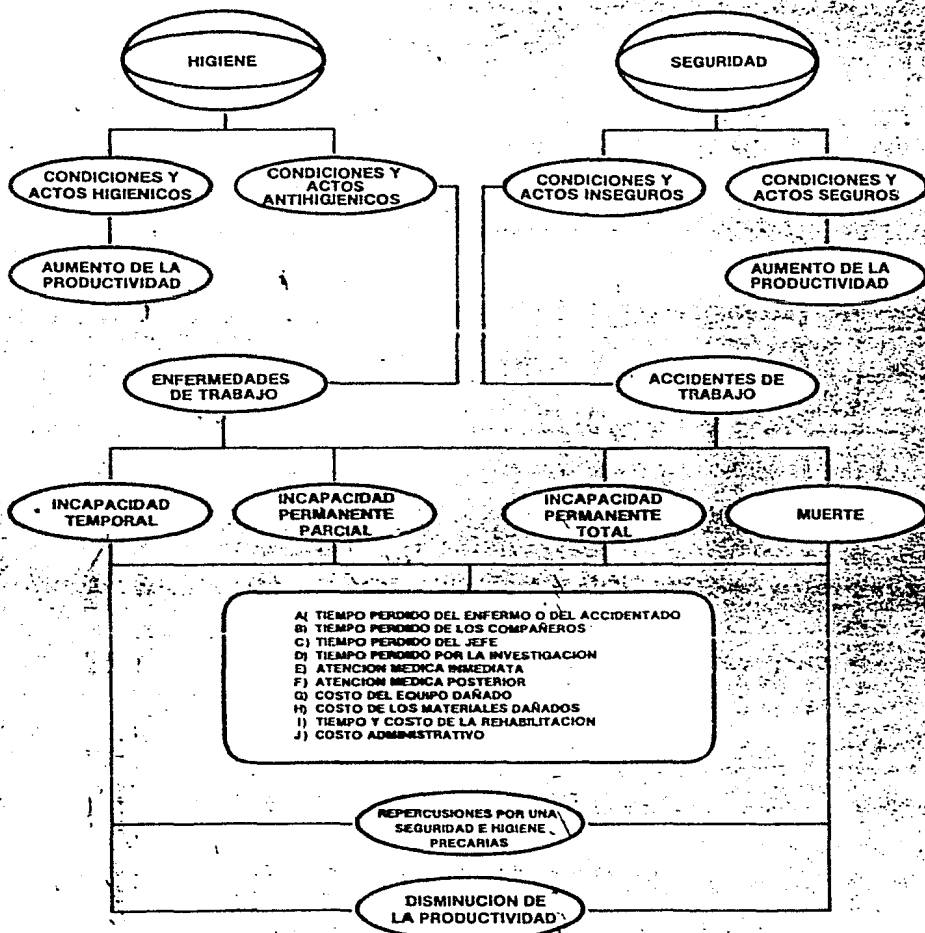
En la prevención de los riesgos de trabajo intervienen tanto las medidas de seguridad, como los preceptos de higiene.

Por lo que, los actos inseguros y anti-higiénicos y las condiciones inseguras y antihigiénicas ocasionan una serie de pérdidas económicas y retardos en el proceso productivo que dan como resultado la disminución de la productividad. El cuadro V.8 resume en forma directa esta interrelación.

Para finalizar nos atrevemos a enunciar que:

"Sin Seguridad e Higiene no hay salud, y sin salud no hay productividad".

LA SEGURIDAD E HIGIENE COMO FACTORES QUE INCIDEN EN LA PRODUCTIVIDAD



(*) ARTICULO 417 DE LA LEY FEDERAL DEL TRABAJO

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

STPS. Ley Federal del Trabajo. México
Vigente

STPS. Reglamento General de Seguridad e
Higiene en el Trabajo. México. Vigente

IMSS. Lecturas en Materia de Seguridad
Social. México

Blake P, R. Seguridad Industrial. Dia-
na, México 1985

Denton. D.K. Seguridad Industrial. Méxi-
co. McGraw Hill 1986

Ramírez. C.C. Seguridad Industrial. Li-
musa, México 1986

Fire Protection Handbook. 145h. Edition.
NFPA.

C A P I T U L O V I

LA COMPUTACION E INFORMATICA COMO
HERRAMIENTA DE TOMA DE DECISIONES
PARA INCREMENTAR EL SERVICIO Y LA
PRODUCTIVIDAD.

C O N T E N I D O:

VI.1 La Computación Electrónica de nuestros días:

- ° Panorama
- ° El Procesador Central
- ° Unidades de Almacenamiento
- ° La Computadora Personal
- ° Estaciones de Trabajo

VI.2 Sistemas de Información

- ° Misión de Servicio de Sistemas de Información
- ° Panorama del Usuario de Sistemas de Información
- ° Panorama de la Alta Gerencia de la Empresa
- ° Panorama de la Gerencia de Sistemas de Información
- ° Grupo de Procesos de Sistemas de Información
 1. Control y Planeación Estratégica
 2. Planeación de Desarrollo
 3. Planeación de Servicio
 4. Planeación de Recursos
 5. Control de Servicios
 6. Control de Desarrollo y Mantenimiento

7. Control de Recursos
8. Desarrollo y Mantenimiento
9. Servicios de Información
10. Servicios Administrativos
11. Planeación de la Administración

VI.3 Caso; Servicio de Teleproceso en ventanillas de Sucursales Bancarias

- ° Servicios de la Industria Bancaria
- ° Servicios Internos y Externos de la Información por computadora en la Industria Bancaria
- ° Antecedentes de Servicios en ventanilla
- ° Procesos
- ° Solución Computacional y Alcances

° PANORAMA

El aumento de las dimensiones de las empresas crea la exigencia de disponer en forma rápida de una documentación cada vez más amplia. El valor de las máquinas computadoras para resolver los problemas del mundo comercial y productivo, está en su capacidad de reducir los archivos y la correspondencia, ya de por sí demasiado voluminosos, y obtener en tiempos más cortos resultados más precisos y la disminución de costos para conocer, en cada momento, la situación exacta en la que se encuentra la empresa.

Además, las máquinas computadoras no sólo mecanizan trabajos antes desarrollados manualmente sino que emprenden el desarrollo de otros hasta entonces imposibles, como el análisis de los costos y de las ventas, hasta la integración de voz y datos como se prevé el futuro inmediato.

° EL PROCESADOR CENTRAL

Si la máquina computadora es ocasionalmente llamada "Motor de la Productividad" en la sociedad moderna, ninguna parte del

sistema representa mejor esa descripción que su unidad central de proceso. Dirigida por un programa almacenado en ella, puede obtener datos de otras partes del sistema tales como de la unidad de acceso directo; puede llevar a cabo operaciones aritméticas y lógicas, y enviar los resultados obtenidos, después de procesar los datos, ya sea de regreso a almacenarlos a dispositivos de acceso directo, o a dispositivos de salida como cintas magnéticas, impresoras o terminales visuales.

Actualmente, el poder de procesamiento de un computador central puede ser distribuido ampliamente a través de una red de comunicaciones a cientos y aún a miles de personas que trabajan en las terminales visuales o en computadoras de menor capacidad conectadas al computador central.

