

FACULTAD DE INGENIERIA  
 DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

## ALTA DIRECCION (MANTENIMIENTO).

PROGRAMA Marzo 1994.

Num.	TEMAS	Días	EXPOSITOR	Horario
1	Mantenimiento Total	Lun	Ing. Jesús Avila Espinosa	17 a 19
2	Ahorro de Energía	14	Ing. Rubén Avila Espinosa	19 a 21
3	Calidad Total e ISO 9000.	Mar	Ing. Jesús Rivera Godínez	17 a 19
4	Círculos de Calidad	15	Ing. Jesús Rivera Godínez	19 a 21
5	Contabilidad de Costos	Mie	CP. Luz María Hinojosa S.	17 a 19
6	Misceláneas Fiscales	16	CP. Concepción Martínez M.	19 a 21
7	Mantenimiento COMPUTARIZADO.	Jue	Ing. J.Manuel Zamudio Rodrí	17 a 19
8	Productividad	17	Ing. J.Manuel Zamudio Rodrí	19 a 21
9	Planeación Estratégica	Vie	Dr. Jorge M. Rodríguez Rod	17 a 19
10	Seguridad	18	Ing. Manuel Manterola Grana	19 a 21
11	Medicina del Trabajo	Lun	Dr. Gabriel González Almar	17 a 19
12	Mejoramiento del Ambiente	21	Ing. Fernando Martínez Guzm	19 a 21
13	Definición de Puestos	Mar	Ing. Jesús Avila Espinosa	17 a 19
14	Evaluación de Personal	22	Ing. Jesús Avila Espinosa	19 a 21
15	Responsabilidades	Mie	Lic. Alberto Vela Peñon	17 a 19
16	Administración de Riesgos	23	Mat. Jesús Figueroa Flores	19 a 21
17	Análisis comparativo (benchmarki	Jue	Ing. Jesús Avila Espinosa	17 a 19
18	Automatización	24	Ing. Alberto Cornejo Lizarralde	
19 *	RELACION CONYUGE/TRABAJO	Vie	Dra. Pilar Ramírez Zetina	17 a 19
20 &	COMUNICACION	25	Lic. Angel de la Vega Uliba	19 a 21

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

ALTA DIRECCION (MANTENIMIENTO).

PROGRAMA

Marzo 1994.

TEMAS	OBJETIVO:
1	Situación y expectativas nacionales
2	Mantenimiento como Responsable de su consecución.
3	Relación con el Mantenimiento en su aplicación.
4	Desarrollo de su funcionamiento.
5	Importancia de su aplicación,
6	Cambios y su manejo necesario para el Manteneante.
7	La computadora como herramientas del Mantenimiento.
8	Resultado del Mantenimiento en la Productividad
9	Relación de la Planeación de Empresa y su Mto.
10	Mto.responsable de Seguridad y su Remediación al fallo.
11	Mto. como apoyo para la seguridad del personal.
12	Relación del Mto. en el control de contaminación.
13	Bases para los puestos del Mantenimiento.
14	Referencia para la motivación del personal.
15	Implicaciones legales en el ejercicio del trabajo.
16	Responsabilidad del Mto. de los bif.
17	Referencias de parámetros para mejorar la Empresa.
18	Incorporación de los avances tecnológicos.
19	Conocimiento del trabajo del cónyuge como apoyo.
20	Mto. en el contexto de la Empresa.
	Efectividad de su adecuada aplicación.

Los temas tienen como objetivo común proporcionar:  
Información general, conceptos fundamentales, bases sobre las  
cuales se realiza, tendencias en su desarrollo y experiencias  
del Expositor y/o Estudios del Caso.

COORDINADOR: Ing. Jesús Avila Espinosa

FACULTAD DE INGENIERIA  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

DIPLOMADO EN ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO

La División de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería otorgará el diploma a aquellos que hayan cursado los cinco módulos y aprobado las evaluaciones correspondientes.

Los módulos que lo integran son :

Fechas 1994.

ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO.

Noviembre 21.

MANTENIMIENTO RUTINARIO.

Abril 18.

MANTENIMIENTO A INSTALACIONES.

Junio 6.

DIAGNOSTICOS ENERGETICOS.

Mayo 2. y Octubre 17.

ALTA DIRECCION (MANTENIMIENTO).

Marzo 14.

El orden para cursar los módulos es a criterio del participante, así como el tiempo para cursarlos.

EVALUACION DEL PERSONAL DOCENTE

1

CURSO: Alta Dirección (Mantenimiento)

FECHA: Del 14 al 25 de Marzo de 1994.

		DOMINIO DEL TEMA	EFICIENCIA EN EL USO DE AYUDAS AUDIOVISUALES	MANTENIMIENTO DEL INTERES. (COMUNICACION CON LOS ASISTENTES, AMENIDAD, FACILIDAD DE EXPRESION).	PUNTUALIDAD	
CONFERENCISTA						
1	Ing. Jesús Avila Espinosa					
2	Ing. Rubén Avila Espinosa					
3	Ing. Jesús Rivera Godínez					
4	C.P. Luz Ma. Hinojosa S.					
5	C.P. Concepción Martínez M.					
6	Ing. J. Manuel Zamudio Rodríguez					
7	Dr. Jorge M. Rodríguez Rodríguez					
8	Ing. Manuel Manterola Grana					
9	Dr. Gabriel González Almaráz					
ESCALA DE EVALUACION: 1 a 10						

CURSO: Alta Dirección (Mantenimiento)

FECHA: Del 14 al 25 de Marzo de 1994.

CONFERENCISTA		DOMINIO DEL TEMA	EFICIENCIA EN EL USO DE AYUDAS AUDIOVISUALES	MANTENIMIENTO DEL INTERES. (COMUNICACION CON LOS ASISTENTES, AMENIDAD, FACILIDAD DE EXPRESION).	PUNTUALIDAD	
10	Ing. Fernando Martínez Guzmán					
11	Lic. Alberto Vela Peón					
12	Mat. Jesús Figueroa Flores					
13	Ing. Alberto C. Lozarralde					
14	Dra. Pilar Ramírez Zetina					
15	Lic. Angel de la Vega Ulibarri					
ESCALA DE EVALUACION: 1 a 10						

SU EVALUACION SINCERA NOS AYUDARA A MEJORAR LOS PROGRAMAS POSTERIORES QUE DISEÑAREMOS PARA USTED.

Alta Dirección (Mantenimiento)

Del 14 al 25 de Marzo de 1994.

T E M A		ORGANIZACION Y DESARROLLO DEL TEMA	GRADO DE PROFUNDIDAD LOGRADO EN EL TEMA	GRADO DE ACTUALIZACION LOGRADO EN EL TEMA	UTILIDAD PRACTICA DEL TEMA	
1	Mantenimiento Total Ahorro de Energía					
2	Calidad Total e ISO 9000 Circuitos de Calidad					
3	Contabilidad de Costos Misceláneas Fiscales					
4	Mantenimiento Computarizado Productividad					
5	Planeación Estratégica Seguridad					
6	Medicina del Trabajo Mejoramiento del Ambiente					
7	Definición de Puestos Evaluación de Personal					
8	Responsabilidades Administración de Riesgos					
9	Análisis comparativo (benchmarki) Automatización					
10	Relación conyuge/trabajo Comunicación					
ESCALA DE EVALUACION: 1 a 10						

# EVALUACION DEL CURSO

3

C O N C E P T O		
1.	APLICACION INMEDIATA DE LOS CONCEPTOS EXPUESTOS	
2.	CLARIDAD CON QUE SE EXPUSIERON LOS TEMAS	
3.	GRADO DE ACTUALIZACION LOGRADO EN EL CURSO	
4.	CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL CURSO	
5.	CONTINUIDAD EN LOS TEMAS DEL CURSO	
6.	CALIDAD DE LAS NOTAS DEL CUSO	
7.	GRADO DE MOTIVACION LOGRADO EN EL CURSO	
EVALUACION TOTAL		

ESCALA DE EVALUACION: 1 a 10

1.- ¿Qué le pareció el ambiente en la División de Educación Continua?

MUY AGRADABLE

AGRADABLE

DESAGRADABLE

2.- Medio de comunicación por el que se enteró del curso:

PERIODICO EXCELSIOR  
ANUNCIO TITULADO DE  
VISION DE EDUCACION  
CONTINUA

PERIODICO NOVEDADES  
ANUNCIO TITULADO DE  
VISION DE EDUCACION  
CONTINUA

FOLLETO DEL CURSO

CARTEL MENSUAL

RADIO UNIVERSIDAD

COMUNICACION CARTA,  
TELEFONO, VERRAL, ETC.

REVISTAS TECNICAS

FOLLETO ANUAL

CARTELERA UNAM "LOS  
UNIVERSITARIOS HOY"

GACETA  
UNAM

3.- Medio de transporte utilizado para venir al Palacio de Minería

AUTOMOVIL  
PARTICULAR

OTRO MEDIO

4.- ¿Qué cambios haría en el programa para tratar de perfeccionar el curso?

---

---

---

5.- ¿Recomendaría el curso a otras personas?  SI  NO

6.- ¿Qué periódico lee con mayor frecuencia?

---

---

7.- ¿Qué cursos le gustaría que ofreciera la División de Educación Continua?

---

---

---

8.- La coordinación académica fué:

EXCELENTE

BUENA

REGULAR

MALA

9.- Si está interesado en tomar algún curso INTENSIVO ¿Cuál es el horario más conveniente para usted?

LUNES A VIERNES  
DE 9 a 13 H. Y  
DE 14 a 18 H.  
(CON COMIDA)

LUNES A VIERNES  
DE 17 a 21 H.

LUNES A MIERCOLES  
Y VIERNES DE  
18 a 21 H.

MARTES Y JUEVES  
DE 18 A 21 H.

VIERNES DE 17 a 21 H.  
SABADOS DE 9 a 14 H.

VIERNES DE 17 A 21 H.  
SABADOS DE 9 a 13 H.  
DE 14 a 18 H.

OTRO

10.- ¿Qué servicios adicionales desearía que tuviere la División de Educación Continua, para los asistentes?

---

---

---

11.- Otras sugerencias:

---

---

---



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**MANTENIMIENTO ( ALTA DIRECCION )**

**DIRECCION**

**ING. JESUS AVILA ESPINOSA  
ING. RUBEN AVILA ESPINOSA**

**1994.**

0-2

## INDICE.

0-1	Presentación del libro.	0-01
0-2	Indice	0-02
0-3	Presentación de temas.	0-05

## Sección A:

## DIRECCION.

## D-1 MANTENIMIENTO TOTAL.

1.1	Antecedentes	1-01
1.2	Definición	1-03
1.3	Objetivos	1-05
1.4	Implantación	1-07
1.5	Mantenimiento Predictivo (MF)	1-08
	Pags.	8

## D-2 PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO TOTAL.

2.1	Preparación	2-01
2.2	Implantación del MT	2-05
2.3	Estabilización	2-07
2.4	Consultores	2-07
2.5	Trascendencia del mantenimiento	2-09
2.6	Círculos de mantenimiento (CIM)	2-09
2.7	Bases del CIM	2-10
	Pags.	10

## D-3 HERRAMIENTAS PARA LA DIRECCION.

3.1	Patentes	3-01
3.2	Criterios de demandas	3-03
3.3	Capacidad nominal y capacidad máxima	3-04
	Pags.	4

**Sección H:****RECURSOS HUMANOS.****H1- DEFINICION DE PUESTOS**

1.1	Definición	1-01
1.2	Objetivos	1-03
1.3	Análisis de puestos	1-03
1.4	Determinación de objetivos	1-05
1.5	Organización del trabajo y del puesto	1-08
1.6	Título del puesto	1-09
1.7	Descripción	1-09
	Pags.	12

**H-2 EVALUACION DE PERSONAL**

2.1	Definición	2-01
2.2	Programa de evaluación del personal (PEP)	2-03
2.3	Revisión del desempeño del trabajador (RED)	2-05
2.4	Planeación del desarrollo del personal (PAP)	2-11
2.5	Medio de evaluación del personal (MEV)	2-17
2.6	Comentarios sobre la evaluación	2-18
	Pags.	22

**H-3 ADMINISTRACION DEL TIEMPO**

3.1	Distribución del tiempo por funciones	3-01
3.2	Que pasa con mantenimiento	3-02
	Pags.	4

**H-4 PERFIL DEL MANTENENTE**

4.1	Por que no cumplimos	4-01
4.2	Principio de la motivación laboral	4-01
	Pags.	3

**H-5 DISTRIBUCION DEL TIEMPO**

5.1	Jefe mantenente del III mundo	5-01
5.2	Distribución del tiempo en tareas operativas	5-01
5.3	Tiempos en un trabajo de mantenimiento	5-05
	Pags.	6

**Sección Q1****CALIDAD.****Q1 - INTRODUCCION A UNA FILOSOFIA DE LA CALIDAD.**

1.1	Calidad y productividad	1-01
1.2	Momentos históricos de la calidad	1-02
1.3	Calidad y cultura	1-06
	Pags.	7

**Q-2 IMPORTANCIA Y PERSPECTIVAS DE LA CALIDAD.**

2.1	Importancia social y económica	2-01
2.2	Antecedentes, estado y perspectivas de la calidad	2-02
	Pags.	6

**Q3- FACTORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD**

3.1	Definiciones usuales de la calidad	3-01
3.2	La actividad de comprar y la calidad	3-03
3.3	Discusión de terminos básicos en la calidad	3-05
3.4	Dimensiones de la calidad	3-11
3.5	Discusión de los parámetros de la calidad	3-11
	Pags.	15

**Sección W:****GLOSARIO DE TERMINOS.**

1.1	Abreviaturas y siglas	1-01
1.2	Definiciones	1-04
	Pags.	4

**Sección Z:****Z1- BIBLIOGRAFIA.**

1.1	Serie AE/SOMMAC	1-01
1.2	Textos de referencia	1-01
1.3	Referencias	1-02
	Pags.	2

**Z2- BIBLIOTECA.**

2.1	Grupos de documentos	2-01
2.2	Documentos internos d la empresa	2-01
2.3	Manual de Mantenimiento	2-03
2.4	Normas internacionales	2-03
2.5	Normas, leyes y reglamentos	2-03
2.6	Información de fabricantes	2-05
2.7	Libros	2-05
2.8	Libros en general	2-07
2.9	Información técnica recopilada	2-07
2-10	Documentos varios	2-08
	J.Avila Espinosa	

## PRESENTACION DE TEMAS.

En este libro se trata los temas de Dirección del Mantenimiento.

Se ha tratado de aplicar en este texto, en lo posible, la nomenclatura mas usual en el Mantenimiento en México, cuando ésta se considera adecuada, clara y precisa. En otras ocasiones se han adaptado algunos términos para las condiciones de la actividad del Mantenimiento, así como se han adoptado palabras de otras disciplinas. Cuando ha sido necesario, incluso se ha inventado algún término para expresar una actividad, función y/o condición que se presenta en el Mantenimiento. De esta forma se pretende obtener una terminología común, simple, actual y dinámica en el área del Mantenimiento, que se irá enriqueciendo en términos y concretando en su interpretación.

SOMMAC en su Glosario de Términos Técnicos irá incorporando los conceptos que representan las palabras y expresiones mas usuales.

En este libro se han preparado tablas que permitan una fácil búsqueda e identificación de algún concepto, tratando de eliminar al máximo posible los textos innecesarios (paja).

Las tablas y las figuras se han colocado en general en las páginas pares, para simplificar su estudio e independizarlo del texto, facilitando su consulta.

Los enlistados, tanto en el texto como en las tablas, se efectuaron en forma alfabética, salvo aquellos casos en los cuales era necesario definir un orden, por las características del tema tratado.

Los capítulos se identifican con letra (concepto) "D" y un número progresivo (consultar índice).

Considerando que debe limitarse la extensión del texto se profundiza en los temas hasta el nivel que permita su entendimiento, como se ha constatado a través de cursos nacionales en la UNAM, Comisión Federal de Electricidad, Minera Carbonifera Río Escondido, Banamex, Hoteles Camino Real, Instituto Mexicano del Petróleo y Comisión de Fomento Minero, así como a nivel internacional en el curso de Administración del Mantenimiento en Aeropuertos para la OACI (ONU).

Se ha detectado la conveniencia de desarrollar otros temas relacionados, por lo cual se han preparado otros libros que se enlistan en la bibliografía, como serie AE.

## MANTENIMIENTO TOTAL.

En este tema se hablará de equipo (eq), como elemento fundamental en la productividad, siendo aplicable lo que de él se diga en general a los bienes físicos de la empresa (bif).

En este capítulo se hace mención a Japón frecuentemente, por dos razones fundamentales: resultados e información disponible.

### 1.1 ANTECEDENTES.

El Mantenimiento ha evolucionado en general del Correctivo (MC) en la década de los '50 a un Mantenimiento Preventivo (MP) diez años después; aprovechando el respaldo de las computadoras se desarrolla en los '70 el Mantenimiento Programado (MS), en su fase inicial estático y actualmente dinámico. En los '80, con el avance tecnológico electrónico se incorporan los sensores e instrumentos en general al Mantenimiento Predictivo (MF).

Se desarrolla el Mantenimiento de Mejora (MM) y el Mantenimiento Creativo (MI), para obtener de los recursos materiales mejores resultados, pero no se descuida el recurso humano y se crea el Mantenimiento Total, en que se involucra al total del personal.

En México se ha hablado de productividad desde fines de la década de los '50, constituyéndose el Centro Nacional de Productividad, (CNP) para, en forma institucional, estudiar, promover y apoyar todas aquellas acciones tendientes a incrementar en el país la productividad. El CNP contempló al Mantenimiento como una base fundamental para la productividad y apuntaba las ventajas del Mantenimiento Preventivo (MP); prácticamente coincidente con el Japón.

En los años '70 se habló de mexicanizar la tecnología, en los '80 se promovió la substitución de importaciones y en esta década de los '90 se plantea la competitividad de las empresas. Estos conceptos no han sido mas que esquemas y "slogans" políticos, sin brindar apoyos y/o medidas sólidas para el cumplimiento de los objetivos.

Se tienen en México ejemplos aislados de planteamientos de mejorar e implantar Sistemas de Mantenimiento adecuados, pero no se han obtenido resultados dignos de mención.

México debe incorporarse a los esquemas de productividad y calidad demandados internacionalmente, para lo cual necesariamente se deben aplicar los Sistemas de Mantenimiento, que permitan el máximo aprovechamiento de los recursos de la empresa.

J. Avila Espinosa

Tabla 1.1

## RESULTADOS EXITOSOS EN EL MT

FACTOR	Ref. (%)	Incremento (%)	Reducción (%)
- Productividad: productivity			
. Valor/H		100	
. Labor productiva		100	
. Paros			95 &
. Operación		75	
- Calidad: quality			
. Defectos	1		0.1* .
. Quejas			50
- Costo: cost			
. Mano de obra			30 #
. Mantenimiento			30 #
. Energía (consumo)			30 #
- Entrega: delivery			
. Existencias			50 #
. Rotación (6 veces/mes)		200 #	
- Seguridad:			
. Accidentes			95 &
. Contaminación			95 &
- Moral: morale			
. Ideas			200

\* Valor final esperado

# En México sería deseable duplicar este valor, dado su diferencia con los países desarrollados

& Debieran ser cero.

J. Avila Espinosa

## 1.2 DEFINICION.

Mantenimiento Total (MT) representa el desarrollo de las tareas por el total del personal de la empresa, a través de los círculos de mantenimiento.

Las tareas como actividades físicas fundamentales del desarrollo del Mantenimiento son efectuadas básicamente por los mantenedores y adicionalmente, a través del MT, se plantea su realización por los "operadores del equipo", en su primera etapa.

En el Japón se plantea el MT acotado al equipo de producción, Sistema de alta efectividad, con resultados inmediatos en la productividad; se le denomina TPM (total productive maintenance).

El objetivo del TPM se centra en el equipo, ya que de él depende la productividad, costos, inventarios, seguridad, producción y calidad, con una tendencia clara a incrementarse con la automatización y la robotización de las empresas. Las metas que deben plantearse para el TPM debieran ser las indicadas en la tabla 1.1 para los diferentes factores que en él participan.

El MT es la extrapolación del Sistema TPM a todos los niveles de la empresa y al involucramiento de todo el personal, aplicable para cualquier tipo de empresa. En el Japón se limita su acción por el alto nivel obtenido y se está en su optimización.

Como todo Sistema debe plantearse su objetivo y su implantación progresiva, parietizando, es decir deberá ser aplicado en las áreas más trascendentes, de resultados inmediatos, procedidos de la fase CCC de consolidación de la base. La fase CCC es una contundente, consistente y continua acción.

El incremento de productividad es el resultado de derivar algunas tareas de mantenimiento del equipo, a aquel personal que esté próximo físicamente y/o operativamente. El trabajo derivado será realizado por el operador con un "mínimo de esfuerzo" adicional, comparado con el necesario a efectuar el mantenimiento.

El trabajo del MT se plantea desempeñar a través de la acción de grupos de trabajo o Círculos de Mantenimiento (CIM), participando activamente, involucrados en la empresa y autoevaluándose (metas bien definidas).

De esta forma los conceptos de Productividad, Calidad Total y Mantenimiento Total se conjuntan en el mejor aprovechamiento de los recursos a través de la participación activa del total del personal de la empresa, en un cambio de actitudes a "ser mejores".

J. Avila Espinosa

Tabla 1.2

## BASES PARA EL MT.

- Participación total del personal
- Maximizar la efectividad del equipo.
  - . MP por la vida útil del bif
  - . Eliminación completa de fallas
  - . Erradicar defectos
  - . Reducir pérdidas y desperdicios
  - . No paros
- Mantenimiento autónomo por los operadores.
- Actividades a través de pequeños grupos de trabajo (CIM).

Tabla 1.3

## IMPLANTACION DE UN SISTEMA MT.

- Modificar la práctica de la división del trabajo
- Inversión:  
Restablecimiento del bif a sus condiciones adecuadas de operación. Esta inversión es función de:
  - . Calidad del bif
  - . Calidad del mantenimiento
- Educación del personal:
  - . Actitud
  - . Compañerismo
  - . Responsabilidad
  - . Participación de todos los niveles
- Capacitación del operador sobre el bif bajo su responsabilidad:
  - . Conocimiento
  - . Experiencia

### 1.3 OBJETIVO.

El objetivo fundamental del MT es incrementar la efectividad del equipo, lo que representa cero defectos y cero fallas.

La calidad y productividad dependen del equipo y por lo tanto de su adecuado mantenimiento. Aquí es donde debe contemplarse que todos los esfuerzos que se hagan por mejorar los resultados de una empresa tienen bases comunes; Justo a tiempo, Cero defectos, Costo del Ciclo de Vida, Calidad Total, Mantenimiento Total. Todos estos son Sistemas que darán necesariamente incrementos de productividad en la empresa y la harán mas competitiva, con la aplicación de los recursos idóneos:

- Selección      ---> adecuada    f(ingeniería)
- Armonía        ---> correcta    f(operación)
- Ajuste         ---> dinámico    f(mantenimiento)

El operador del equipo debe compartir su responsabilidad con el personal de Mantenimiento, en un trabajo cooperativo operador / manteniendo (O/M), efectuando directamente las tareas de:

- Inspección
- Servicio
- Reparaciones menores

El MT es efectuado por todos los trabajadores a través de la actividad de pequeños grupos (CIM) y promueve su participación involucrándolos en la operación productiva. }

El MT es productivo, o sea MP productivo, porque la inversión que representa su implantación se debe traducir en beneficios de inmediato, básicamente cuando se aplica a equipos de producción.

La Automatización y Robotización desplazan al Operador, pero no al Manteniendo, por el contrario lo revalúa.

El MT no requiere de cancelar Sistemas existentes en la empresa de productividad, calidad u otros; el MT es fácil de adaptarse a los Sistemas en operación.

El MT, en el Japón, se definen claramente unos objetivos mediante resultados exitosos, es decir obtener variaciones como las indicadas en la tabla 1.1, a través de factores que inciden directamente en las "condiciones del equipo".

Las bases para de un Sistema MT son las indicadas en la tabla 1.2 relacionadas estrechamente con la efectividad del equipo. Esta es el resultado de su disponibilidad, eficiencia operativa y nivel de calidad. El valor ideal de efectividad es el 85 %.

J. Avila Espinosa

## PIRAMIDE DE EFECTIVIDAD

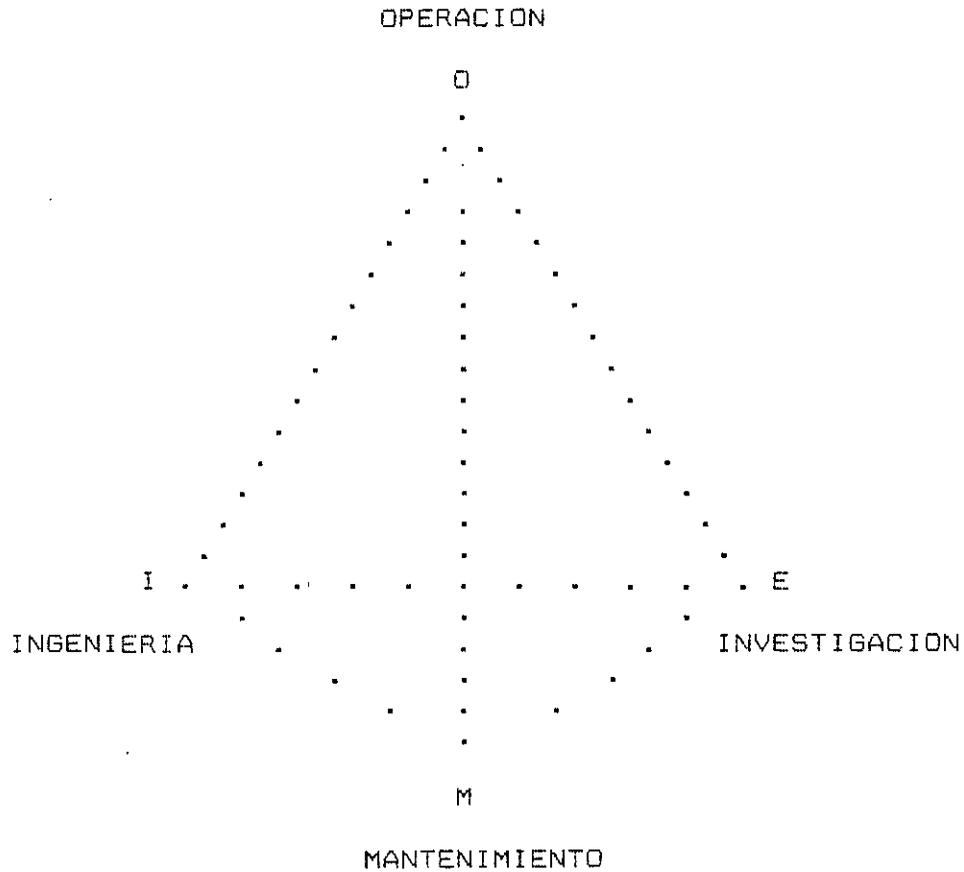


Fig. 1.1

### MANTENIMIENTO:

- O afina (pone a punto) el uso del bif, dentro de costo y comportamiento (performancia).
- I califica el diseño, materiales y buen uso del equipo
- E demanda tecnologia (hace patente las necesidades)

#### 1.4 IMPLANTACION DEL MT.

Cualquier Sistema que se pretenda implantar deberá contar con:

- Objetivos claros
- Metas reales
- Procedimientos
- Administración
- Actitudes
- Recursos

Cuando se lanza una "iniciativa" de Sistema, se requiere de los elementos indicados, y la intención de lograr "acabativas",

Adicionalmente, se debe tener "**consistencia**":

- Un Sistema consistente requiere de:
  - . Continuidad
  - . Inversión
- Un Sistema sin tener continuidad y recursos representará:
  - . Gastos para la empresa, ya que sus inversiones serán a a fondo perdido.
  - . Desilusión del personal y baja de confianza a sus líderes.

La mejor solución para un Sistema inconsistente es "no hacerlo".

Implantar un Sistema de MT implica básicamente los conceptos presentados en la tabla 1.3.

Para la implantación del MT se requiere de la participación de todas las áreas y a todos los niveles del personal, con particular énfasis en la efectividad del equipo en que se debe tener la interacción de:

- Operación (producción) (O)  
Funcionamiento del equipo acorde con los lineamientos de MI.
- Ingeniería (I)  
Selección correcta del equipo requerido para la producción.  
Cuando el operario no sea el idóneo para un MT se debe considerar la posibilidad de instalar equipos con prevención del mantenimiento, es decir libres de mantenimiento (de por vida).
- Mantenimiento (M)  
Conservando el bif en condiciones adecuadas.
- Investigación (estudio) (E)  
Estudiando las demandas no satisfechas con los materiales disponibles.

En la fig. 1.1 se presenta la "pirámide de efectividad" (OIME) que representa la interacción necesaria entre éstas áreas para el mejor aprovechamiento de un bif, en la que Mantenimiento solicita que lo escuchen "OIE".

J. Avila Espinosa

- Primera etapa:
  - Acción inmediata:
    - Iniciar con los trabajadores mas estrechamente relacionados con el bif, el operador y/o usuario.
    - TPM para obtener posiciones competitivas internacionalmente.
  - Acción mediata: Plantear actitudes a nivel empresa.
- Segunda etapa: Extrapolar el Sistema, procedimiento y actitudes, al total del personal, para consolidar.

#### 1.4.1 Tiempo de implantación.

En el Japón se estima que un MT tiene un periodo de implantación de 3 años en promedio, para obtener resultados exitosos.

Es importante estimar para cada empresa en particular el tiempo en que se esperan obtener resultados exitosos, sin olvidar que se tendrán de inmediatos ahorros absolutos.

Para la implantación del MT se requiere de:

- Incrementar el nivel de efectividad del equipo
- Programa de mantenimiento autónomo
- Programa calendarizado de mantenimiento
- Capacitar y habilitar al personal de operación y mantenimiento
- Programa de equipamiento inicial

Un Sistema de MT requiere de un cambio de actitudes y una entusiasta participación del total del personal, para lo que se requiere de:

- Satisfacción de las necesidades básicas (salario remunerativo)
- Motivación
- Competitividad (metas y objetivos)
- Ambientación
- Entorno (condiciones de trabajo)

De esta forma, se puede eliminar la rotación del personal e integrarlos en un "equipo" de trabajo (amor a la camiseta), que permitirán aspirar a la implantación CCC y por lo tanto exitosa de cualquier Sistema

#### 1.5 MANTENIMIENTO PREDICTIVO.

El desarrollo de un MT debe tener como sustento en la empresa un probado Mantenimiento Prevenivo (MP), que contemple el Mantenimiento Predictivo (MF), al menos en los bif mas importantes.

El MF se basa en el monitoreo y técnicas de análisis y diagnóstico de las condiciones del bif durante su operación, para identificar signos de deterioro o falla inminente.