En el año 1984 llegó la adición más reciente a la familia SAMOS (Silicon and Aluminum Metal Oxide Semiconductor) un chip de un megabit de almacenamiento - 1'048,576 bits - el cual tiene una dimensión de 10.5 milímetros por 7.7 milímetros, conteniendo hasta 10,000 circuitos lógicos.

Esta mejora del dispositivo electrónico ha provocado avances igualmente ingeniosas en

el empaque. Debido al número creciente de circuitos de lógica en un chip aumenta el número de conexiones que debe hacerse entre ellos, se han diseñado tecnologías de empaque cerámico de multicapas que crea una red tridimensional que conecta a miles de dispositivos.

° UNIDADES DE
ALMACENAMIENTO

Quando se planean los requerimientos de memoria para un sistema, ayuda el considerar el almacenamiento de una computadora en la forma de una pirámide. En la cima está la memoria principal del procesador. Todos los datos y programas deben pasar a través de la memoria principal o primaria para ser procesados.

Sin embargo, sería muy caro usar la memoria principal de un computador para almacenar todos los datos que necesita un sistema, entonces es cuando se requiere el segundo nivel de la pirámide utilizando dispositivos de almacenamiento de alto volumen. Este nivel es conocido como memoria auxiliar o almacenamiento secundario. Los discos y las cintas son los ejemplos más comunes.

° LA COMPUTADORA
PERSONAL

Siendo un microcomputador permite la conexión directa a un computador central para trabajar como una estación de trabajo más, dentro de una red de comunicaciones; o bien, realizar proceso independiente atacando tareas complejas tales como hojas electrónicas de cálculo, sistemas de oficina, gráficas de color y un gran mundo de programas que existen en el mercado actualmente.

° ESTACIONES DE
TRABAJO

La generaciones actuales, han crecido rodeadas de terminales visuales y de computadores personales.

Su propósito principal es el de acceder aplicaciones y bancos de datos residentes en un computador central (un ejemplo claro de la proliferación de las estaciones de trabajo reside en las sucursales bancarias, utilizándose para obtención de saldos de clientes, despliegue de firmas, autorizaciones de crédito, etc.). Constituyéndose en uno de los principales elementos dentro de una red de comunicación de datos.

VI.2 SISTEMAS DE INFORMACION

Entendiéndose por efectividad el denominador de la ecuación de:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Eficacia}}{\text{Efectividad}}$$

que se refiere a la reducción de los costos, y la eficacia a la cantidad de logros o resultados finales.

La efectividad en los negocios de Sistemas de información puede alcanzarse únicamente por medio de definir sus objetivos dentro de los objetivos generales de la empresa a la que le da servicio, y buscando permanentemente oportunidades de negocios reales. Esto puede ser logrado por medio de la involucración activa de la alta gerencia de los departamentos usuarios para la toma de decisiones concernientes a la dirección y uso de Sistemas de Información.

El control en los Sistemas de Información no es posible a menos que el personal se someta a trabajar con métodos disciplinarios que cualquier otra gente usa en los negocios comunes. Sólo entonces los objetivos comprometidos, los programas, y los costos se encontrarán dentro del desarrollo de un sistema aplicativo. Sólo entonces se definirán acuerdos del nivel de servicio requerido y éste se llevará a cabo en términos de calidad y tiempo como producto de la operación computacional.

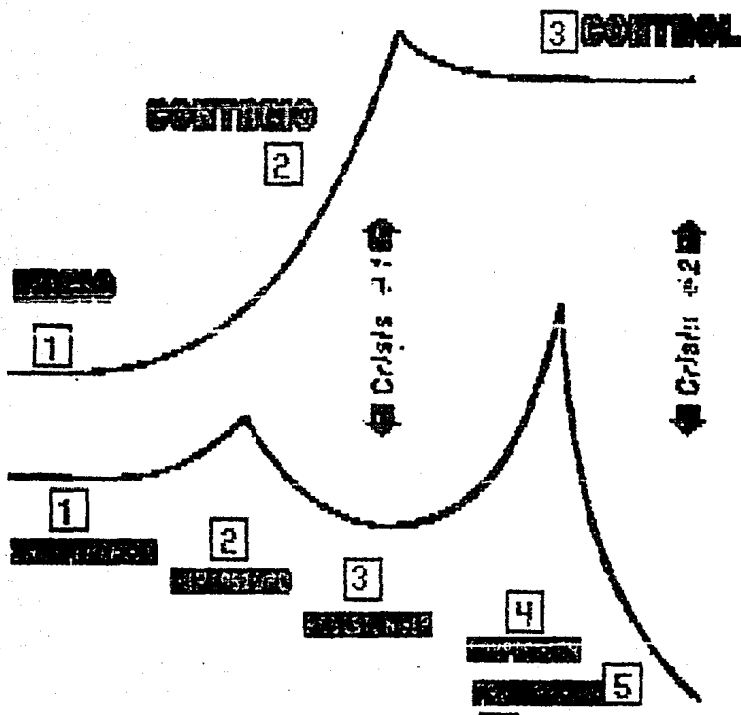
Eficiencia en Sistemas de Información finalmente, puede lograrse si todos los miembros del staff toman una actitud en favor de la empresa y su propio trabajo, midiendo su propio rendimiento o el rendimiento del área de su responsabilidad en contra de las metas establecidas o estándares, e intentando incrementar la productividad por medio de la búsqueda de mejores formas de realizar su trabajo.

**MISION DE
SERVICIO DE
SISTEMAS DE
INFORMACION**

Hablando a nivel general, las tres misiones primordiales de servicio de Sistemas de Información son:

1. El suministro de servicio al usuario final, incluyendo la recopilación, almacenamiento, proceso y distribución de datos.
2. El desarrollo de nuevos servicios y aplicaciones para otros departamentos en la empresa.
3. Dar consultoría a otros departamentos acerca de sus necesidades y uso de la información.

ETAPAS DE LOS SERVICIOS OPERATIVOS
Y EFECTOS EN AREAS USUARIAS



Generalizando, Sistemas de Información se ha establecido como un factor importante en el rendimiento total de la empresa, y su importancia se sigue incrementando. Establecer objetivos significativos es una parte importante en el proceso administrativo, ya que de no existir no habría ninguna base para realizar una administración efectiva y mucho menos controlarla.

Como resultado, mucha gente está involucrada en la definición de los objetivos de Sistemas de Información: Los departamentos usuarios establecen sus expectativas de calidad de los servicios que ellos reciben; de la alta gerencia, en relación con las metas corporativas; y la administración de Sistemas de Información, en reconciliar estas demandas con productividad operativa.

PANORAMA DEL USUARIO DE SISTEMAS DE INFORMACION

En el nivel operativo de una empresa, Sistemas de Información es generalmente visto como una herramienta para el incremento de la Productividad. Desde el punto de vista del usuario la organización de Sistemas de Información es una función de servicio exac-

tamente igual que el Departamento de Nómina, el Servicio de Mensajería, o cualquier otro departamento. Cada grupo de usuarios tiene su propia expectativa sobre el tipo y nivel de servicio, frecuentemente sin revisar su presupuesto, y normalmente sin considerar las necesidades de otros grupos de usuarios.

La misión de consultoría es cubierta con varios procesos de planeación. El consumo actual de la información lo realizan departamentos externos a Sistemas de Información.