J.Avila Espinosa

## PROGRAMA DE MT.

Básicamente el Plan de MT se programa en forma similar a los sistemas y planes preparados para crear, modificar, innovar o ajustar los existentes, mediante las tres etapas (tabla 2.1) que a continuación se describen:

## 2.1 PREPARACION.

En esta etapa del Plan del MT se deben desarrollar las fases de:

## 2.1.1 HABILITACION.

## - EQUIPO:

Para iniciar un Plan de MT es necesario que los equipos contemplados dentro del programa se encuentren en condiciones adecuadas de efectividad. Esto es:

- Funcionamiento correcto.
- Fiabilidad alta.
- Diseño conforme a expectativas.
- Selección armónica con los requerimientos.

## - PERSONAL:

Los recursos humanos son el elemento fundamental del Plan MT, por lo que se requiere que sea de buena calidad, es decir:

- Inteligencia. Es indispensable que un trabajador cuente con la inteligencia mínima requerida para realizar su trabajo, en caso contrario deberá utilizarse en labores repetitivas destinadas a su capacidad exprofeso.

Esta condición es genética, en cuanto a capacidad, pero existe la posibilidad de un mejor aprovechamiento de ella, a través de los otros condicionantes.

- Responsabilidad. La educación es la base del grado de responsabilidad de un trabajador. Si es baja ó no existe poco se puede hacer.
- Ambición. El deseo de superación es necesario para que un trabajador quiera hacer mejor las cosas cada día. La forma de provocarla puede ser a través de incentivos económicos.
- Interés. El trabajador debe realizar sus tareas con gusto, de otra forma su involucramiento será menor.

J. Avila Espinosa

Tabla 2.1  
PROGRAMA MT.

	EJECUCION (meses)	
	min.	Max.
- PREPARACION:		
- Habilitación:	2	12
. Equipo		
. Personal		
- Estudios	6	12
. Presentación		
. Ajustes		
. Metas y objetivos		
. Aviso de implantación del MT.		
- Difusión	3	6
. Organización que promueve al MT.		
. Educación		
. Campaña de introducción		
- Plan Maestro del MT	1	3
- IMPLANTACION:		
- Inicio	1	3
- Obtención de la efectividad requerida del equipo	3	12
- Desarrollo del PAM	6	12
- Desarrollo del PEM	2	6
- Entrenamiento de aplicación	6	12
- Desarrollo inicial del PBG.	6	12
- ESTABILIZACION:		
. Consolidación	6	12
. Perfeccionamiento	6	12
Años	4	9.5

J. Avila Espinosa

- Conocimientos. La preparación del trabajador debe ser tal que sea capaz de aprovechar al máximo el equipo que opera. Vía la capacitación y adiestramiento es posible solventar esta deficiencia.

Esto representa una inversión importante, sin la cual no es posible evaluar los resultados del MT, pero tampoco podrá efectuarse ningún plan de productividad, calidad total o cualquier otro.

### 2.1.2 ESTUDIOS.

- Estudio del MT en la empresa.  
En esta fase se contempla el desarrollo de los análisis y estudios necesarios para determinar los conceptos enlistados en la tabla 2.2.
- Presentación del estudio.  
Se deberá efectuar una presentación a los directivos de:
  - Bondades y riesgos de la implantación del Plan del MT
  - Limitantes y riesgos de "no hacer nada".
  - Evaluación económica y financiera de su implantación.
- Ajustes del estudio del MT derivados de la presentación  
Se debe de cuidar que en la presentación se tenga una posición receptiva de Mantenimiento (auxiliados por un consultor externo) a los comentarios, información adicional y condiciones no contemplados dentro del plan del MT. Así también, se debe cuidar que el ambiente sea propicio para la presentación, el tiempo oportuno y la disposición adecuada de los participantes.
- Establecimiento básico de metas y objetivos.  
Los objetivos son conceptos abstractos, pero las metas deben ser muy concretas, cuantificables en el como, cuando y cuanto.  
  
Como resultado de los ajustes elaborados, se determinan estas metas que básicamente son: inversión y recursos, tiempo, recuperación, riesgos, economías esperadas.
- Aviso a los directivos de la decisión de implantar el MT.  
Resuelto el esquema directivo, complementado y ajustado en la presentación, debe tomarse la decisión de su desarrollo.

### 2.1.3 DIFUSION.

- Creación de la Organización que promueve al MT.  
El MT, al igual que los otros planes, deben involucrar al personal "total" de la empresa, por lo cual la organización de su promoción se debe efectuar a todos los niveles.

J. Avila Espinosa

Tabla 2.2

## CONCEPTOS DEL ESTUDIO DEL MT.

- Procedimientos del Plan del MT
- Proceso de implantación
- Tiempo requerido
- Recursos.
  - Es importante destacar la inversión requerida para:
    - . Elaborar el Plan MT.
    - . Restablecer las condiciones adecuadas de operación de los bif.
    - . Capacitación y entrenamiento de personal
    - . Personal adicional requerido
- Resultados esperadas:
  - . Objetivos
  - . Metas
- Control para retroalimentar al Plan y ajustar metas.
- Evaluación del estudio

Tabla 2.3

## PLAN MAESTRO.

- Incremento de la efectividad del equipo.
  - . Paretizar la aplicación.
  - . Revisión del diseño (MM, MI)
- Cero defectos.
- Control Total de la Calidad.
- Adiestramiento y capacitación del personal para incrementar sus habilidades.
- PAM
  - Determinación de los equipos que se incorporan al MT, estableciendo para ellos los programas de Mantenimiento correspondientes, definiendo las tareas a realizar Operación.
- PBM
  - Es el Programa Básico de los equipos a los que se efectuará Mantenimiento, a través del Plan MT.
- PCM
  - Es necesario establecer el calendario de las tareas a efectuar.

J. Avila Espinosa

En general se sugiere que esta organización sea efectuada del tipo matricial, con la participación de comités dinámicos, acuerdos con objetivos y metas.

- Educación

En esta fase se debe eliminar, o la menos reducir, la resistencia del operador a realizar trabajos de mantenimiento que "no le correspondían", acorde con la división del trabajo y sobre todo conforme a su contrato laboral. Esto último debe ser reforzado en el proceso legal correspondiente.

Adicionalmente se debe elevar la moral del personal para enfrentar un nuevo reto, el MT, debilitando la resistencia al cambio.

- Campaña de introducción

Para implantar el Mt es necesario crear un ambiente propicio para el cambio, mediante el convencimiento de las bondades del MT a los diferentes niveles, "vendiendo" la idea para tratar de que sea considerada como propia.

Esto se logrará mediante carteles, libretos (ver el libro Naranja, curso de Capacitación para Pintura), seminarios, cursos y conferencias (es deseable que los expositores sean los propios trabajadores de niveles superiores).

#### 2.1.4 PLAN MAESTRO.

- Formulación del Plan Maestro del MT que contemplará los temas de la tabla 2.3.

## 2.2 IMPLANTACION.

### 2.2.1 INICIO.

Esta actividad es conveniente indicarlo como un elemento de referencia para el personal de se el Plan hya arrancado.

### 2.2.2 OBTENCION DE LA EFECTIVIDAD.

El equipo debe operar con la efectividad requerida del equipo.

En esta fase actúan en paralelo los operarios y mantenentes en los equipos. Esta fase es el complemento de la correspondiente a la etapa de preparación, con la participación directa en este caso del operador. Es deseable programar estas dos acciones en forma continua y en ambas con la participación de o/m.

J. Avila Espinosa

### 2.2.3 PROGRAMA AUTONOMO DE MANTENIMIENTO.

El desarrollo de este programa (PAM) considera los siguientes pasos:

- Limpieza.  
El operador inicia con esta tarea, a través de la cual debe procurarse que se interese por ella, sabiendo la función de sus principales elementos y el porqué de su existencia.
- Inspección.  
De hecho al limpiar con conocimiento de causa se está en posibilidades de efectuar una adecuada inspección básica.
- Servicio.  
Cuando se responsabiliza al operador de efectuar el servicio elemental, pero en forma integral del equipo, se tienen los conceptos para su diagnóstico, detectando las posibles fallas.
- Mejorando la operación y la calidad.  
El operador debe contemplar la forma de reducir los tiempos de ejecución de sus actividades y entender el posible origen de las limitantes. Aquí se ha incrementado ya la productividad y participación del personal en el MT, proponiendo ideas para cambios en el proceso de operación.

### 2.2.4 PROGRAMA BASICO DE MANTENIMIENTO.

El desarrollo de este programa (PBM) considera los siguientes pasos:

- Determinación de los programas de mantenimiento armónicos con los de operación.
- Establecimiento de las normas y/o especificaciones del proceso de mantenimiento y cuantificando sus rendimientos.
- MM. Se debe contemplar la forma de reducir los tiempos de ejecución de las tareas de servicio efectuadas por el operador, demandando ideas para su mejora y/o la forma de reducir el servicio mediante cambios en el proceso de operación y mantenimiento.

### 2.2.5 DESARROLLO DEL PROGRAMA CALENDARIZADO DE MANTENIMIENTO.

El operador deberá incorporar sus actividades y las tareas de mantenimiento, ajustando fechas con los programas de operación y los de mantenimiento.

En este programa (PCM) determina el calendario de mantenimiento.

J. Avila Espinosa

## 2.2.6 ENTRENAMIENTO.

En este concepto se considera el entrenamiento del personal para la aplicación del MT en operación y mantenimiento

Como consecuencia natural del incremento de la capacidad técnica del operador es necesario empatar sus habilidades con su preparación académica que le permitan progresar en su capacitación y en las del plan del MT.

## 2.3 ESTABILIZACION.

### 2.3.1 Consolidación

Una vez que se ha implantado el Plan de MT, es necesario efectuar un monitoreo estrecho del Plan relacionado con el personal involucrado, con actitudes positivas hacia él, hasta obtener una máxima aplicabilidad.

### 2.3.2 Perfeccionamiento

Una vez consolidado el Plan se debe revisar su efectividad, mejorando, innovando y ampliando su base de desarrollo.

## 2.4 CONSULTORES.

Para establecer un Plan Mt las empresas deben contemplar que la capacidad y experiencia que pudiera tener un consultor, le permitirán capitalizar los aciertos obtenidos en otros casos, quien deberá establecer las bases del plan, asesorar en la implantación y hacer un seguimiento del desarrollo del MT, externo a la empresa, reportando a la Dirección General y/o Consejo de Administración.

Dentro de la empresa el Director de Mantenimiento será el responsable del Plan como el de MT, como líder, con un respaldo mediante un segundo con los conocimientos e información suficiente para continuar con el plan a la falta del líder y como elemento de retroalimentación de los resultados.

El Consultor sin la ceguera del taller, revisará la aplicabilidad del Plan, criticará su desarrollo y aportará ideas frescas.

J. Avila Espinosa

Tabla 2.4

## CIRCULOS DE MANTENIMIENTO.

(CIM)

CIRCULOS DE CALIDAD	CIRCULOS DE MANTENIMIENTO
- Conocimientos de control de calidad	- Conocimientos del bir, en operación y mantenimiento
- Solución de problemas de calidad	- Solución de problemas de operación y mantenimiento
- Organizados por tema y/o materia para un problema específico.	- Organizados conforme a metas de la empresa, consistentes con los objetivos.
- Organización informal	- Organización formal
- Participación voluntaria	- Participación contractual
- Líder seleccionado dentro del propio grupo.	- Líder conforme organigrama,
- Tiempo fuera de las horas de trabajo.	- Participación dentro de las horas normales de trabajo.
- Reestructuración de grupos por cada tema.	- Integración por objetivo de la empresa, con meta fija.
	- Estrecha la comunicación de los directivos con los participantes

## 2.5 TRASCENDENCIA DEL MT.

A través de la realización del MT se trascenderá, ya que se deberán incorporar los resultados del plan a la mejora e innovación del equipo, obligando a cambios en el diseño del equipo.

SOMMAC desde su fundación ha considerado importante el cristalizar y capitalizar las experiencias del MM y MI que se dan por el personal de mantenimiento en México todos los días, pero que no han trascendido por falta de difusión, por lo cual el Boletín SOMMAC tiene la sección y cabida para incorporarlas.

Adicionalmente, las empresas debieran darle al personal de mantenimiento el reconocimiento correspondiente. Un adelanto en el mantenimiento repercute inmediatamente en beneficios a la empresa. Es más que eso, la comercialización apoyada por la patente es beneficio para la empresa productora del equipo y hasta del país vía divisas.

Es importante recordar que el Mantenimiento de un equipo es función directa de su diseño y que la detección y corrección de las fallas, sin alterar el diseño, solo afectará en una probable reducción del 5% en los esfuerzos de mantenimiento.

## 2.6 CIRCULOS DE MANTENIMIENTO (CIM).

El MT respeta la autonomía de los trabajadores, pero promueve las actividades a desarrollar en forma autónoma, una vez hayan sido suficientemente motivados y capacitados para llevar ellos mismos a efecto exitosamente sus tareas.

Para esto se requiere de un entrenamiento a los trabajadores para sobreponerse al equipo, mejorando satisfactoriamente sus habilidades, tanto en la operación como en su propio mantenimiento.

El MT requiere de una gerenciación no autoritaria, que le permita la autonomía y libertad de acción al operador, manteniendo y al trabajador en general.

La forma de desarrollar el MT se contempla a través de la participación de pequeños grupos de acción, similar a los integrados en el plan de Control Total de la Calidad mediante los círculos de calidad; en MT se tienen los grupos de Círculos de Mantenimiento (CIM).

J. Avila Espinosa

Al igual que en los círculos de calidad y todos los planes actuales de participación del trabajador es necesario insistir que se requiere de que haya continuidad en las labores del personal en la empresa. No es posible implantar sistemas de acción participativa del personal con alta rotación de personal.

Por otra parte, trabajadores que no tienen satisfechas sus necesidades básicas (principalmente salario) no tendrán interés en participar activamente en acciones más allá de las estrictamente contractuales y mucho menos en las extratrabajo.

Es probable que en México se puedan tener resultados similares al Japón cuando se tengan resueltos estos dos graves inconvenientes.

Por otra parte, se estima que no es posible trasplantar sistemas del Japón u otro país a México; es necesario adecuarlos y buscar el mejor aprovechamiento de las ventajas que el operario y mantenedor mexicanos tienen.

## 2.7 BASES DEL CIM.

Los CIM son pequeños grupos de trabajo con el objetivo general de desarrollar el plan de MT, integrados conforme a las metas de la empresa, con una organización y líder formal.

Los CIM son grupos para realizar actividades concretas, con el aliciente de simplificar e incrementar la efectividad de su trabajo y fundamentalmente que la empresa sea competitiva a través de la mayor efectividad de los equipos, en primera instancia, y de realizar actividades de mantenimiento con mínimo esfuerzo adicional que dará por resultado un incremento de productividad.

Los miembros de los CIM deben de estar muy motivados y con incentivos claros, concretos y alcanzables. Los principales actores del MT son los operadores y los mantenedores.

El personal de mantenimiento dentro del MT obtiene como beneficios el dedicar mayor parte de su tiempo a las tareas más trascendentes. Se estima necesario que los mantenedores cuenten con incentivos por disponibilidad del equipo.

Los operadores obtienen mayores conocimientos de su equipo y posibilidades de mayores ingresos, si existen incentivos por productividad.

En la tabla 3.1 se presentan las principales diferencias entre los círculos de calidad y los CIM.