° PANORAMA DE
LA ALTA
GERENCIA DE
LA EMPRESA

La alta gerencia, sin embargo, tiene una vista más amplia del Departamento de Sistemas de Información. La función de Sistemas de Información representa una gran y probablemente creciente inversión en servicios. La alta gerencia normalmente está comprometida en maximizar el retorno a la inversión. Por lo que la alta gerencia espera que los recursos de los Sistemas de Información sean ubicados en donde representen máximos beneficios a la empresa

y la organización de Sistemas de Información opere económicamente y controle sus costos.

° PANORAMA DE LA
GERENCIA DE
SISTEMAS DE
INFORMACION

Básicamente, las principales metas de la organización de Sistemas de Información son las mismas que para cualquier departamento que brinde servicios: Combinar de una manera adecuada los servicios a usuarios operando económicamente. El problema es balancear los recursos, los servicios y los costos.

Esto significa, en efecto, que el servicio provisto por la organización de Sistemas de Información debe maximizar la diferencia entre los beneficios del servicio a usuarios y el costo de suministrarlo. Un factor clave en esta negociación es el trabajo conjunto de la gerencia de Sistemas de Información y el usuario en cuantificar costos y beneficios del servicio.

El trabajo de la gerencia de Sistemas de Información es controlar las actividades de la organización para realizar las metas de la forma más eficiente y efectiva.

La clave de este control es la cuantificación costo-beneficio. Los objetivos deben ser especificados en términos concretos (por ejemplo, en términos de tiempos de respuesta de una terminal, reprocesos, horarios de producción, y el prorrateo de costos) y el resultado debe ser medido en los mismos términos para realizar comparaciones controladas y evaluaciones significativas.

° GRUPO DE PROCESOS DE SISTEMAS DE INFORMACION

Los procesos están combinados dentro de 11 grupos de procesos cada uno con múltiples procesos, para simplificar un entendimiento general de los negocios de información.

La explicación básica de la arquitectura de Sistemas de Información comienza con la definición de los objetivos estratégicos (Control y planeación estratégica). Estos objetivos son entonces trasladados dentro de los objetivos tácticos para la operación de los servicios actuales (Planeación de Servicio) y la creación de nuevos servicios (Planeación de Desarrollo).

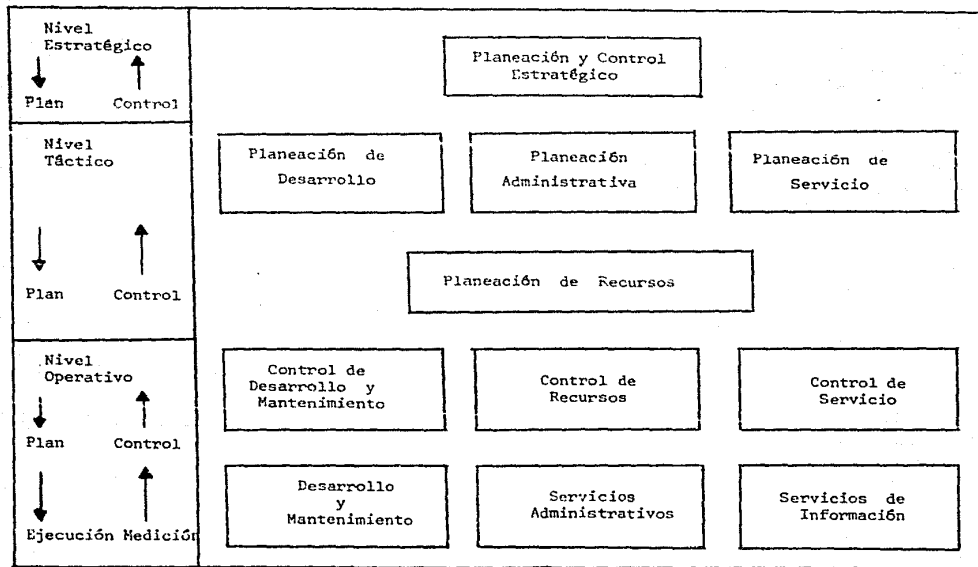
Estos dos juegos de objetivos se consolidan e integran dentro de un plan para el logro de los mismos (Planeación de Recursos).

Siguiendo este plan en el nivel operativo significa administrar los servicios actuales (Control de Servicios) mientras que nuevos proyectos están siendo desarrollados (Control de Desarrollo y Mantenimiento) e introducidos a su operación por medio de un proceso de transferencia (Control de Recursos).

Existe un grupo adicional de procesos (Servicios Administrativos) que incluye todos los procesos necesarios para soportar todas las actividades de Sistemas de Información.

Finalmente existe la necesidad de continuar con la inspección y el mejoramiento de este sistema de administración, (Planeación de la Administración). Este grupo de procesos táctico define objetivos y reglas bajo las cuales opera Sistemas de Información. (Ver Fig. VI.1)

GRUPOS DE PROCESO DE SISTEMAS DE INFORMACION



300

Figura VI.1

1. CONTROL Y
PLANEACION
ESTRATEGICA

Este grupo de proceso, determina por medio de la planeación estratégica las necesidades de toda la empresa, define las necesidades más específicas de Sistemas de Información. Establece las políticas de la empresa a largo plazo para planear, adquirir, usar, y disponer de los recursos totales de la empresa, incluyendo los de Sistemas de Información. De estas políticas las necesidades específicas de información corporativa son usadas para definir la aplicación global, arquitectura de datos, y arquitecturas tecnológicas para realizar sistemas de información. Estas arquitecturas son usadas para definir el plan estratégico de Sistemas de Información.

2. PLANEACION DE
DESARROLLO

De los requerimientos estratégicos, se seleccionan aquellos requerimientos a desarrollarse, asignándoles una programación, y calculando sus recursos.

El propósito de la Planeación de Desarrollo es definir un subconjunto implantable del

plan estratégico a ejecutarse en el horizonte táctico. Para lograr esto, es necesario seleccionar un subconjunto apropiado de aplicaciones de la arquitectura básica y verificar que los cambios necesarios a bases de datos pueden ser hechos para implantar las aplicaciones dentro de los estándares establecidos.

La integración de estos planes para aplicaciones, datos, y tecnología definen proyectos y especifican los requerimientos para el desarrollo y la operación de estos proyectos.

Un proyecto puede ser definido como un mecanismo de control de tiempo y recursos humanos para la liberación y disponibilidad de un servicio hacia el usuario final.

3. PLANEACION DE SERVICIO

El propósito de la Planeación de Servicio es definir los requerimientos de los servicios suministrados por Sistemas de Información; tanto de los actuales como los requeridos por los nuevos proyectos.

Hacer esto significa entender todos los servicios suministrados por Sistemas de Información, inspeccionándolos para conocer los niveles de servicio requeridos, procedimientos de recuperación de errores, procedimientos de seguridad, y procedimientos de auditoría, y como producto definir los requerimientos para la operación de todos los servicios.

4. PLANEACION DE RECURSOS

El propósito de la Planeación de Recursos es recibir los requerimientos de Planeación de Desarrollo y Planeación de Servicio y resolverlos dentro de un factible y coordinado plan para la función total de Sistemas de Información.

Durante estos procesos se comparará la disponibilidad y las alternativas de los recursos contra los requerimientos identificados para los proyectos identificados do desbalances, recomendando acciones correctivas y publicando el plan táctico.

Este plan táctico, dentro del presupuesto establecido, definirá la capacidad del sistema requerido, la capacitación y educación necesaria, y proveerá la administración del plan durante su vida.

5. CONTROL DE
SERVICIOS

El propósito de Control de Servicios es mantener la producción y distribución de los servicios de Sistemas de Información. Para lograr esto, se trasladan los niveles de servicio planeados a la programación de la producción, se miden los horarios, y se reportan las variancias.

6. CONTROL DE
DESARROLLO Y
MANTENIMIENTO

El propósito del Control de Desarrollo y Mantenimiento es dar continuidad al desarrollo de los proyectos.

Para lograr esto, debe administrar los objetivos del proyecto, definir las tareas específicas para cada fase, asignar recursos, registrar los progresos de la producción, resolver problemas de desarrollo revisando el proyecto e informar a todos los niveles del estado de cada proyecto.

7. CONTROL DE
RECURSOS

Durante la vida del plan, las liberaciones de proyectos deben transferirse a

Producción y Distribución con el mínimo de interrupciones y suministrando un ambiente estable al usuario.

8. DESARROLLO Y MANTENIMIENTO

El propósito de Desarrollo y Mantenimiento es desarrollar e implantar un proyecto, de acuerdo a los procedimientos definidos por Control de Desarrollo y Mantenimiento.

Básicamente, los proyectos pueden ser de los siguientes tipos:

- Aplicación/desarrollo de programación
- Aplicación/adecuación de paquetes
- Equipo computacional/facilidad de instalación
- Mantenimiento
- Afinación y balanceo del sistema

9. SERVICIOS DE INFORMACION

El propósito de Servicios de Información es proveer los servicios de Sistemas de

Información bajo el monitoreo de Control de Servicios. Estos procesos incluyen la producción de la información y su distribución. Este flujo puede ser de usuario a usuario (Conmutación de Mensajes), usuario a producción (Entrada de Datos Normal), producción a usuario (Salida de Datos Normal), o de producción a producción (Red de Comunicaciones).

10. SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

El propósito de los Servicios Administrativos es como su nombre lo indica administrar los servicios financieros y personales requeridos por el departamento de Sistemas de Información. Estas funciones son similares a las funciones de la empresa.

11. PLANEACION DE LA ADMINISTRACION

Sistemas de Información tiene un sistema administrativo bajo el cual opera en tres niveles: Estratégico, táctico, y operativo. El análisis del rendimiento de Sistemas de Información es una actividad constante. La presencia de un rendimiento

insatisfactorio puede resultar en dos acciones: Cambiar el rendimiento o cambiar el sistema administrativo.

Es un grupo de proceso de nivel táctico, y su misión es la creación, medición, y modificación del sistema administrativo para Sistemas de Información. Consiste de una serie de procesos requeridos para planear el sistema administrativo bajo el cual Sistemas de Información operará y se integrará con otros sistemas administrativos claves (especialmente Finanzas y Personal).

ACTIVIDADES DE CADA GRUPO DE PROCESO
DE SISTEMAS DE INFORMACION

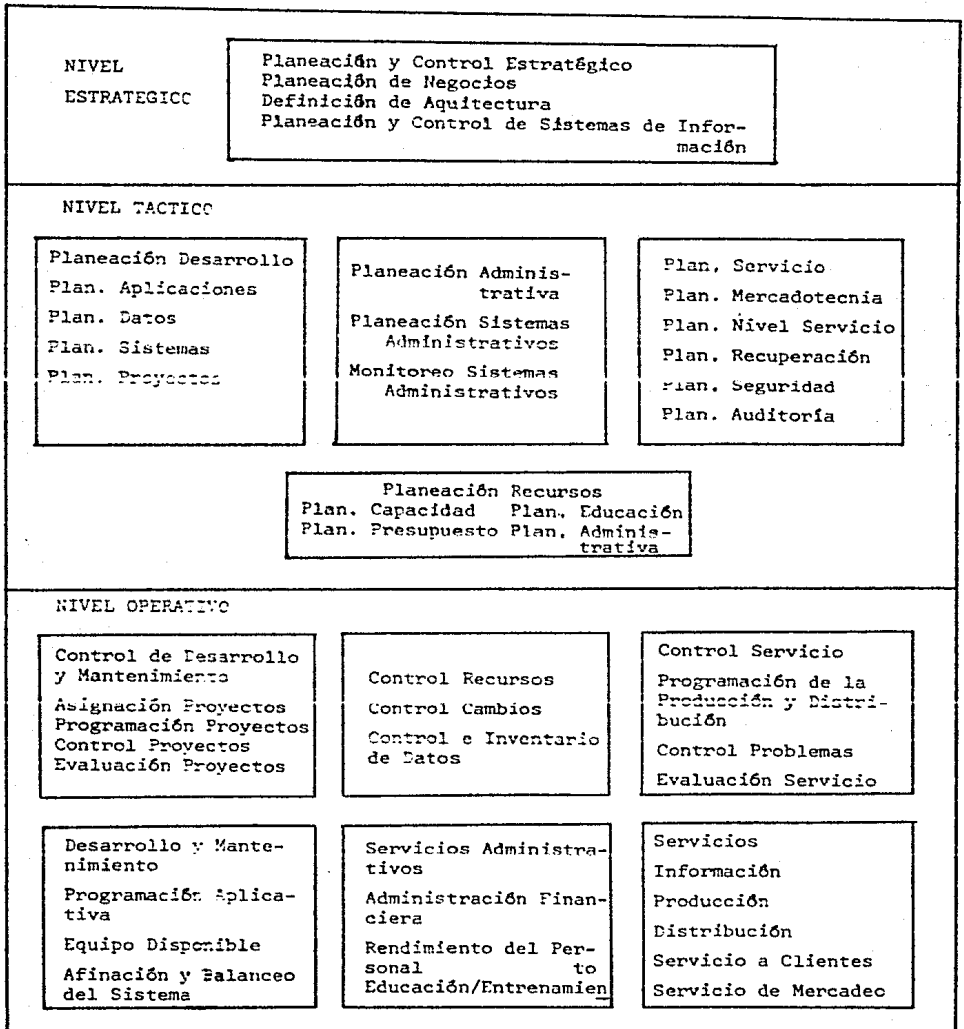


Figura VI.2

°
SERVICIOS DE LA
INDUSTRIA BANCARIA

Dentro de la importante participación que han tenido las instituciones de crédito en el desarrollo general del país, han experimentado en las últimas décadas un notorio crecimiento, tanto en lo que se refiere al número de oficinas como a la diversidad y volumen de la operaciones que manejan.

Es natural que paralelamente a esta inusada expansión de las instituciones de crédito, se ha venido agudizando para su personal el problema de contar con elementos de información oportuna sobre los diversos y a veces complejos aspectos y características de las operaciones de crédito, para estar en condiciones de satisfacer las necesidades de su manejo e interpretación, ya sea para su adecuado trámite, control y registro, o para alcanzar una mayor productividad en su desarrollo.

El crédito puede clasificarse en cuatro grupos, como sigue:

- Atendiendo al sujeto a quien otorga, el crédito se divide en crédito privado y crédito público.

- Según el destino que se da al crédito, se clasifica en crédito a la producción y en crédito al consumo.
- De acuerdo con las garantías que aseguran su recuperación, puede ser crédito personal o crédito con garantía real, y
- Por el plazo a que se conserta, puede ser crédito a corto plazo y crédito a largo plazo.