J. Avila Espinosa

## HERRAMIENTAS PARA LA DIRECCION.

## 3.1 PATENTES

Hay una excelente fuente de Economía a nuestro alcance, cuyo uso si bien requiere de cierta capacidad técnica y administrativa, no es muy complicada para rendirnos beneficios; esta Fuente que sin exagerar podríamos decir que es de Sabiduría, es la de las Patentes.

En Mantenimiento y en general para toda función podemos obtener valiosa información de las patentes para eficientar o revolucionar nuestro trabajo.

Algunos de los beneficios concretos se relacionan con:

- Desarrollo de nuevos productos
- Resolución de problemas técnicos específicos
- Monitoreo de procedimientos en empresas del ramo
- Nuevas tecnologías
- Evaluación de una tecnología específica
- Identificación de propietarios y licenciantes de tecnología

Tanto para tener acceso a patentes, así como a normas, catálogos de fabricantes, resúmenes ("abstracts") de procedimientos tecnológicos e investigaciones, directorios industriales, especificaciones, etc., es conveniente que el Mantenimiento, ya sea como tal o como empresa, tenga acceso a un Banco de Datos de nivel internacional o mejor aún, a una Institución que además de lo anterior sea un enlace entre al tradicionalmente aislado "mundo" del mantenimiento y la "modernidad tecnológica"; un ejemplo de institución tal en México es el INFOTEC.

El grave problema de la ineficiencia de las actividades de mantenimiento, es derivado en buena parte de la deficiente o a veces casi nula información en todos sentidos que usualmente se padece en ellos.

Por otra parte, Mantenimiento es "generador" de diseños, resultantes de la solución práctica de problemas, en el desarrollo del propio trabajo.

El MT es el aprovechamiento de esos diseños, que incrementan la efectividad del equipo. Esas mejoras de MM o MI, deben ser documentados por la empresa, patentados en favor del mantenido/-diseñador y difundidos vía SOMMAC y/o cualquier medio eficaz que permita su máximo y oportuno aprovechamiento.

R. Avila Espinosa

Tabla 3.1

## DEFINICION DE DEMANDAS.

- m	media,
- med	mediana,
- mod	modal,
- nom	nominal,
- mie	mínima extraordinaria,
- Mae	máxima extraordinaria,
- mip	mínima probable,
- Map	máxima probable

Tabla 3.2

## CONOCIMIENTO DE LOS COSTOS DE UNA FUNCION\*

(grados)

- 0 (cero) No se ha pensado que la función tenga costos que sean optimables. Sólo se sabe que cuando algo falla hay que hacer erogaciones para "corregir".
- 1 (uno) Se conocen más o menos los costos por SI hacer la función, por ejemplo mano de obra, supervisión, materiales directos.
- 2 (dos) Se reconocen los costos **directo y tangibles** por hacer y por no hacer la función.
- 3 (tres) Se conocen los costos por unos cuantos Ejecutivos.
- 4 (cuatro) Se manejan y difunden, aprovechando los conocimientos sobre los mismos.

\* De mantenimiento, calidad, operación, servicio, etc.etc.

### 3.2 CRITERIOS DE DEMANDAS.

Se debe estar consciente que existen diferentes tipos de "demandas", indicadas en la tabla 3.1, las que deberán conocerse.

Cuando se diseña cualquier Sistema, el parámetro del "tamaño es la demanda,.... pero cuál demanda?

Si se pudiera dar una regla general, esta diría:

La demanda de diseño es:

"la demanda máxima probable, más una Reserva, más los Respaldos convenientes".

#### 3.2.1 Reserva.

Esta reserva o sobrecapacidad por arriba de la máxima probable es una capacidad que tiene como fuente la misma que la normal, que está permanentemente conectada al sistema y que no requiere ningún arranque o mecanismo de transferencia fuera de los usuales

Dentro de esta sobrecapacidad, queda la que es necesaria o conveniente para mantener al sistema operando, cuando hay que dar mantenimiento a los equipos, instalaciones, etc.

#### 3.2.2 Respaldo.

Por el contrario, los Respaldos son fuentes especiales y/o independientes del sistema normal, que funcionan "a la falla" de este último.

El suministro de energía y equipos puede ser del mismo tipo o muy diferente al normal (p.ej.: la alimentación a un alumbrado de emergencia puede ser con corriente alterna proveniente de otro transformador exprofeso o por un banco de baterías, y las lámparas pueden ser del tipo normal o especial).

Nota:

Cuando los Respaldos son semejantes se les denomina Redundantes.

Dependiendo de la "necesidad de continuidad de la operación del sistema, puede:

- No ser necesario el sistema de respaldo
- Puede requerirse un respaldo
- Puede ser necesario tener más de un respaldo.

Normalmente los segundos y terceros respaldos son de tipo diferente y con independencia total del sistema normal y del primer respaldo.

La capacidad de los respaldos es obviamente menor que la total del sistema normal, si se considera el producto de ésta por el tiempo de operación.

R.Avila Espinosa

### 3.3 CAPACIDAD NOMINAL Y CAPACIDAD MAXIMA

La capacidad "Nominal" de un bif, equipo, persona, etc. es siempre menor que la máxima que puede suministrar o soportar.

La capacidad nominal dada por el fabricante debe, y normalmente es menor que la nominal técnicamente correcta.

Esto es lógico, ya que el fabricante debe especificar su capacidad, considerando que siempre habrá ligeras variaciones o abusos que someterán al equipo a condiciones ligeramente por arriba de las ideales de diseño.

Este "margen" lo debe conocer Mantenimiento y algunos ejecutivos que diseñan u operan los sistemas, pero no "usarlo", ni darlo a conocer al personal operativo, salvo en casos muy especiales.

Debe entenderse por capacidad nominal a la que aparece usualmente en las placas de los equipos y en los manuales y catálogos.

Si se trabajan los equipos a esta capacidad por los ciclos o períodos indicados y en las condiciones especificadas, no debe existir menoscabo alguno en el comportamiento, vida, etc. de ellos, aunque como ya se dijo, el sobrepasar ligeramente esta capacidad no debe provocar detrimento alguno.

Hay que tener presente que las garantías sólo son efectivas si se ha cumplido con las condiciones especificadas de operación.

Es muy importante el estar conscientes de que el grado en que se puede sobrepasar las capacidades nominales es una "Función Producto" (no lineal) de diferentes factores, tales como:

- Magnitud de la sobrecapacidad (fuerza, potencia, esfuerzo, etc.)
- Tiempo,
- Condiciones del medio
- Estado del equipo (vida, mantenimiento recibido, etc.)
- Fatiga (magnitud de esfuerzos, ciclos, daños previos, etc.).

De estos factores, los dos primeros son los preponderantes.

DEFINICION DE PUESTOS.

1.1 DEFINICION.

Definición de puestos.

Es la determinación de los requisitos, características y funciones de una posición de trabajo dentro de la empresa.

Para determinar los elementos que integran cada puesto, hay que considerar que está formado por:

- Actividades materiales y objetivas.
- Actividades subjetivas e intangibles, tales como:
  - . Forma de realizar el trabajo
  - . Responsabilidad que implica
  - . Aptitudes que supone
  - . Riesgos que origina.

Adicionalmente, deberá considerarse que el producto del trabajo es una obra conjunta de varios trabajadores y una participación, actualmente creciente y fundamental de la máquina.

La premisa fundamental de una definición de puestos es:

**"Debe definirse el puesto y no la persona que lo ocupará".**

En la tabla 1.1 se presentan las características de una adecuada definición de puestos. En la tabla 1.2 se presenta la aportación de la definición de puestos a la empresa.

La definición de puestos generalmente toma como base cuatro parámetros básicos:

- Conocimientos.
- Esfuerzo.
- Responsabilidad.
- Condiciones de trabajo.

Para organizar eficazmente los trabajos de una empresa, es necesaria una definición de puestos, que permita conocer:

- Actividades de cada trabajador (lo que hace).
- Aptitudes que requiere el trabajador para ejecutarla adecuadamente.

\* Este capítulo fue preparado tomando como referencia importante los apuntes del Lic.Federico Martino Silis.

J.Avila Espinosa

Tabla 1.1

**CARACTERISTICAS DE LA DEFINICION DE PUESTOS.**

- Determinación de las responsabilidades de cada puesto.
- Conocimiento de las cualidades y responsabilidades que el trabajador requiere para cada labor.
- Adecuada selección y adiestramiento de personal.
- Facilidad para exigir el cumplimiento de las obligaciones del trabajador al determinar claramente las responsabilidades, dificultando que éstas se eludan.
- Establecimiento de remuneraciones justas.
- Reduce tiempos muertos al evitar discusiones sobre la forma de desarrollar el trabajo.
- Facilita la planeación y distribución de las labores.
- Simplifica la realización técnica del mejoramiento de los sistemas de trabajo.

Tabla 1.2

**APORTACION A LA EMPRESA.**

- A los directivos  
La posibilidad de conocer con detalle y en cualquier momento, las obligaciones y características de cada puesto.
- A los supervisores.  
Conocer con claridad las labores encomendadas al trabajador (principalmente al inmediato), que les permita explicar y exigir apropiadamente las obligaciones que supone.
- A los trabajadores.  
Realizar mejor y con mayor facilidad sus labores, al conocer con detalle cada una de las actividades que las integran y los requisitos necesarios para su correcta aplicación.
- Al departamento de personal y/o de relaciones industriales.  
Conocer el desempeño de los trabajadores, en función de la realización de las actividades asignadas a su puesto, obteniendo las bases para estimular la eficiencia y la cooperación de los trabajadores, acordes con la planeación de su desarrollo.

J. Avila Espinosa

## 1.2 OBJETIVO.

El objetivo de la definición de puestos es formar una unidad de trabajo específica, compatible e impersonal, en que están determinadas las operaciones, responsabilidades y condiciones que deberán ser realizadas por el trabajador que se supone debe tener las cualidades establecidas en la propia definición.

### - Impersonalidad.

Las operaciones, cualidades, responsabilidades y condiciones del puesto, se mantienen constantes y no corresponden a las del trabajador, cualquiera que éste sea, Esta base permite que las personas cambien y la empresa continúe sus funciones.

### - Operaciones.

Las operaciones que se estudian, son las que realiza el trabajador en forma concreta y definida, agrupando las compatibles de alta relación funcional, para integrar una "ocupación".

Es necesario integrar conjuntos de operaciones y características comunes a varios puestos, en las que se tenga entre sí íntima relación funcional. Así por ejemplo: dentro de la ocupación "mantenente" existen, entre otros, los puestos de inspector, reparador, etc.

### - Responsabilidades.

Las actividades que se desarrollan dentro de la empresa representan una serie de riesgos que recaen en el trabajador.

### - Condiciones.

El trabajador estará sujeto a un medio especial donde desarrollará su trabajo.

### - Cualidades.

Para que sean productivas esas labores, el trabajador necesita poseer:

- . Aptitudes físicas.
- . Habilidades.
- . Conocimientos.

## 1.3 ANALISIS DE PUESTOS.

El análisis de puestos es la recopilación de la información de las diferentes actividades que se realizan dentro de una empresa, su estudio y la "definición de puestos" correspondiente.

Es muy importante establecer en el Análisis de Puestos las dos siguientes premisas:

J. Avila Espinosa

- El puesto es lo que se analiza y no al trabajador.
- Se debe analizar lo que se está haciendo realmente y no lo que se debería hacer.

Un análisis de puestos puede ser realizado de la siguiente forma:

- Tomando el puesto como un todo.
- Descomponiéndolo en partes, formadas por funciones:
  - . Relacionadas entre sí o de la misma naturaleza.
  - . Con una finalidad común.

En el análisis de las funciones es conveniente ordenarlas en:

- Funciones regulares (p.ej.:diarias)
- Periódicas
- Eeventuales

Las funciones deben formar un marco lógico del puesto, relacionadas con el sistema o con la parte del sistema a que pertenecen.

Para realizar un análisis de puestos es necesario conocer otras definiciones importantes como:

- Analista.

Es la persona encargada de recoger, ordenar y estudiar los datos. Este técnico debe tener capacidad de observación, mente analítica y corrección y claridad para expresarse.

- Descripción del Puesto.

Es la síntesis, presentada normalmente en forma escrita, en que se consignan las operaciones que debe realizar el trabajador y sus responsabilidades.

- Especificación del Puesto.

Es la forma en la que se anotan metódicamente los requisitos de habilidad, esfuerzo, responsabilidad y condiciones de trabajo que implica una labor.

Si no se ha comprendido y captado la realidad del puesto correctamente, el desarrollo de las actividades dentro del sistema podrán ser erróneas y por lo tanto sus resultados estarán equivocados. Lo anterior tiene como fundamento las premisas:

- El sistema de administración de sueldos y salarios debe reflejar la realidad.
- La definición de puestos es la base en que descansa todo el sistema de evaluación del personal.

El analista deberá buscar la integración de los elementos para lograr la estructura lógica de las funciones que comprenden el puesto.

J.Avila Espinosa

## 1.4 DETERMINACION DE OBJETIVOS.

Los métodos para determinar los objetivos son:

### 1.4.1 Entrevistas.

- Entrevista vertical y descendente.  
Información directa del propio personal, obtenida en orden descendente, directivos, subalternos, supervisores y trabajadores.
- Entrevista ascendente.  
Información directa del analista al trabajador que ocupa el puesto (en caso de que esta persona esté incapacitada para dar una información exacta, se acude a su jefe inmediato).

En general en las entrevistas se debe guiar al trabajador a que él mismo realice:

- Análisis de sus funciones.
- Ordenamiento de las funciones por:
  - . Naturaleza similar.
  - . Finalidad común.

El entrevistador debe comprender y tener presente los factores que componen el sistema de evaluación que se empleará.

### 1.4.2 Observación directa.

Es una recopilación que permite conocer el desarrollo de las actividades en su medio sin alteraciones y sin la deformación de la transmisión de datos; usada en forma exclusiva puede ser insuficiente, como ocurre en aquellos puestos en que existen actividades periódicas o eventuales que pueden no ejecutarse en el momento de la observación, así como aquellas constituidas por un proceso que abarca un día o más.

Durante la observación conviene tomar datos escritos, pues como se pregona:

"El peor escrito, es mejor que la mas brillante memoria".

El análisis de puestos en las categorías inferiores, este método es el único apropiado, ya que generalmente a estos trabajadores les falta la capacidad necesaria para contestar cuestionarios y/o generar informes como es debido.

### 1.4.3 Cuestionarios.

Cuando se determine que los trabajadores deben llenar los cuestionarios, éstos deberán ser más claros y solicitar la información substancial, sin imponer una carga ardua a los trabajadores.

J. Avila Espinosa

Tabla 1.3

**CARACTERISITICAS DE LOS CUESTIONARIOS.****- VENTAJAS**

- Rapidez.
- Economía.
- Uniformidad en las preguntas.

**- DESVENTAJAS**

- Falseamiento de respuestas.
- Desviación de la investigación.

**- MANEJO DE LOS CUESTIONARIOS**

- Ordenamiento de las respuestas.
- Discriminación.
- Tabulación.
- Validación (observación del trabajador).
- Determinación de resultados.

En los cuestionarios, debe dejarse espacio suficiente para registrar las respuestas de cada pregunta. En la tabla 1.3, se presentan las características de los cuestionarios.

#### 1.4.4 Informe del trabajador.

Siempre que sea posible, la información relativa a cada puesto deberá indicar los resultados específicos esperados del trabajador, así éste y su supervisor comprenderán mejor lo que se espera del puesto en términos de su desempeño.

Con base a lo anterior se deduce que la observación debe completarse con explicaciones verbales del trabajador sobre sus labores y la forma de realizarlas. Estas tienen especial importancia para la descripción de los puestos, pues nadie como él conoce los detalles de su trabajo. Debe dejarse que explique con amplitud, cuidando solo que lo haga ordenadamente. No debe preocuparse el analista por interrumpirlo para tomar anotaciones, pues esto hace sentir al trabajador la importancia de sus informes.