°
 SERVICIOS INTERNOS
 Y EXTERNOS DE INFORMACION
 POR COMPUTADORA EN LA
 INDUSTRIA BANCARIA

En las instituciones de crédito existen por una parte, las operaciones de crédito activas que son en las que el banco resulta acreedor de su clientela; y, las operaciones de crédito pasivas en las que resulta deudor de la misma.

Las operaciones de crédito activas están representadas por "La Cartera de Crédito", o sea el grupo de cuentas en las que se registran los diversos tipos de préstamos y créditos que están autorizadas a llevar a cabo las instituciones de crédito de acuerdo con la Ley Bancaria.

Las operaciones de crédito pasivas son aquellas en las que las personas o firmas, resultan con carácter de acreedores de las instituciones y por lo mismo constituyen la fuente principal de recursos.

Los principales servicios tanto internos como externos que ofrecen las Instituciones Bancarias se enuncian a continuación:

**SERVICIOS INTERNOS
BANCARIOS**

- Contabilidad
- Nómina
- Matriz y Sucursales
- Tesorería
- Información Corporativa
- Recursos Humanos
- Centro de Información Gerencial
- Servicios Administrativos

**SERVICIOS EXTERNOS
BANCARIOS**

- Servicios en Sucursal
 - o Ventanilla
 - Cheques
 - Ahorros
 - Inversiones
 - Cheques de Caja
 - Giros
 - Cambios

- Tarjeta de Crédito
- Cartera
- Cobranzas
- Remesas
- Ordenes de Pago
- Traspasos
- Cheques Certificados

° Plataforma

- Apertura de Cuentas
- Apertura de Contratos de Inversión
- Cartas de Crédito
- Administración de Cartera

° Sucursal

- Cierre de Sucursal

- Autoservicios

° Cajeros Automáticos

- Cheques
- Ahorros
- Inversiones
- Tarjeta de Crédito
- Tarjeta de Débito

° Terminales de Autoservicio

- Consultas

SERVICIOS DE
BANCA INTERNACIONAL

- Créditos Comerciales
- Cambios
- Ordenes de Pago

° ANTECEDENTES
DE SERVICIOS
EN VENTANILLA

La operación en la ventanilla de Sucursales Bancarias que simplemente cuentan con el apoyo informativo de listados de saldos de cuentahabientes se hace muy compleja debido a una serie de factores que se presentan durante su horario de atención.

Para poder realizar el pago de un cheque por ejemplo, primero es necesario checar que tenga fondos en el listado y (dependiendo de las políticas de cada Banco) hacer la verificación de firma, después marcar la operación en el listado debitando el saldo para finalmente proceder al pago del cheque, sin embargo, normalmente los listados contienen los saldos de los cuntahabientes por sucursal únicamente, por lo que, si un cliente presenta un cheque cuya cuenta no pertenece a la sucursal donde se realiza la operación entonces se hace necesario hacer una llamada telefónica de sucursal a sucursal para la autorización de la operación.

Este tipo de operación produce una atención a la clientela muy lenta, probocando colas, alto riesgo de errores en las operaciones, y poca protección contra fraudes.

Al fin del día los cajeros deben realizar su corte de caja, teniendo que puntear operación por operación para obtener su balance de caja a ceros, esto normalmente conduce a prolongar la hora de salida de los cajeros.

Como resultado a esta serie de problemas la auditoría de cajas y sucursal total se vuelve muy compleja.

Como se puede notar, la operación de las ventanillas de sucursales bancarias se hace muy compleja aún contando con el apoyo de una computadora y utilizando listados de saldos.

° PROCESOS

Desde el punto de vista de Sistemas de Información, podemos clasificar la operación de día a día de un banco en dos tipos:

- Proceso en Lote, y

- Proceso en Línea

Proceso en lote es la actualización de los Archivos Maestros del Banco por medio de la recolección de las transacciones operadas durante el día y la producción de listados de saldos por sucursal para el siguiente día.

Normalmente, se obtienen además de los listados de saldos, reportes estadísticos con fines de mercadeo y de auditoría.

El siguiente diagrama muestra este proceso de actualización. (Fig. VI.3)

Proceso en línea es la actualización de los Archivos Maestros en el momento en que se está realizando la operación.

Existen tres tipos de operación de procesos en línea, los cuales son conocidos de la siguiente manera:

° Consulta y Protección de Documentos:

PROCESO EN LOTE

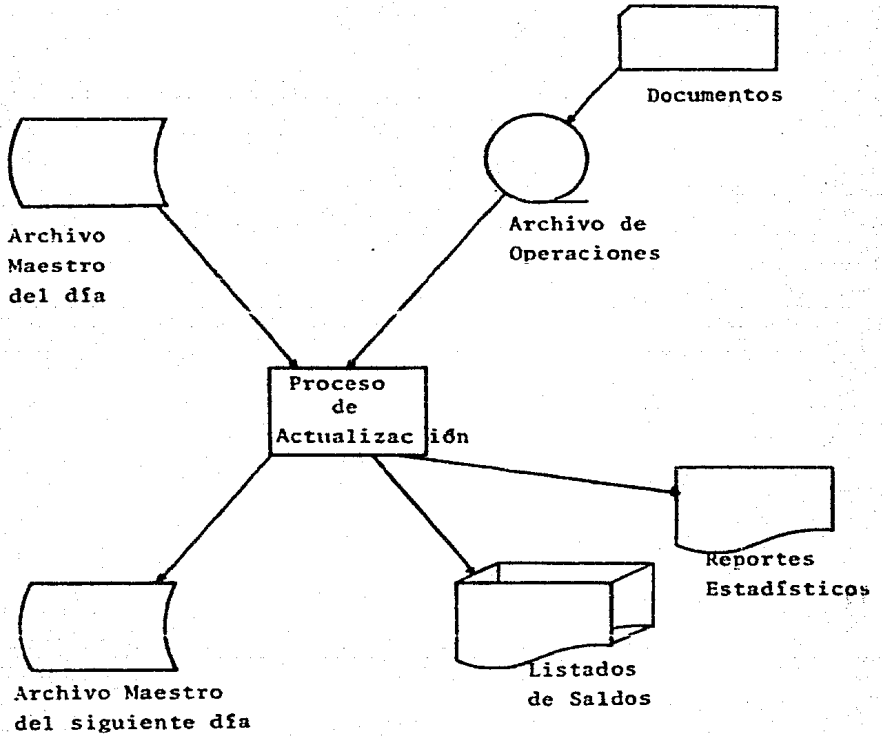


Figura VI.3

En este tipo de proceso se actualizan los Archivos Maestros en el momento de realizar la operación con el fin de eliminar los listados de saldos, las llamadas de sucursal a sucursal y minimizar el riesgo de fraudes.

Este tipo de operación requiere adicionalmente el proceso en lote, ya que el Archivo Maestro de fin de día se deshecha, y se realiza nuevamente la recolección de las operaciones efectuadas durante el día.