Como una guía que permita al analista recoger los datos con integridad y precisión pueden tenerse en cuenta estas interrogaciones:

- . Qué hace?
- . Como lo hace?
- . Con que fin lo hace?
- . Cuando lo hace?
- . Donde lo hace?

#### 1.4.5 Informes de las supervisores inmediatos.

Estos informes deben completar los datos que escapen en el momento de la observación y a la información que proporciona el trabajador.

Su participación mas importante es la revisión de los elementos anotados y los datos del trabajador; cuando aparezca alguna discrepancia entre los dos, hay que aclararla antes de proceder a la descripción del puesto.

El supervisor es fundamental para proporcionar los informes o datos, sobre los requisitos de cada puesto de sus subordinados.

En esto se presenta la desventaja de informar los datos que se buscan, con lo que se dificulta la investigación de los elementos que diferencian una área de la otra. Estos elementos son muy constantes.

J. Avila Espinosa

#### 1.4.6 Integración del análisis.

Para realizar la integración de los análisis de puestos se aconseja aplicar los diferentes métodos de recopilación de información en paralelo:

- En la entrevista el analista interrogará a los trabajadores y sus supervisores.
- El cuestionario será una ayuda básica.
- Los informes de los trabajadores son básicos para la descripción del puesto, complementada con los del supervisor.
- La observación directa permite asegurar la integridad y precisión de los datos recibidos.

Los responsables de recopilar y/o revisar los datos deben tener presentes los riesgos de su obtención (tabla 1.4).

### 1.5 ORGANIZACION DEL TRABAJO Y DEL PUESTO.

Es necesario determinar la relación trabajo puesto, para lo cual es necesario considerar:

- El trabajo es algo que debe realizarse para obtener un medio de vida.  
Para estos individuos el trabajo implica un sacrificio de tiempo, que debe hacer con el objeto de obtener las satisfacciones que desean.
- El trabajo es, tanto una fuente de satisfacciones, como de ingresos.  
Para estas personas el trabajo es una parte importante de sus vidas, mas que una carga desagradable.

Para que el trabajo pueda proporcionar al trabajador una fuerte motivación, es importante que se organicen y estructuren las tareas del puesto, para hacer el trabajo más interesante y satisfactorio.

#### 1.5.1 Especialización.

El desarrollo tecnológico actual requiere de puestos con actividades altamente especializadas y por lo tanto de un número limitado de habilidades del trabajador.

Por lo tanto, es relativamente fácil seleccionar y entrenar a los trabajadores para desempeñarlos efectivamente.

Aplicando el principio de especialización, es posible dividir las tareas de un puesto difícil en diferentes puestos independientes, que facilitan el entrenamiento de los trabajadores, al desempeñar estas tareas en forma independiente, en una fracción del tiempo requerido para aprender el puesto original.

J.Avila Espinosa

El aumento de eficiencia, que técnicamente debería obtenerse a través de la especialización del trabajo, puede verse neutralizado por el desarrollo de tareas repetitivas, que los individuos experimenten:

- Aumento en la fatiga.
- Aburrimiento.
- Pérdida general de interés.

## 1.6 TITULO DEL PUESTO.

Es el término con el que se conoce y determina un puesto y permita comprender los elementos que lo integran.

Todo el conjunto de operaciones que integran la definición de un puesto, debe de tratar de designarse con una sola palabra o con el mínimo de éstas.

El Lic. Martino explica que los títulos de los puestos deben revisarse cuidadosamente para evitar confusiones, ya que "puede suceder que un mismo puesto sea conocido en distintas empresas y aún dentro de la misma, con nombres diferentes. Así por ejemplo: "Maquinistas" y "Operador mecánico", suelen expresar el mismo trabajo. A veces por el contrario, el mismo título se aplica a puestos diversos, así ocurre con el título "Oficinista" que frecuentemente se aplica a labores muy diversas en diferentes empresas".

## 1.7 DESCRIPCION.

Con base en los objetivos de la empresa y los resultados del análisis de puestos, se deberá realizar la descripción de éstos.

La descripción de puestos es el ordenamiento y síntesis del análisis de puestos.

Esta descripción se presenta en una forma preestablecida, diseñada para facilitar su estudio y correlacionarla con el sistema de evaluación de personal.

### 1.7.1 Elementos de una descripción.

- Datos Generales.  
Ver tabla 1.5.
- Función general.
  - . Definición concreta del puesto
  - . Justificación de la existencia del puesto
  - . No es la actividad o un conjunto de actividades principales que se realizarán en el puesto.

J. Avila Espinosa

Tabla 1.4

**RIESGOS EN LA OBTENCION DE DATOS DEL PUESTO.**

- Omisión de hechos importantes.
- Inclusión de declaraciones imprecisas.
- Tendencia del personal a sobrevalorar su puesto.  
Exageración del trabajador en la dificultad e importancia de sus puestos con objeto de:
  - . Satisfacer su ego.
  - . Justificación de su salario.
  - . Autopromoción.
- Imprecisión de la información obtenida.  
El analista necesita buscar información adicional del trabajador mediante:
  - . Comprobar sus declaraciones contra las de otras personas que tengan el mismo puesto. Es práctica usual que las descripciones de cada puesto sean comprobadas y aprobadas por uno o más superiores del trabajador.
  - . Análisis de ingeniería.

Tabla 1.5

**DESCRIPCION DEL PUESTO.****DATOS GENERALES.**

- . Título del puesto
- . Nivel de sueldo (se incluye después de que se haya aprobado el resultado de la evaluación).
- . División, departamento y área a que pertenece.
- . Título del puesto a que se reporta.
- . Ubicación donde se desempeña el puesto.
- . Cuántos y qué puestos le reportan.
- . Con quienes se coordinan en el desarrollo de sus funciones.
- . Fecha en que se aprobó la descripción del puesto.

Expresado de otra forma, es la determinación de la finalidad del puesto al responder:

¿Qué pasaría si la función no se efectuara correctamente?

- Responsabilidades principales.

Es la descripción ordenada, y dentro de lo posible, con una secuencia lógica, de todas aquellas actividades, tareas o funciones que son parte de las obligaciones a cubrirse en un puesto, expresadas como se indica a continuación:

El verbo que presida a la función o actividad debe representar:

- . Acción" que efectivamente el trabajador lleva a cabo en el
- . Especificar el tipo de actividad por la que el trabajador es responsable.

Deberán evitarse al máximo aquellos verbos ambiguos que no sean específicos (por ejemplo hace, realiza, lleva a cabo, etc.).

La función o tarea que sigue al verbo deberá describir en forma clara, comprensible incluso para el personal ajena al puesto. Cuando existen un conjunto de actividades de la misma naturaleza, es decir, regidas por el mismo "verbo" y no tiene una importancia especial con relación a otras. Las funciones del puesto podrán reunirse, a juicio del analista, en una sola función.

Los términos técnicos o de significado, no sea comprendido normalmente, deberá incluirse ésta entre paréntesis.

Es importante el agrupar las funciones similares y que realmente son diferentes de otras, para no elaborar una lista interminable de tareas que se realiza en un puesto determinado.

La finalidad que persigue cada función:

- . Dará a conocer el alcance que tiene el puesto.
- . Ayudará a poder analizar los resultados que haya logrado el trabajador con el desempeño de sus funciones.

Con base a estas consideraciones, se deberá describir después de cada función, lo que se pretende de éstas, diferenciando lo que es una función de lo que es una finalidad, para evitar confusiones.

- Factores de evaluación.

Esta parte depende directamente del sistema de evaluación que se haya adoptado. El analista deberá describir al puesto con todas sus características, en función de los factores de desempeño que comprenden el sistema de evaluación.

En la tabla 1.6 se presenta un formato para la descripción de puestos.

J. Avila Espinosa

Tabla 1.6

DESCRIPCION DE PUESTOS.

TITULO \_\_\_\_\_

---

SUELDO \$ \_\_\_\_\_ AREA \_\_\_\_\_

---

REPORTA \_\_\_\_\_ UBICACION \_\_\_\_\_

---

SUPERVISA \_\_\_\_\_ COORDINA CON \_\_\_\_\_

---



---



---

OBJETIVO

---



---



---

FUNCION GENERAL

---



---



---

RESPONSABILIDADES

---



---



---

FINALIDAD

---



---



---

Analista:

Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

J. Avila Espinosa

## EVALUACION DE PERSONAL

## 2.1 DEFINICION.

Para el desarrollo del trabajo se requiere contar con:

- Recursos financieros (dinero, crédito).
- Recursos materiales (equipo, maquinaria, instalaciones, materia prima).
- Recursos humanos (mano de obra).

Los dos primeros recursos son de muy fácil cuantificación, pero para los recursos humanos en general se requiere de una cuantificación indirecta mas difícil de aplicar.

Para la evaluación de los recursos humanos es posible, mediante la Ingeniería Industrial, obtener valores objetivos cuantificables numéricamente, como resultado de:

- Estadística.
- Estándares.
- Análisis de rendimientos.
- Medición del trabajo.

Esta es una cuantificación fría, definida por un valor medio general, obtenida de mediciones promedio del desempeño del personal y operación del equipo.

## 2.1.1 Evaluación del personal.

El comportamiento humano es dinámico y con variaciones, en algunos casos substanciales e imprevisibles, que el encargado de coordinar y dirigir los esfuerzos del personal bajo su responsabilidad debe tratar de conocer, tanto a nivel de grupo integrado, como de los componentes del mismo (personas), para lo cual requiere de la evaluación de su personal.

La evaluación del personal es el recurso técnico para conocer la disponibilidad de los recursos humanos, a través de la revisión de su trabajo y la planeación de su desarrollo.

Una evaluación es una valoración, la cual se realiza a través de:

- Programa de Evaluación (PEV), que consta de:
  - . Revisión de la forma de desempeño del personal (RED)
  - . Planeación del desarrollo del personal (PAP)

Para llevar a efecto el programa de evaluación se requiere de:

- Medio de evaluación. (MEV)

J. Avila Espinosa

Tabla 2.1

## FRECUENCIA DE EVALUACION.

## EXCEPCIONES.

## - TRABAJADORES.

## - Caso 1:

Trabajadores que próximamente serán promovidos o transferidos a otra area de trabajo.

## Condiciones:

- . Hayan transcurrido seis o más meses desde su última Revisión del Desempeño y Planeación del Desarrollo.
- . El supervisor que lo libera, deberá realizar otra revisión antes de la fecha del cambio.

## - Caso 2:

Trabajadores cuyo desempeño sea insatisfactorio.

## Condiciones:

- . La Revisión deberá efectuarse con mayor frecuencia en casos específicos de ineficiencia en el trabajo.
- . La frecuencia de estas Revisiones se determinará conjuntamente a nivel area o brigada donde presta sus servicios el trabajador.

## - SUPERVISORES.

## - Caso 1: .

Supervisores que serán promovidos o transferidos a otra area de trabajo.

## - Caso 2:

Supervisores que dejarán de prestar sus servicios en la Empresa.

## Condiciones:

- . Hayan transcurrido seis o más meses desde su última Revisión del Desempeño y Planeación del Desarrollo.
- . Deberán revisar el desempeño de aquellos colaboradores inmediatos que no hayan sido calificados en los últimos seis meses.

## 2.2 PROGRAMA DE EVALUACION DEL PERSONAL (PEV).

### 2.2.1 Objetivo

El objetivo del "Programa de Evaluación" (PEV) es proporcionar al supervisor y a la Empresa, la información necesaria para:

- Administración de sueldos.
- Capacitación.
- Desarrollo de personal.
- Promociones.
- Transferencias.

Estos objetivos se logran aprovechando los resultados obtenidos a través del MEV, estableciendo la forma en la que los trabajadores han estado trabajado en un período determinado, en función de los planes de acción elaborados previamente por el supervisor, considerados necesarios para el desarrollo de las habilidades y conocimientos del trabajador.

No tiene objeto establecer un programa de evaluación para concretarse exclusivamente a cumplir con él y cubrir el expediente con la frecuencia establecida. En este caso lo mejor es "no hacer nada".

### 2.2.2 Personal cubierto por el programa.

El programa se aplica a todo el personal, quedando generalmente excluido el personal especializado (consultores y asesores).

### 2.2.3 Frecuencia de la revisión.

La programación se deberá establecer a nivel de empresa y para cada área de trabajo en particular, en la que cada supervisor debe:

- Revisar formalmente el trabajo de su personal (RED).
- Formular planes para su desarrollo (PAP).

La evaluación deberá hacerse en base a los resultados obtenidos para cada acción, programa o proyecto en particular.

Para esto, es indispensable mantener comunicación permanente entre el supervisor y sus trabajadores, en lo que se refiere a su desempeño, logros y limitaciones.

Las excepciones a observar la frecuencia establecida son las indicadas en la tabla 2.1.

J. Avila Espinosa

Tabla 2.2

## FACTORES DE DESEMPEÑO

## DEFINICIONES

## - Cantidad.

Medición de los resultados del trabajo en forma cuantificable, que cubren los objetivos establecidos, previamente hechos del conocimiento del trabajador.

Grado de terminación del trabajo asignado en el tiempo establecido.

## - Calidad.

Grado de calidad de los resultados finales del trabajo.  
Precisión de las asignaciones de trabajo terminadas.

## - Conceptualización.

Elementos de un problema:

- . Identificación.
- . Jerarquización.
- . Establecimiento de criterios de solución:
  - . Simples.
  - . Concretos.

## - Planeación.

- . Programación de objetivos y actividades.
- . Establecimiento de prioridades.

## - Análisis.

Desglose sistemático y conceptual de los problemas en sus partes esenciales, considerando:

- . Recopilación de información (hechos y datos pertinentes).
- . Análisis de la información.
- . Identificación de posibles alternativas de solución.
- . Selección de la alternativa (aplicación del criterio).

Nota: Continúa en la pag.2.6

J. Avila Espinosa

#### 2.2.4 Programación.

Se considera conveniente integrar un programa de evaluación semestral, para todo el personal de la Empresa.

La fecha en que se deberá efectuar la evaluación del trabajador, se determinará conjuntamente entre el supervisor y el Departamento de Personal, tomando en cuenta las necesidades de trabajo, de la empresa y el área en particular.

Esta programación generalmente se realiza durante el último trimestre del año, para facilitar, entre otras cosas, el programa anual de aumentos de sueldos por mérito.

#### 2.2.5 Entrevista.

La entrevista sobre el desempeño en el trabajo, es uno de los medios mas importantes de evaluación, en el cual el supervisor y el trabajador pueden intercambiar ideas libremente, en relación a la forma en que el trabajador ha desempeñado las funciones y responsabilidades de su puesto, dentro de un periodo determinado.

#### 2.2.6 Distribución de las formas.

El Departamento de Personal distribuirá a los supervisores para su preparación, en la fecha determinada por cada area de acuerdo a la programación general de la Empresa, las formas de:

- Revisión del desempeño del Empleado (Forma RED).
- Planeación del Desarrollo del Personal (Forma PAP).

Ambos originales deberán devolverse al Departamento de Personal una vez revisada la forma "RED" con el trabajador. El supervisor deberá conservar copias de las formas, una vez concluidas.

El Departamento de Personal junto con el Jefe de Mantenimiento, analizarán detenidamente las Revisiones de desempeño de todos los trabajadores, con el propósito de identificar y planear conjuntamente con los supervisor respectivos, la utilización adecuada de la habilidad y el potencial de los trabajadores de la Empresa, para el beneficio tanto de ésta como del propio personal.