El siguiente diagrama muestra el proceso de actualización. (Fig. VI.4)

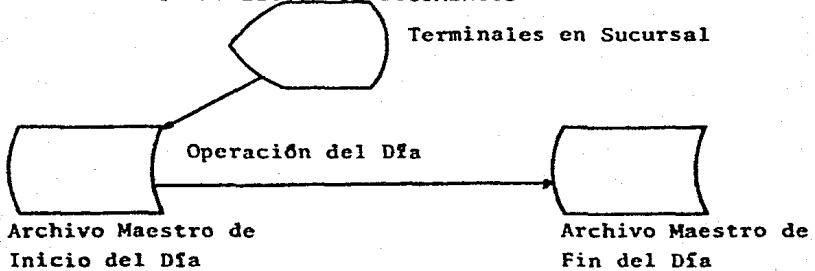
Actualización Diferida:

En este proceso se actualizan los Archivos Maestros en el momento de realizar la operación, grabando en un archivo auxiliar todas las operaciones realizadas durante el día.

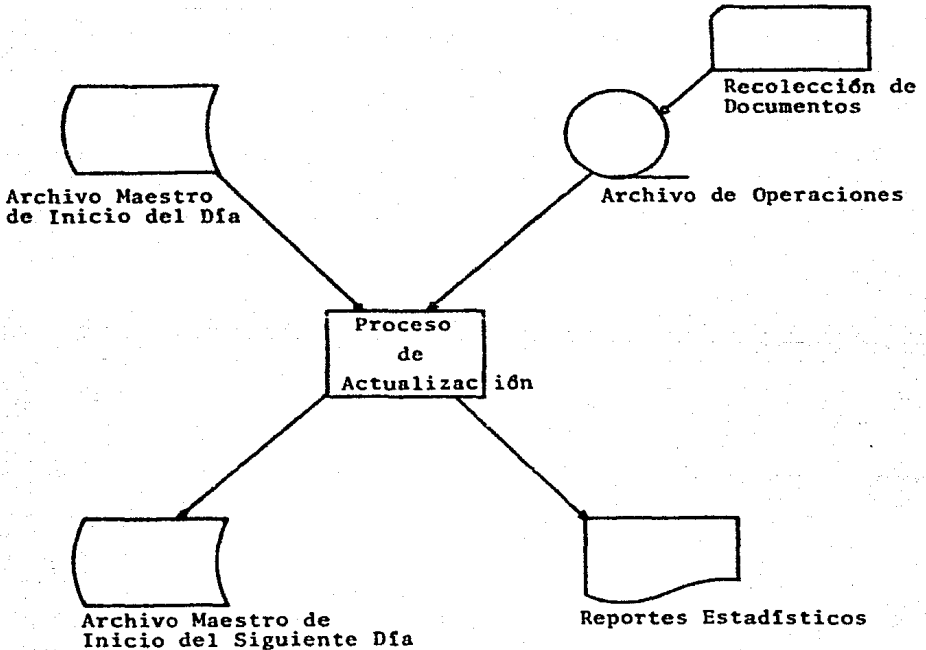
En este tipo de proceso es necesario crear procedimientos que garanticen

PROCESO EN LINEA

° CONSULTA Y PROTECCION DE DOCUMENTOS



PROCESO EN LOTE



la validez de datos recolectados en el archivo auxiliar, ya que también se requiere un proceso en lote para la creación de los archivos maestros del siguiente día y el archivo auxiliar sirve como fuente de datos para actualizar los archivos maestros de inicio de día.

Cabe mencionar en este momento que existen operaciones de una misma aplicación o servicio que provienen de otras entidades (Vgr. La Cámara de Compensación del Banco de México) y que deben actualizar también a los Archivos Maestros; en este caso se emiten reportes de casos de excepción de operaciones erróneas. Un ejemplo de éstas sería insuficiente saldo disponible en la cuenta y por lo tanto existe lo que se conoce como "sobregiro" y se procede a la devolución del documento físicamente a la Cámara de Compensación para su posterior envío al Banco que realizó la operación, éste a su vez da aviso al cliente y le regresa el documento o documentos problema. El banco que detecta el sobregiro procede a cobrar una

comisión por sobregiro y el monto de la operación rechaza y la política del banco.

Este tipo de excepciones no es privativo del proceso en cuestión, sino de la operación normal de los bancos, es decir, que se puede presentar en cualquier tipo de proceso.

El diagrama siguiente muestra el proceso de actualización. (Fig. VI.5)

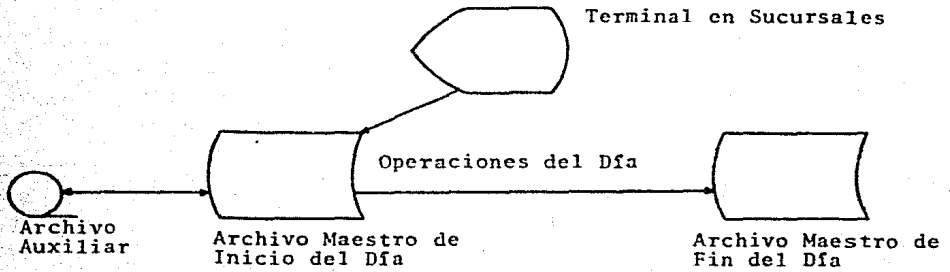
Operación en Tiempo Real

En este tipo de proceso se actualizan los Archivos Maestros en el momento en que realiza la operación; los Archivos Maestros de fin de día no se desechan sino que sirven como Archivos Maestros de Inicio del siguiente día.

Se sigue utilizando el archivo auxiliar de operaciones con fines estadísticos, de auditoría y respaldo para poder realizar recuperación de errores.

PROCESO EN LINEA

°ACTUALIZACION DIFERIDA



PROCESO EN LOTE

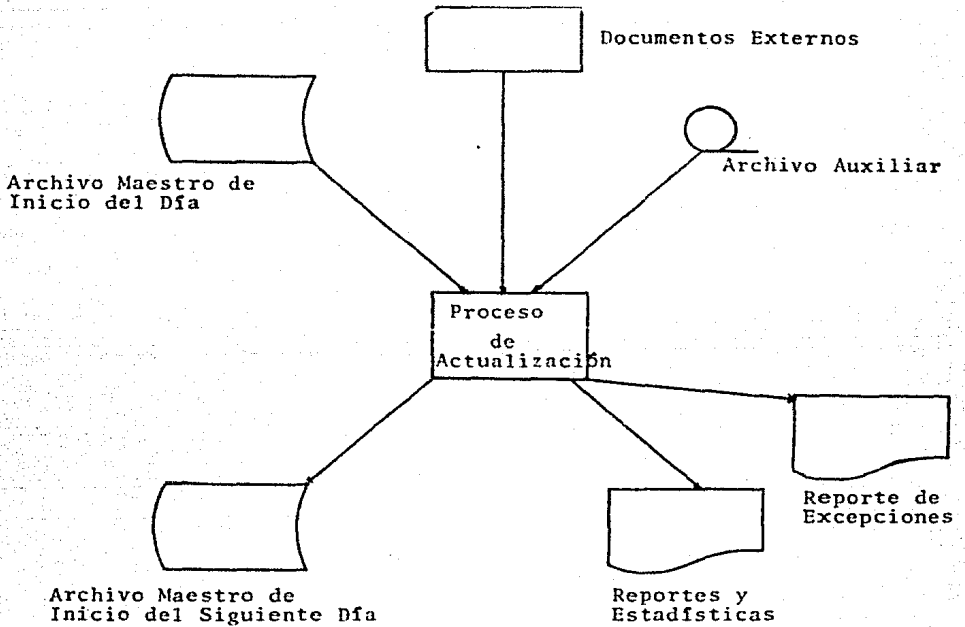


Figura VI.5

Este tipo de procesos implica procedimientos muy sofisticados de operación, administración, y de emergencia para recuperación de errores, o pérdidas totales de operaciones y servicio. Además de requerir duplicidad de equipo de cómputo, así como, de elementos que componen la red de comunicaciones.

También existe el requerimiento de proceso en lote, para actualizar Archivos Maestros, sin embargo, en este caso sólo se requiere integrar las operaciones provenientes de fuentes externas al Banco.

El siguiente diagrama muestra el proceso de actualización. (Fig. VI.6)

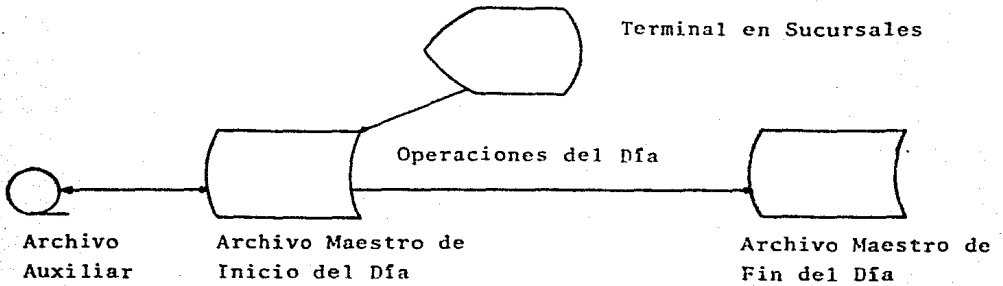
° SOLUCION COMPUTACIONAL Y ALCANCES

El sistema debe contemplar los requerimientos de terminarles en línea de las sucursales de la Banca Mexicana; y su instrumentación debe realizarse con esfuerzo y costo mínimos.

La siguiente gráfica ilustra el concepto. (Fig. VI.7)

PROCESO EN LINEA

° OPERACION EN TIEMPO REAL



PROCESO EN LOTE

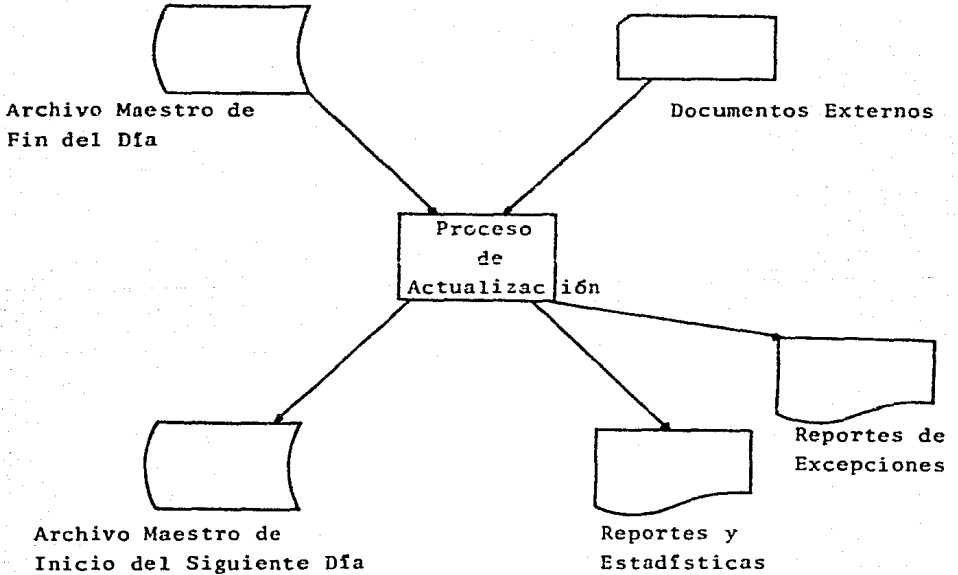


Figura VI.6

CONCEPTO DE CONFIGURACION DE EQUIPO PARA
SERVICIO DE TERMINALES EN SUCURSALES BANCARIAS

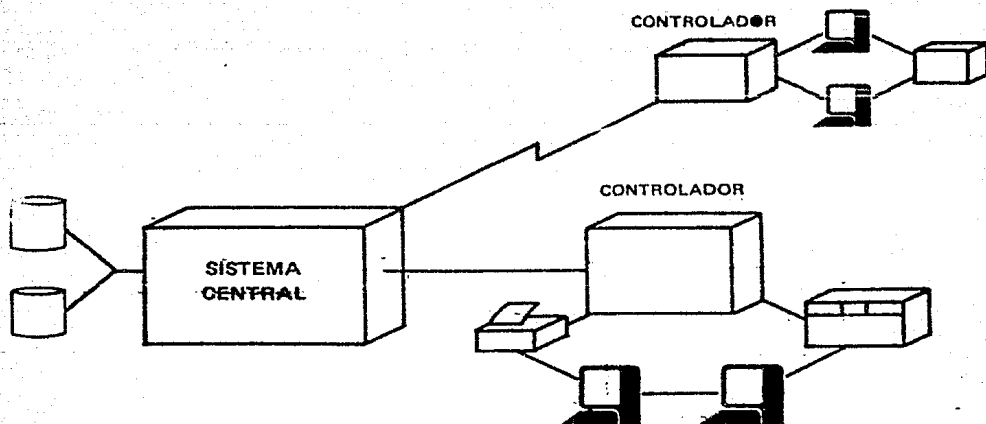


Figura VI.7

El sistema central debe proveer un punto de control y administración de las sucursales del Banco. Los programas del sistema central y de los controladores de terminales financieras deben verificar y controlar el acceso a los registros de los clientes.

Los controladores deben ser capaces de conectarse de manera local o remota al sistema central.

Las terminales de despliegue, impresoras y otros dispositivos de los cajeros de las sucursales se deben conectar a los controladores.

Las características principales del programa se enuncian a continuación:

- ° El sistema debe estar diseñado contemplando una arquitectura flexible, conteniendo las aplicaciones de manera modular, esta arquitectura debe permitir la adición de nuevas funciones y aplicaciones de una manera sencilla.
- ° Debe incluir funciones muy potentes para casos de recuperación de errores

de comunicación en casos de caída de líneas, recuperación de Archivos Maestros en caso de caída de sistema, o bien, terminaciones anormales, y permitir realizar el reinicio del servicio del sistema a Sucursales.

° El control de la red bancaria deberá tener el concepto centralizado, y el operador aplicativo debe tener la capacidad, entre otras, de activar o desactivar el sistema, las distintas aplicaciones, transacciones en específico, etc., desde el centro de cómputo del Banco.

Estas funciones se deben realizar con distintos menús de ayuda para el operador.

° Debe poder realizar el entrenamiento de los cajeros con archivos especiales, esto es, sin afectar los Archivos Maestros, y el entrenamiento de los cajeros puede ser realizado en un centro de capacitación de la institución, o bien, en sucursales.

El sistema debe contemplar el siguiente tipo de transacciones:

- ° Consultas acerca:
 - Transacciones no posteadas
 - Saldo de una cuenta
 - De actividades de la cuenta
 - De chequeras
 - De cheques suspendidos, etc.