### 2.3 REVISION DEL DESEMPEÑO DEL TRABAJADOR (RED).

La revisión del desempeño del trabajador representa el desarrollo de las funciones de éste en el puesto actual y durante un periodo determinado.

El objetivo de la Revisión debe ser:

J.Avila Espinosa

Table 2.2

## FACTORES DE DESEMPEÑO

## DEFINICIONES

(Complemento).

## - Control.

Utilización adecuada de medidas de control para:

- . Detectar el logro de objetivos.
- . Tomar medidas correctivas.
- . Controlar el presupuesto.
- . Apego a las normas de la empresa

## - Delegación.

Asignación de funciones y actividades de acuerdo a los recursos y limitaciones de sus colaboradores, dirigiendo y orientándolos según se requiera.

## - Comunicación.

Habilidad para expresar las ideas en forma clara y lógica, oralmente y por escrito, con todos aquellos niveles con los que tenga contacto.

## - Persuasión.

Habilidad para convencer con argumentos lógicos.

## - Confiabilidad.

Aceptación de responsabilidades en función de sus habilidades y conocimientos.

- Permitir al supervisor y al trabajador conocer la situación real de éste, respecto a los resultados que se esperan de su actividad, con el fin de generar las acciones que permitan alcanzar los objetivos establecidos.

Adicionalmente, se tendrán los elementos para:

- Programar aumentos de sueldo.
- Realizar promociones.

Para esta revisión se sugiere elaborar una forma (por ejemplo la forma RED, anexa), la cual debe contener:

- Información básica previa.
- Información necesaria para la revisión.

Se recomienda imprimir esta forma en su anverso y reverso, obteniéndose copia directa de ella para archivo del área en que labora el trabajador.

La calificación general del desempeño actual será consecuencia de la evaluación de los factores de desempeño, los cuales, a su vez, son el resultado de la aplicación de las características personales del empleado en su trabajo.

Esta calificación general, deberá justificarse amplia y objetivamente con comentarios pertinentes.

#### 2.3.1 Factores de desempeño

La evaluación de los factores de desempeño se deberá hacer conforme a las definiciones de los factores presentados en la tabla 2.2.

Los criterios de calificación para los factores de desempeño del trabajador, de acuerdo a los resultados obtenidos en sus actividades, se presentan en la tabla 2.3.

De acuerdo a la calificación general otorgada a los factores de desempeño, es conveniente establecer medidas previas por aplicar al trabajador; en la tabla 2.4 se presenta una propuesta de medidas.

#### 2.3.2 Características personales.

La apreciación de las características personales, tiene como objetivo informar al trabajador de las causas que originaron su calificación general, en función del requerimiento de dichas características para el desempeño del puesto actual que ocupa.

En la tabla 2.5 se presenta la relación de las definiciones de las características personales y en la tabla 2.6 los criterios de calificación para aplicar éstas.

J. Avila Espinosa

Tabla 2.3

## FACTORES DE DESEMPEÑO

## CRITERIOS DE CALIFICACION

Grado	Observaciones	Supervisión requerida	Requerimientos @
(X) NO APLICABLE.	Sin relación con las funciones de la categoría del trabajador.		
(I) INSUFICIENTE.	Con deficiencias que impiden el desempeño esperado		No cumple
(M) SUFICIENTE.	Es un trabajador medio.	Intensa sobre la forma * y resultados	Cumple
(S) SATISFACTORIO.		Reducida sobre la forma * e intensa sobre resultados	Sobrepasa,
(E) EXCELENTE.		Reducida	Notable
(O) SOBRESALIENTE.	Es una persona muy responsable	Minima	Excepcional

Nota: Un trabajador amerita la calificación de "sobresaliente", cuando está muy por encima de lo normal.

@ El trabajador con los requerimientos de desempeño del puesto que ocupa

\* Forma de realizar el trabajo.

J. Avila Espinosa

### 2.3.3 Calificación general

Esta calificación está determinada por la integración de las calificaciones que se otorgan a los diversos factores de desempeño, en función de la importancia relativa que tales factores tengan para el logro de los objetivos, afectados por las características personales y por los comentarios que justifiquen la calificación general.

La escala para calificar está definida por el grado y solo como referencia se presenta la escala numérica, similar a la escolar, la cual no se recomienda emplear.

Grado	Id.	Cal.
- Sobresaliente	(O)	10
- Excelente	(E)	9
- Satisfactorio	(S)	7
- Suficiente	(M)	6
- Insuficiente	(I)	

### 2.3.4 Forma RED.

En general una forma de Revisión del Desempeño (RED) deberá constar de las siguientes partes:

#### - Datos generales

Esta sección es llenada por el Departamento de Personal y comprende los datos necesarios para la adecuada identificación del trabajador.

#### - Desempeño anterior.

Proporciona información de la revisión anterior:

- . Fecha.
- . Calificación otorgada.
- . Categoría en la época de la revisión.

Es importante destacar si la revisión proviene de la categoría actual o de otra categoría.

Esta sección es llenada por el Departamento de Personal.

#### - Calificación general del desempeño actual.

Esta se integra con:

- . Factores de desempeño.  
Esta sección es llenada por el supervisor (jefe del trabajador),
- . Características personales.

#### - Comentarios.

En esta parte de la forma el supervisor (evaluador) deberá:

- . Comentar la calificación dada a los factores de desempeño.
- . Explicar la evaluación de las características personales.

J. Avila Espinosa

Tabla 2.4

## FACTORES DE DESEMPEÑO

## MEDIDAS POR APLICAR CONFORME A CALIFICACIONES

## (I) INSUFICIENTE.

- . Sin aumento de sueldo
- . Sin prestaciones adicionales
- . Control estricto de sus actividades

## (M) SUFICIENTE.

- . Motivación
- . Sin aumento de sueldo.
- . Control de prestaciones y actividades
- . Efectuar una nueva revisión a fecha determinada
- . Posiblemente proceda transferirlo.

## (S) SATISFACTORIO.

- . Motivación
- . Con prestaciones.
- . Aumento de sueldo conforme al incremento anual de salario mínimo.
- . Incorporarle a los programas de capacitación especial o de desarrollo científico.

## (E) EXCELENTE

- . Reconocimiento.
- . Aumento de sueldo (por ejemplo: 10% adicional al incremento anual del salario mínimo.
- . Posible promoción.

## (O) SOBRESALIENTE

- . Reconocimiento público.
- . Aumento de sueldo (por ejemplo: 20% adicional al incremento anual del salario mínimo.
- . Promoción.

Deberá también incluir comentarios que permitan al trabajador:

- . Tener una visión clara de su desempeño en el periodo calificado
- . Cómo afectan sus características personales este desempeño.

Se podrá hacer referencia a incidentes que reflejen específicamente la objetividad de la revisión.

El trabajador deberá anotar sus comentarios personales.

Esta parte manuscrita del trabajador proporciona información adicional de sus características personales.

- Aprobaciones.

Una vez que el supervisor haya terminado de llenar detenidamente la forma de Revisión del Desempeño, ésta deberá ser revisada y aprobada por el Jefe de Mantenimiento, antes de ser comentada con el trabajador a quien se está evaluando.

Toda duda relacionada con la Revisión del Desempeño, así como con la Planeación del Desarrollo deberá ser aclarada antes de discutir la revisión con el trabajador.

- Comentarios finales del trabajador.

Esta sección debe ser llenada por el trabajador con sus comentarios sobre la revisión realizada y su firma de enterado.

Una revisión no está completa a menos que se planeen acciones específicas para el logro de objetivos futuros, tanto por parte del supervisor como del trabajador.

## 2.4 PLANEACION DEL DESARROLLO DEL PERSONAL (PAP).

Para la planeación del desarrollo del personal dentro de la empresa, se requiere contar con la información sobre:

- Necesidades de desarrollo que en el puesto actual requiere el trabajador para poder desempeñarlo debidamente.
- Determinación del potencial de desarrollo del trabajador.
- Planteamiento de los puestos que puede llegar a ocupar el trabajador y los conocimientos y habilidades en que cada caso requiere para poder ocuparlos.

Algunas de las condiciones que se presentan con más frecuencia que impiden la promoción planeada para un trabajador son:

- Las funciones del puesto cambiaran.
- La eficiencia del trabajador disminuyera.
- Un mejor prospecto para el puesto.

J. Avila Espinosa

Tabla 2.5

## CARACTERISTICAS PERSONALES

## DEFINICIONES

- ACTITUD.  
Entusiasmo por su trabajo, interés en la empresa, disposición para aceptar comentarios sobre su actuación, aunque éstos sean desfavorables.
- ADAPTABILIDAD.  
Habilidad para modificar conductas de acuerdo a las necesidades del trabajo.
- ASISTENCIA Y PUNTUALIDAD.  
Consciencia de su importancia, como conceptos de disciplina y responsabilidad.
- CONSTANCIA.  
Esfuerzo constante para la obtención de resultados a pesar de los obstáculos.
- CREATIVIDAD.  
Habilidad para decidir y actuar adecuadamente, anticipándose a instrucciones concretas.
- CRITERIO.  
Habilidad para analizar una situación, evaluar alternativas según sus consecuencias y decidirse por una de ellas tomando riesgos calculados.
- DESARROLLO.  
Interés para su desarrollo personal y de sus colaboradores, planeación y seguimiento de las medidas tomadas.
- INICIATIVA.  
Habilidad para decidir y actuar adecuadamente, anticipándose a instrucciones concretas.
- LIDERAZGO.  
Habilidad para influir en sus colaboradores y conducirlos a los resultados establecidos.
- RELACIONES.  
Habilidad para obtener buenas relaciones interpersonales y lograr resultados sin conflictos, trabajando con otros.

#### 2.4.1 Confidencialidad de la información.

La naturaleza de la información para el desarrollo del personal es absolutamente confidencial, ya que la planeación podría contemplar, entre otras situaciones, transferencias a otros puestos que se encuentren actualmente ocupados por otras personas.

De ser conocido este tipo de información podría dar origen a graves problemas de administración de personal, tales como incertidumbre, inseguridad, sobre-estimación, etc.

Por otra parte, si al trabajador se le informa que su capacidad le permite ocupar determinado puesto y al cual posteriormente, el trabajador no fuera promovido, es lógico pensar que aparecerán reacciones de descontento e insatisfacción del trabajador y como consecuencia una probable mayor rotación de personal, bajo nivel de moral, etc.

Al discutir la revisión con el trabajador, el supervisor podrá mencionarle, en forma general y, si el caso lo amerita, que puede llegar a ocupar puestos de mayor responsabilidad dentro de la empresa, pero sin comprometerse, cuidando de no mencionar puestos específicos, ni fechas concretas en que pueda suceder tal promoción.

#### 2.4.2 Forma PAP.

Para efectuar la planeación del desarrollo del personal, es conveniente elaborar una forma (por ejemplo la forma PAP anexa), la cual consta de los siguientes datos:

- Datos generales.

Esta sección es llenada por el Departamento de Personal. Los datos de esta sección son utilizados para identificación: fecha de elaboración, clave de identificación del trabajador, ingreso en la empresa (categoría y fecha), departamento, área y oficina.

- Determinación del potencial del trabajador.

La estimación del potencial del trabajador, es la capacidad probable que un trabajador tiene para ocupar puestos de mayor responsabilidad dentro de la empresa, superiores al nivel del puesto que está desempeñando actualmente, en función de los conocimientos, experiencia, habilidades y características personales (enunciadas anteriormente), que exijan los puestos para los cuales se considera el potencial. Los grados de potencial del trabajador se presentan en la tabla 2.7

- Necesidades de desarrollo.

Esta sección está dividida en tres partes:

J. Avila Espinosa

Tabla 2.6

## CARACTERISTICAS PERSONALES

## CRITERIOS DE CALIFICACION

Calificación	Observaciones
(X) NO APLICABLE.	
No está relacionada con las actividades que realiza el trabajador.	
(D) DESARROLLO.	Se requiere esfuerzo.
(A) ADECUADA.	Cumple
(E) EXCEPCIONAL.	Muy superior

\* Resultados en el desempeño esperado del trabajador en el puesto que ocupa el trabajador.

J. Avila Espinosa

- . Parte "A". Requerimientos para mejorar.  
Se deberán indicar los conocimientos o habilidades que requiere el trabajador para mejorar el desempeño de su puesto actual. Estas necesidades deberán ser formuladas en orden de importancia, tomando en cuenta tanto las características del puesto, como las de la persona que lo desempeña.
- . Parte "B". Puestos identificados.  
Se deben indicar los puestos que el trabajador está capacitado para desempeñar de inmediato.
- . Parte "C". Puestos promocionales.  
Se deben indicar los puestos de igual o mayor categoría que la del puesto actual, en los que se planea rotar o promover al trabajador en los próximos dos años, para proporcionarle una mayor capacitación que contribuya a su desarrollo.

Se deberá asentar el puesto y el área en que se encuentra. Para esto deberá tomarse en cuenta:

- . Interés y capacidad mostrada por el trabajador hacia otras áreas de trabajo, diferentes a las que desempeña; éstas deberán ser igualmente anotadas en dicha sección.
- . Conocimientos y/o habilidades que el trabajador requiere aprender y/o mejorar para poder ocupar los puestos asentados; tanto en la parte "B", como en la parte "C".

- Reemplazos

Deberá indicarse el nombre de aquellos candidatos que por su experiencia y capacidad puedan reemplazar de inmediato, o en un lapso máximo de un año, al trabajador que está siendo evaluado. El reemplazo puede provenir, tanto de un cambio lateral como de la promoción de otro trabajador.

Esta información le permite al supervisor determinar con mayor facilidad cual es su Inventario de Recursos Humanos.

- Responsable de la planeación.

Esta sección deberá llevar el nombre y firma de la persona que preparó y de la que revisó y aprobó dichos planes de desarrollo.

Estas personas se responsabilizarán que esos planes de entrenamiento y desarrollo se lleven a cabo.

J. Avila Espinosa

Tabla 2.7

## GRADOS DEL POTENCIAL DEL EMPLEADO

## (I) INDETERMINADO.

Aplicado a los trabajadores que llevan poco tiempo desempeñando su labor; normalmente se trata de trabajadores que llevan menos de seis meses en su puesto actual.

## (L) LIMITADO.

Este grado se aplica a aquellas personas cuyas limitaciones en sus conocimientos, habilidades, experiencia y características personales, limitan su avance a puestos superiores en la empresa. El desarrollo de estos trabajadores estará limitado a posibles cambios laterales, generalmente dentro de su área.

## (M) MEDIO.

Se aplica a aquellos trabajadores que en un lapso de uno o dos años, a partir de la fecha de la revisión, estén capacitados para ocupar puestos clasificados en una o dos categorías arriba del puesto que desempeñan actualmente.

## (E) ELEVADO.

Este grado se aplica a aquellos trabajadores que un lapso de uno a dos años, a partir de la fecha de la revisión estén capacitados para ocupar puestos clasificados tres o cuatro categorías arriba del puesto que ocupan actualmente, o bien está capacitado el trabajador para ocupar puestos de una o dos categorías superiores en un tiempo breve (uno o dos años).

## (S) SUPERVISOR.

Este grado está reservado a trabajadores que hayan mostrado características que los definan como reemplazos viables para puestos de supervisión en un plazo de 5 años o menos, a partir de la fecha de la revisión.

NOTA: Los puestos que puede llegar a ocupar el trabajador deberán ser asemtados en la sección "Necesidades de Desarrollo", y no deben circunscribirse únicamente al área en donde el trabajador labora actualmente.