- ° Altas/Bajas de:
 - Registro de Cuenta
 - Diferido
 - Chequeras
 - Inversiones

- ° Proceso y Reverso de Transacciones de:
 - Débito
 - Y de crédito como depósito o pago de cheque
 - Notas de crédito
 - Bloqueo departamental
 - Depósitos
 - Retiros

El programa de aplicación del controlador debe descargar al computador central

realizando funciones como:

- La validación del código de transacción para discriminarlo por tipo de aplicación
- Guía de operador para entrada de datos
- Formateo para salida de datos a nivel de despliegue o impresión
- Chequeos de seguridad, como dígitos de verificación de cuentas, etc.
- Llevando al mismo tiempo de la operación, un diario electrónico que puede explotarse con fines de auditoría.

El sistema debe establecer mecanismos de control de acceso para transacciones en específico, los cuáles se deben adaptar con respecto a las políticas y niveles de seguridad del Banco, a saber:

- Listas de Transacciones
- Clases de Transacciones

- Niveles jerárquicos de seguridad, los cuales restringen y controlan el acceso a la información.

En resumen:

- El diseño del sistema debe contemplar los requerimientos de la Banca Mexicana.
- El sistema debe ofrecer una infraestructura flexible y modular que permita el crecimiento estandar de nuevas aplicaciones y transacciones.
- Debe permitir la independencia de aplicaciones.
- Debe ser una fuente de información para la alta gerencia.

CONCLUSIONES

El servicio de teleproceso en ventanillas de sucursales bancarias permite eliminar las llamadas entre sucursales, disminuir los errores de operación, brindar un apoyo sólido para prevenir fraudes, y ofrecer

un tiempo de respuesta mínimo para permitir la atención más ágil a los clientes.

La productividad de un cajero se ve incrementada, según estadísticas bancarias es capaz de realizar un promedio de 240 operaciones al día con el uso de esta herramienta.

La imagen del Banco ante su clientela es mejorada, por la calidad de sus servicios.

De la información operativa diaria se obtienen sumarios, proporcionando la información del perfil de cada cliente a la alta gerencia facilitándole la toma de decisiones, para otorgar o no préstamos a personas o firmas y para promocionar sus nuevos servicios a su clientela selecta o masiva.

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

- "Introduction to the Insurance Industry"
1984, IBM

- "Management Services Update"
 - Abril
 - Mayo
 - Septiembre
 - Noviembre
 - Diciembre, 1985
 - Enero, 1986 IBM

- "A Management System for the Information Business"
 - Volume I, II, III, IV IBM

- Manual de Operación del Sistema de Aplicaciones Financieras en Línea
1984, IBM

- Historia de la Computación 1987
IBM

- "Systems Journal"
 - Volume 25, No. 1,2,3, y 4,
1986 IBM

- "DP Management Consulting"
"Information Systems Management
Institute", IBM
- Manual del Funcionario Bancario
Autor: "Jorge Saldaña Alvarez", 1982
- CLAB 1982, 1983, 1986
Felaban

CONCLUSIONES GENERALES:

La conclusión fundamental del presente trabajo es el de conocer técnicas de servicio industrial, tales como Mantenimiento, Control de Calidad, Seguridad Industrial e Informática; sirven para buscar el incremento de la productividad como base para superar la crisis actual.

En este sentido podemos concluir que:

- El mantenimiento adecuado, se hace irremplazable en la industria, dadas las condiciones actuales.
- El mantenimiento influye directamente sobre la productividad.
- El mantenimiento debe tener como filosofía básica el trabajar con condiciones de seguridad, eficiencia y economía.
- Los costos de operación disminuirán con un mantenimiento preventivo.
- La filosofía de servicio tiene implícita las ideas de limpieza, lubricación y mantenimiento,

- La limpieza de un hábito de trabajo, no un tiempo de operación.

En cuanto a Control de Calidad podríamos decir:

- Consideramos que se debe desarrollar una "Mística de Calidad", la cual permitirá generar un desarrollo industrial dentro del medio mexicano.
- Dentro del medio industrial debemos desterrar el "Hay se va" y cambiarlo por "Lo hecho en México está bien hecho".
- El hacer las cosas con calidad permitirá elevar la productividad, el servicio y desarrollar la confianza como mexicanos.
- En México se deberán de fomentar la calidad de Diseño y teniendo una mística por la calidad podremos producir una adecuada Calidad de Concor-dancia.

Ahora bien, en cuanto a Seguridad Industrial se refiere a:

- Sin seguridad e higiene no hay salud, y sin salud no hay productividad.
- El empleo de técnicas de Seguridad Industrial adecuadas repercuten en el incremento de la productividad.
- El tener medidas generales de protección proporciona un buen servicio industrial.
- La importancia de contar con lugares de trabajo seguros para incrementar la productividad.

Entonces podríamos decir de la Informática:

- Sistemas de Información constituye un componente de gran importancia dentro de las empresas e instituciones, siendo su misión el ofrecer y suministrar servicios de información a los niveles operativos para resolver problemas de proceso de datos de día a día, a nivel táctico para verificar y evaluar logros mediatos, y finalmente, a nivel gerencial para resolver sus necesidades de proceso de información en la toma de decisiones.

- Existiendo el fenómeno político de la Banca en México, las normas operativas de los bancos son dictadas por el Banco de México. Por lo que una de las alternativas más importantes que tiene cada banco para continuar su crecimiento es el ofrecer una amplia gama de servicios a su clientela facilitándole y simplificando las operaciones bancarias, y esto se logra con la utilización de la tecnología computacional.

- El servicio informativo debe ofrecer productos de calidad y dentro de los acuerdos implícitos o explícitos de niveles de servicio y tiempo.

Por lo tanto consideramos que promover mejoras de productividad es un imperativo actual para lograr el desarrollo y consecuentemente generar un bienestar compartido.

- El principio de control total de calidad: "La calidad es responsabilidad de todos".

- El control de calidad de información para el mantenimiento preventivo y además evalúa la eficiencia de éste.

- La industria ha respondido a las necesidades del control de calidad computarizando los cálculos de las cartas de control, de los planes de aceptación y de la inspección misma.

La computadora ejecuta pruebas estadísticas para determinar la validez de las suposiciones de las cartas de control.

El computador también proporciona ventajas al asegurar la uniformidad de los datos y la precisión de los cálculos, siempre y cuando los datos de entrada sean correctos.

- El mejoramiento de los niveles de productividad y la adecuada y justa distribución de sus beneficios, es una vía esencial para el logro de un desarrollo socioeconómico eficiente, eficaz, efectivo y equitativo.

- Las empresas deben incrementar la productividad, la calidad como una

estrategia para ofrecer mejores servicios a sus clientes con precios competitivos.

- Finalmente pensamos que de la elevación de la productividad deberá derivarse una elevación sustantiva de los niveles y calidad de vida de la población en general, para lograr un México más productivo, más justo y más hermoso.
- Concebimos la necesidad de incrementar la productividad industrial sólo como un medio para elevar el nivel de vida de la población, a la par de fortalecer el desarrollo económico.
- Sólo así podrá lograrse la transformación de la organización social en un sistema más igualitario y menos dependiente.
- Sólo bajo estas premisas tiene sentido buscar mayores niveles de productividad industrial.

Toda la tesis fue tratada con un criterio eminentemente técnico pero sin dejar de

lado el aspecto humano, que es sumamente importante ya que el elemento preponderante de los sistemas de Calidad, Mantenimiento, Seguridad Industrial e Informática ha sido y seguirá siendo el hombre.