J. Avila Espinosa

## 2.5 MEDIO DE EVALUACION DE PERSONAL (MEV).

Los resultados esperados de la evaluación dependerán básicamente de la adecuada obtención de la información, a través de los medios (MEV) empleados, por lo cual es necesario determinar el plan por aplicar, que considerará:

- Conceptos a tratar.
- Características sobre las cuales se deberá desarrollar.

### 2.5.1 Entrevista.

Uno de los medios más importantes para realizar la evaluación del personal es la entrevista.

- Plan general para la entrevista, preparado por el supervisor.
- Programación de la entrevista, escogiendo una fecha y un lugar privado adecuado, que esté libre de interrupciones tanto como sea posible.

El supervisor deberá fomentar un intercambio de ideas y una activa participación del trabajador en la entrevista, con las características definidas en el punto 2.5.3, cuidando cubrir los conceptos propuestos en el punto 2.5.2.

Durante la entrevista, todas las recomendaciones para mejorar el trabajo, deberán ser claramente indicadas, comprendidas y aceptadas por ambos, siendo responsabilidad del supervisor proporcionar apoyo y los medios necesarios para su realización.

### 2.5.2 Conceptos a tratar en una entrevista.

- Definir con el trabajador:
  - . Funciones de su puesto.
  - . Responsabilidades de su puesto.
  - . Resultados esperados del mismo.
- Comentar el desempeño en el trabajo, señalando específicamente la calificación del trabajador en los diversos factores de desempeño, en relación con los requisitos del puesto.
- Revisar con el trabajador las características personales necesarias para el buen desempeño del trabajo y la situación de éste con relación a ellas.
- Señalar el progreso o la falta de él, desde la última revisión.
- Llegar a un acuerdo con el trabajador sobre:
  - . Lo que se esperaba de él.
  - . Lo que logró.
  - . Lo que no se alcanzó.Se deberán señalar las causas.

J. Avila Espinosa

- Hacer los planes necesarios, de común acuerdo, para contribuir al mejoramiento del trabajador y lograr que llegue a desempeñar sus funciones y responsabilidades cada vez mejor.

### 2.5.3 Recomendaciones para una entrevista.

El entrevistador deberá tomar en consideración las siguientes consideraciones:

- Programar con anticipación la entrevista, informando al trabajador la fecha de su evaluación y solicitando que piense qué metas se propone.
- Tratar de crear una atmósfera de confianza, amigable e informal. Alentando a platicar con franqueza, formulando preguntas.
- Explicar al trabajador el objeto de la entrevista y procurar establecer un tiempo de duración que limite lo superfluo, pero permita tratar extensamente lo necesario.
- Hacer saber su opinión sobre el desempeño del trabajador en cada una de sus principales funciones y responsabilidades. Se recomienda iniciar reconociendo los puntos fuertes, para no intimidarlo, continuar con los débiles y terminar con los fuertes nuevamente.
- Demostrar el entrevistador que tiene interés sincero en el trabajador, su trabajo y sus problemas. Sea claro y honesto. }
- Mantener una actitud calmada y poco emocional.
- Hágale sentir satisfecho si su trabajo ha sido efectivo; hágale ver cómo puede mejorar su actividad, si es que lo necesita.

## 2.6 COMENTARIOS SOBRE LA EVALUACION

Los integrantes de un grupo de trabajo es necesario que actúen con confianza en la empresa, haciéndoles sentir que ésta "ve" con respeto (e incluso se preocupa) por sus necesidades. Es poco probable que bajo estas condiciones el personal se sienta "explotado" o tratado injustamente.

Una adecuada evaluación, confiable y precisa, brinda al trabajador seguridad de que:

- Su desempeño es reconocido.
- Su rendimiento será recompensado en forma tangible.

J. Avila Espinosa

### 2.6.1 Deficiencias de una evaluación.

Una evaluación es difícil y puede hacer patente conflictos potenciales e incluso generarlos, por lo cual es necesario considerar las posibles deficiencias de una evaluación, tales como:

- Personal inadecuado para el desarrollo de la evaluación.
- Formas estándar de evaluación no acordes con las funciones de desempeño del trabajador, con características subjetivas de difícil comprensión.
- Variaciones en la apreciación del evaluador en función de su carácter, relación con el trabajador, humor del evaluador en el momento de la evaluación, influencias externas.
- Reconocimiento inadecuado del desempeño diario del trabajo.
- Reacción inadecuada del trabajador a los resultados de la evaluación.
- Revisión del desempeño pasado, sin plantear las expectativas.
- Diálogo mal llevado durante la evaluación.

Adicionalmente, en la evaluación no siempre se toman en cuenta las deficiencias como:

- Definición de puestos elaborada por personal ajeno o con pocos conocimientos de los requerimientos reales del trabajo, utilizando "puestos estándar" que no corresponden con las necesidades de la empresa o "inventando puestos" inadecuados.
- Funciones asignadas al puesto y/o trabajador en forma errónea.

### 2.6.2 Motivación para el trabajador.

Para que la evaluación brinde mejores resultados debe enfatizarse:

- El trabajador es valorado y se necesita su participación, por lo cual es bien recibido el que exponga sus propios planes y lo que considera debe hacerse para él, por su supervisor directo y/o la empresa.
- Existen expectativas para el desarrollo del trabajador.
- El desempeño del trabajador es resultado de su actividad con un amplio grado de libertad y autodeterminación.
- La evaluación no es un evento aislado, sino obedece a una planeación y una directriz sistemática de la empresa.
- La evaluación no es un examen, es un cambio de impresiones en las cuales pueden incluirse cualquier preocupación o problema que pueda afectar a su trabajo.

J. Avila Espinosa

Forma "REV"

REVISION DE DESEMPEÑO DEL TRABAJADOR.

Clave # \_\_\_\_ Area \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

Rev.# \_\_\_\_ Categoría \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_

Rev.# \_\_\_\_ Categoría \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_  
anterior

FD \_\_\_\_ CP \_\_\_\_ Observaciones \_\_\_\_\_

CALIFICACION GENERAL DEL DESEMPEÑO ACTUAL.

FACTOR DE DESEMPEÑO:  
(X, I, M, S, E, O)

CARACTERISTICAS PERSONALES:  
(X, D, A, E)

- 1 Cantidad \_\_\_\_\_
- 2 Calidad \_\_\_\_\_
- 3 Conceptualización \_\_\_\_\_
- 4 Planeación \_\_\_\_\_
- 5 Análisis \_\_\_\_\_
- 6 Control \_\_\_\_\_
- 7 Delegación \_\_\_\_\_
- 8 Comunicación \_\_\_\_\_
- 9 Persuasión \_\_\_\_\_
- 10 Confiabilidad \_\_\_\_\_

- 1 Actitud \_\_\_\_\_
- 2 Adaptabilidad \_\_\_\_\_
- 3 Asistencia \_\_\_\_\_
- 4 Constancia \_\_\_\_\_
- 5 Creatividad \_\_\_\_\_
- 6 Criterio \_\_\_\_\_
- 7 Desarrollo \_\_\_\_\_
- 8 Iniciativa \_\_\_\_\_
- 9 Liderazgo \_\_\_\_\_
- 10 Relaciones \_\_\_\_\_

Comentarios del Supervisor: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Comentarios del trabajador: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Evalúo: \_\_\_\_\_

Información de ingreso del trabajador: Cat. \_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_

J.Avila Espinosa

Comentarios del Superintendente: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

PREPARO:

REVISO Y APROBO:

Nombre: \_\_\_\_\_  
Cat.: \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_  
Cat.: \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Comentarios finales del trabajador: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Evalúo: \_\_\_\_\_

Información de ingreso del trabajador: Cat. \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Firma del trabajador: \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

J.Avila Espinosa

Forma "PAP"

PLANEACION DE DESARROLLO DEL PERSONAL.

Clave # \_\_\_\_\_ Area \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

PAP # \_\_\_\_\_ Categoría \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

PAP # \_\_\_\_\_ Categoría \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

anterior

Potencial del trabajador: \_\_\_\_\_

NECESIDADES DE DESARROLLO.

A. REQUERIMIENTOS PARA MEJORAR:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

B. PUESTOS IDENTIFICADOS:

Capacidad	Categoría	Area
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

C. PUESTOS PROMOCIONALES:

	Categoría	Area
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

REEMPLAZOS

Prioridad	Nombre	Categoría	Fecha
1.	_____	_____	_____
2.	_____	_____	_____
3.	_____	_____	_____

RESPONSABLE DE LA PLANEACION:

PREPARO:

REVISO Y APROBO:

Nombre: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Cat.: \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Cat.: \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

J. Avila Espinosa

## CAPITULO 3

## ADMINISTRACION DEL TIEMPO.

## 3.1 DISTRIBUCION DEL TIEMPO POR FUNCIONES.

El tiempo de que disponemos para trabajar es limitado, y que bueno que lo es, ya que trabajar más de siete a nueve horas diarias afecta sensiblemente la eficacia en el mismo.

En general, opino que se pueden trabajar hasta unas doce o trece horas diarias a condición de que tanto las actividades como el ambiente sean cambiantes y "ricos", entendiéndose por esto último el que nos represente cierto reto, que exija actividad mental y que haya clara relación esfuerzo-resultado.

Es abundante la literatura sobre teorías y prácticas del trabajo, por lo que solo trataremos la distribución del tiempo laboral por tipo de funciones.

Sugiero sean consultados los libros "El Principio de Peter", "Las Fórmulas de Peter" y "Parkinson Habla".

Frecuentemente, y más el mexicano, nos quejamos de exceso de trabajo pero, ¿hemos pensado lo aburrido que sería no tener lo suficiente?

Si no tenemos actividades laborales suficientes que nos mantengan de veras ocupados, recurrimos a la PROPIEDAD NEUMÁTICA DEL TRABAJO, que dice que en forma semejante a un gas, "el trabajo, por pequeño que sea, tiende a ocupar todo el espacio disponible"

He observado que una buena proporción de la ineficiencia en los trabajos se debe a la negativa psicológica de los jefes a ubicarse en sus nuevos puestos; esto no se da en igual forma en todos los campos de actividad; los campos en que el fenómeno se observa con mayor intensidad es en los de índole técnico.

Por ejemplo, un Ejecutivo de Finanzas al ser ascendido, más se tarda en arreglar su escritorio que en sentirse ya "indigno" de hacer trabajos de su antiguo puesto. En el polo opuesto está el Ejecutivo de Mantenimiento, quien se niega a dejar de hacer labores que le eran familiares en sus puestos anteriores

Una buena DISTRIBUCION DEL TIEMPO en los diferentes niveles, dividiendo el mismo en TRES TIPOS DE FUNCIONES, a saber:

R. Avila Espinosa

### 3.1.1 TECNICAS U OPERATIVAS.

Son las tareas usualmente rutinarias o "de cajón", directamente relacionadas con los objetivos intrínsecos del puesto.

Son los reportes o informes que tienen que hacerse, las revisiones de papeles, las cuentas que analizar, la supervisión que efectuar, etc.

### 3.1.2 CONCEPTUALES.

Son las que requieren un esfuerzo cerebral un poco mayor, requieren de IMAGINACION Y CREATIVIDAD, se relacionan más con los objetivos extrínsecos; entre ellas están: Planeación, organización, desarrollo de sistemas, coordinación de tiempos, control, proyección e inferencia, etc.

### 3.1.3 RELACIONES.

Son las que permiten entrelazarnos o "relacionarnos" con nuestro personal y compañeros, tanto dentro de nuestro ámbito de autoridad como fuera de éste. Nos permiten coordinar o APROVECHAR TODOS LOS RECURSOS de la empresa.

Hay que recordar que un Ejecutivo es quien, no nada más aprovecha los recursos de su área, si no que sale a buscar otras fuentes de ellos.

Funciones típicas son: Liderazgo, motivación, involucramiento, comunicación, manejo de conflictos, entrenamiento, capacitación, desarrollo, detección de ayudas, etc.

Algunas funciones que caen dentro de dos o tres de los grupos anotados, dependiendo del ámbito o departamento donde se labore son por ejemplo: Análisis de Problemas y Toma de Decisiones.

## 3.2 QUE PASA CON MANTENIMIENTO?

En esta área se tiene que los Jefes, Gerentes y hasta Directores se resisten a actuar dentro del marco temporal descrito. Algunas razones que he detectado son:

- Como no hay profesionistas preparados exprofeso para esta actividad, la gran mayoría de los puestos medios y una buena parte de los altos han sido escalados en forma vertical directa. La mayoría de quienes mandan saben lo que tienen que pasar quienes supervisan o ejecutan los trabajos, ya que los han hecho.

R.Avila Espinosa

- Los talleres y oficinas de mantenimiento tradicionalmente se han localizado en "rincones" o "donde menos se vean" en las plantas y edificios.

Esto ha contribuido a que los jefes de Mantenimiento no se sientan tan Ejecutivos, como los de otros Departamentos con céntricas y bonitas oficinas

- Las gentes de Mantenimiento son laboriosas, hechas en el trabajo, poco dadas al "blof", a la presunción y a la "polilla": sienten un poco de desprecio combinado con envidia hacia otros jefes que visten más prendiditos y que no se ensucian las uñas.

Como mantienen de buenas a excelentes relaciones con su personal, no resisten el ayudarlos ocasionalmente, metiendo las manos en las tareas físicas, aún en las rudas

- Los jefes de mantenimiento tienen normalmente aceptables conocimientos técnicos que han logrado con estudio, pero más con la experiencia, ..... y quieren mostrarlo físicamente.
- Los mandos medios y ejecutivos de Mantenimiento casi siempre carecen de alta capacitación administrativa, aunque mantienen buenas relaciones con su personal; esto lo han desarrollado por la absoluta dependencia que en este campo se tiene de la cabal colaboración entre todos, y lo han hecho más por intuición que por capacitación en Ciencias de la Conducta /

Esta falta de capacitación en Gerenciación los hace temer a lo que desconocen: al manejo de costos, de planes a largo plazo, de matemáticas, de ciencias de la probabilidad, de Juntas, etc.

- Como el Mantenimiento en México, lamentablemente, es fundamentalmente de tipo correctivo, no ha habido entrenamiento en funciones de Planeación y Programación y por lo tanto no se tiene una idea amplia de funciones conceptuales.
- Los jefes de mantenimiento sabían hacer su trabajo anterior que era más concreto, más práctico, más lógico en su relación "hacer-resultar"; y como aún lo saben hacer, insisten en enseñar y supervisar a quienes los substituyen....., pero se les pasa la mano en esto.
- Las altas Gerencias y Direcciones casi nunca se han percatado, y por consecuencia, no han promovido el enorme potencial creativo del personal de Mantenimiento, por ejemplo en cuestiones tan redituables como es la Substitución de Importaciones; por lo que no ha habido desarrollo en cuestiones financieras y que son necesarias cuando el Mantenimiento se inicia y adentra en las ricas vetas de la Fiabilidad y la Productividad.

R. Avila Espinosa

En resumen, baste decir que este carácter lleva a que los mandos medios y altos en esta disciplina no se ubiquen en su nivel jerárquico, en cuanto al uso del tiempo, si no que lo hagan correspondientemente a uno o dos niveles abajo del puesto que detentan.

## CAPITULO 4

## PERFIL DEL MANTENENTE.

## 4.1 POR QUE NO CUMPLIMOS?

Seguramente usted no ha respondido a lo que su jefe o la empresa, esperan de su trabajo, por lo que a continuación y con el fin de evitarle el esfuerzo mental (que tanto escatima) para estructurar complicadas disculpas y para eficientar este latoso proceso, le suplicamos llenar este sencillo formato.

Agradecemos de antemano su cooperación y nos disculpamos por abusar de su tiempo.

## 4.2 PRINCIPIO DE LA MOTIVACION LABORAL

La integración del hombre a la empresa y la realización de un trabajo bien hecho, demandan que a cada persona se le reconozca como tal y que se le tenga confianza, haciéndole comprender lo que se espera de él; esto es "involucrarlo".

## 4.2.1 Que es un trabajo bien hecho?

Es aquel que es:

- Correcto
- Completo
- A tiempo (oportuno).
- En presupuesto.
- Congruente con objetivos.

## 4.2.2 Que se necesita para hacer bien un trabajo?

- Herramientas.  
Físicas, tiempo, espacio, ambiente, etc.
- Conocimientos  
Técnicos, administrativos, económicos, financieros, políticos, psicológicos, de objetivos
- QUERER  
Cual es la clave para "QUERER"?  
La MOTIVACION.

## 4.2.3 Problemas en las empresas.

Consultar las tabla 2.2 a 2.4.

## Tabla 4.1

## PRETEXTOS.

## (HOJA SIMPLIFICADA) \*

1. ESTDY ESPERANDO QUE:
  - me hablen por teléfono
  - se olvide el asunto
  - alguien, por ejemplo \_\_\_\_\_, haga mi trabajo
  - alguien me ayude
  - el asunto se resuelva por la intervención de la Virgen de Guadalupe
  - llegue el día de mañana con aliento renovador
  
- 2.- YA HABIA AVANZADO, PERO NO TENGO LA CULPA DE HABERME ATRASADO, YA QUE:
  - no me han entregado las copias
  - no me ha "llegado" la información
  - no me han mecanografiado lo que les pedí
  - no he podido comunicarme
  - he tenido mala suerte y he llegado tarde
  
- 3.- VOY A SER HONRRADO Y A CONFESARTE QUE:
  - se me olvidó
  - creía que no era importante
  - creía que lo pedían por pura puntada
  - sospeché que era capricho
  - me dio flojera
  - el asunto es tan fácil que lo resuelvo en 10 minnutos
  - considero que me pagan para que haga cosas de más importancia.
  
- 4.- TUVE UN PROBLEMA:
  - se murió mi abuelita
  - fui al entierro de un pariente
  - mi compadre está muy grave
  - me llamaron de la escuela de mi hijo
  - estuve muy enfermo

\* por favor no marque más de dos o tres de los renglones

Tabla 4.2

## ENFERMEDADES QUE ATACAN

(sin que usualmente nos percatemos de ellas).

- PROVISIONALMANIA
- REVANCHITIS
- ANTECEDENTISIS EXPERIENTURIA
- MEMORIASIS

Tabla 4.3

## FUENTES DE PROBLEMAS

Estadísticamente se ha observado que los problemas se pueden agrupar como sigue:

- TECNICOS 30%
- COMUNICACION 35%  
Malentendidos, no escuchar, no confirmar
- MOTIVACION 35%  
No querer; esto está generalmente "enmascarado" bajo frases tales como:
  - No tuve tiempo
  - No pensé que.....
  - No pude por que.....
  - No era mi trabajo
  - Estaba esperando que.....

Tabla 4.4

## PLAN PARA OPTIMAR LOS COSTOS DE UNA FUNCION

- ESTABLECERLOS
- PARETIZARLOS (JERARQUIZARLOS)
- PONDERAR BENEFICIOS, INCLUYENDO INTANGIBLES
- DAR A CONOCER COSTOS Y PLANES, ESCUCHAR Y ATENDER OPINIONES
- MOTIVAR, CAPACITAR, INVOLUCRAR
- OBTENER, ANALIZAR Y CANALIZAR RETROINFORMACION
- HACER SEGUIMIENTO DE ACCIONES
- REPLANEAR

R. Avila Espinosa

## CAPITULO 5

## DISTRIBUCION DEL TIEMPO

## 5.1 JEFE MANTENENTE DEL III MUNDO

Existe una problemática endémica de la "falta de tiempo" que padecen los jefes mantenentes del actual III Mundo, y el cómo se compara la distribución de su tiempo laboral con la de los jefes mantenentes de los países desarrollados

En los países desarrollados más del 90% de los trabajos de mantenimiento son hechos por personal ajeno a la empresa, por contratistas especializados.

En los países subdesarrollados la proporción se invierte, encontrando en general, que más del 90% de los trabajos se llevan a cabo por personal de la propia empresa

La condición anotada, junto con un mantenimiento preventivo apenas incipiente hacen que los jefes y gerentes de mantenimiento en países como el nuestro, tengan que dedicar más parte de su tiempo a resolver cuestiones concretas y emergencias que a la gestión y relaciones extraempresa

Del análisis de este punto se obtiene el diagrama de la fig. 5.1, en el que se anota la posición presente frente a la futura que se dará a medida que se aprenda más administración y se tenga más desarrollo.

Cabe hacer mención que algunas empresas mexicanas (?), con tecnología y administración transnacional, ya "compran" la mayor parte de su mantenimiento, llegando en algunos casos a más del 90%. En algunos sectores, como el bancario, un poco más de la mitad de los trabajos son contratados

Es probablemente el sector público el que más aferrado está a la poca económica práctica de hacer con recursos propios la mayor parte de su mantenimiento.

## 5.2 DISTRIBUCION DEL TIEMPO EN TAREAS OPERATIVAS

Una de las quejas más comunes en Mantenimiento es la falta de personal; esta queja es justificada, ya que siempre falta tiempo y personal para hacer todo lo que "se debe(?) hacer".

Las plantillas de personal de mantenimiento propio de la empresa son bastante mayores que las de los países desarrollados, pero haciendo caso omiso de quien es el patrón del personal de piso que hace el mantenimiento, aún así persistiría una gran diferencia en el número de mantenistas operativos; ¿por qué?

Son muchísimas y muy valederas las razones por las que se tiene una muy baja relación eficacia / mantenista, entre otras, todas las derivadas de nuestra condición de subdesarrollados (que es lo mismísimo que subadministrados): de la falta de recursos (que pueda ser independiente de la condición de tercermundista); de nuestra filosofía del "mevalismo" (acentuada a partir de la institucionalización de la corrupción desde mediados de los '40), y de la falta de capacitación moderna de los Ejecutivos en Ciencias de la Conducta y Administración Eficaz

A continuación se mencionan algunos problemas que son muy significativos de la ineficacia mantenitiva

Las cifras estimadas son el producto de cientos de pláticas y preguntas a jefes mantenientes.

Desde luego que la identificación del problema es básica, pero la imolantación de la solución se ve bastante lejana dada la condición del país.

Para no ver el lado negativo, prefiero hacer mención de las condiciones como FUENTES POTENCIALES DE AHORRO DE MANO DE OBRA en la tabla 5.1.

Dentro de éstas se contempla el desconocimiento de nuevos materiales y tecnologías; en la tabla 5.2 se enlistan algunas preguntas básicas al respecto.

Debido al "aislamiento" que voluntariamente viven los mantenientes. Se "acurrucan" en sus nichos u oficinas y no salen a investigar QUE HAY DE NUEVO en el mundo. En resumen, saben lo que pasa en el mundo técnico internacional?

No creen que podrían tenerse ahorros si se conocieran nuevos productos y tecnologías?; como ejemplos sencillos, limpiadores, lubricantes, pegamentos, aditivos.

Propongo que critiquen los diagramas adjuntos.

El personal de mantenimiento gasta mucho tiempo haciendo revisiones e inspecciones organolépticas y viajando a sitios distantes de su centro de reunión para evaluar alguna condición de equipo o construcción. Por muy buenos que seamos como "detectores o sensores", somos incomparablemente menos eficientes en la mayoría de las ocasiones que los instrumentos ad-hoc

R. Avila Espinosa

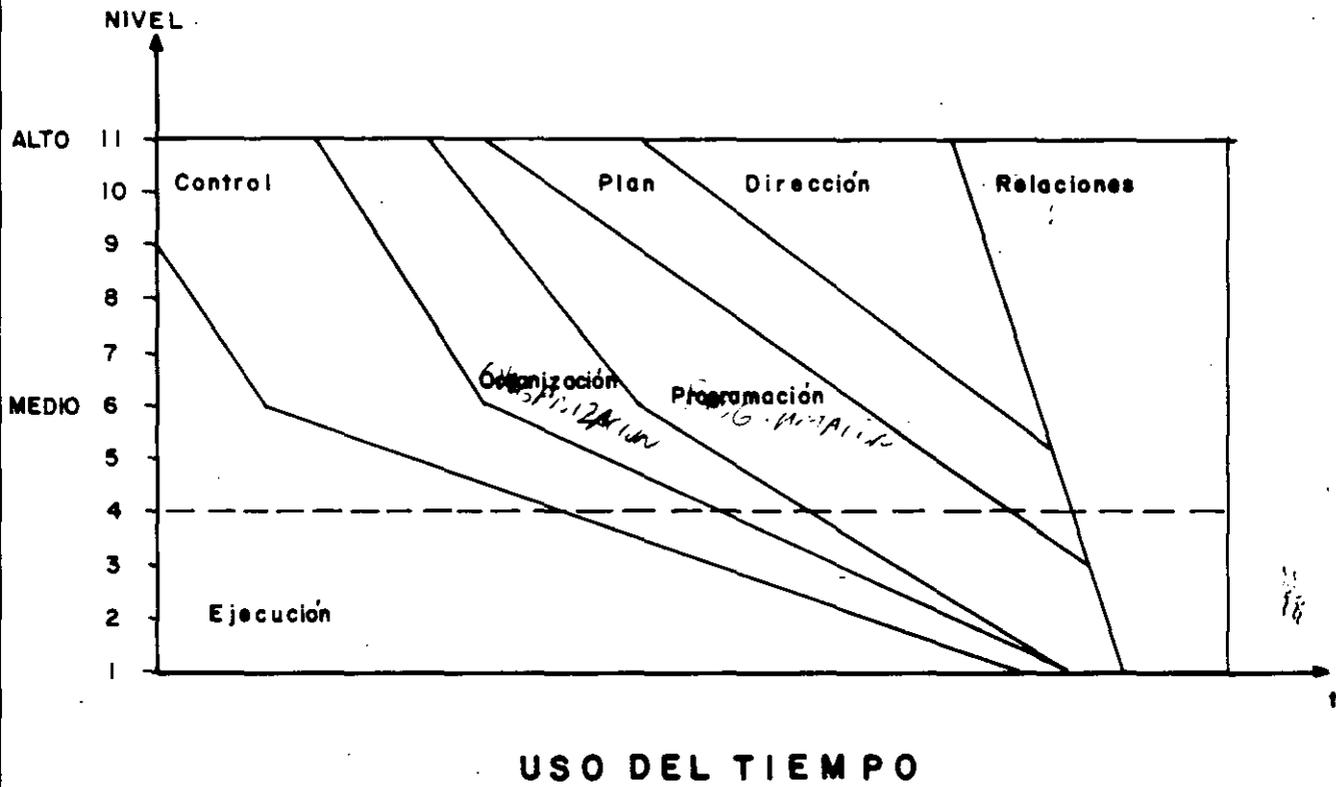


Tabla 5.1

## FUENTES POTENCIALES DE AHORRO DE MANO DE OBRA.

## - MANTENIBILIDAD \*

Muy concretamente significa que si los equipos y más aún, las construcciones fueran proyectadas teniendo en mente su mantenimiento, el tiempo anotado sería potencialmente ahorrado

Una solución fácil de plantear es que, al igual que como pasa ya en algunos productos, un experimentado ingeniero de mantenimiento trabajará codo con codo con los proyectistas para revisar las condiciones que facilitasen el mantenimiento

## - INFORMACION \*

Mucho tiempo se le pasa al personal de mantenimiento:

- . Buscando información
- . Buscando soluciones a problemas ya antes resueltos pero que no se documentaron
- . Adivinando y excavando en rutas de instalaciones que no están en donde dicen los planos
- . Haciendo pruebas y pruebas para determinar origen y destino de circuitos, tuberías, etc. por falta de codificación física y cédulas respectivas
- . "Inventando" métodos y procedimientos de reparación por falta de Manuales o literatura técnica

## - MANTENIMIENTO:

- . Preventivo  
Queremos suponer que ya está razonablemente implementado en el sistema que se considera como típico de una empresa desarrollada.
- . Predictivo
- . Mejora y creativo

## - DESCONOCIMIENTO DE NUEVOS MATERIALES Y TECNOLOGIAS

- Cuántas publicaciones nacionales y extranjeras reciben?
- Cuántos cursos toman ustedes o su personal al año?
- A cuántos congresos y convenciones asisten?
- Cuántas visitas reciben semanalmente de proveedores con líneas de productos nuevos?
- A cuántas Sociedades o Instituciones técnicas relacionadas con mantenimiento pertenecen?

Por otra parte, ¡cuánto! esfuerzo, recursos, tiempo, etc. se gasta dando mantenimiento a una parte, equipo o construcción que "aún" no lo requiera.

Lo anterior son sólo dos ejemplos de puntos que se superan con el mantenimiento PREDICTIVO

Cuánto! tiempo se gasta haciendo trabajos que podrían ya no ser necesarios si, mediante investigaciones e ingenio, la condición causante del deterioro hubiera ya sido superada

Dicho en otra forma, si algo nos da mucha lata en mantenimiento, busquemos la manera de que en el futuro ya no la dé o de que su mantenimiento se vea reducido

### 5.3 TIEMPOS EN UN TRABAJO DE MANTENIMIENTO

Para fines de ejemplificación consideraremos aquí un trabajo de mantenimiento mecánico en un equipo dinámico; esto no le resta mayor aplicabilidad a otro tipo de trabajos

Se parte de la base de que la primera intención de una tarea de mantenimiento es la restauración de la fiabilidad. Este es el caso de la gran mayoría de las actividades en este campo

A primera idea, alguien no conocedor de la vida "en piso" de una industria podría pensar que el tiempo que una máquina permanece "en manos de mantenimiento" se está trabajando sobre ella, o sea, que se está mejorando su fiabilidad. Esto no es así.

Los tiempos típicos son los presentados en la tabla 5.2.

En la fig. 5.5 los tiempos muertos e imprevistos se muestran fuera de la línea continua para significar que están presentes en cada uno de los otros tiempos.

Para estos tiempos lo menos que podemos dar de colchón es 15% del total, aunque su rango usual es del 30 al 50%.

Tabla 5.2

## TIEMPOS EN UN TRABAJO DE MANTENIMIENTO.

## - DIAGNOSTICO

Aún en el caso de que ya se tenga supuesto o reportado un diagnóstico, siempre habrá necesidad de confirmar el mismo y reevaluar el estado o alcance del daño.

## - PREPARACION

Incluye acciones tales como: Revisión de Orden de Trabajo; formación de cuadrillas; acarreo de herramientas; escombro del local y/o área de trabajo; empapelar o cubrir zona aledaña; revisar, y llevar equipo de seguridad al sitio; poner señalización, y similares.

También incluye: desensamble; remoción de accesorios.

## - EJECUCION

Este es realmente el tiempo principal en el que se está restaurando la fiabilidad. Incluye acciones tales como: Reparación; cambio; fijación; calibración; reposición de fluidos; remoción de obstrucciones; limpieza funcional; etc.

## - REVISION Y PRUEBA

Estas no son finales, por lo que se hacen antes de completar el reensamble. Incluye acciones tales como: Pruebas en frío; revisar fijación; etc.

## - AJUSTES

Son trabajos de "afine" de la fiabilidad

## - FINALES O COMPLEMENTARIOS

Son los que suceden después de la terminación técnica.

Incluye:

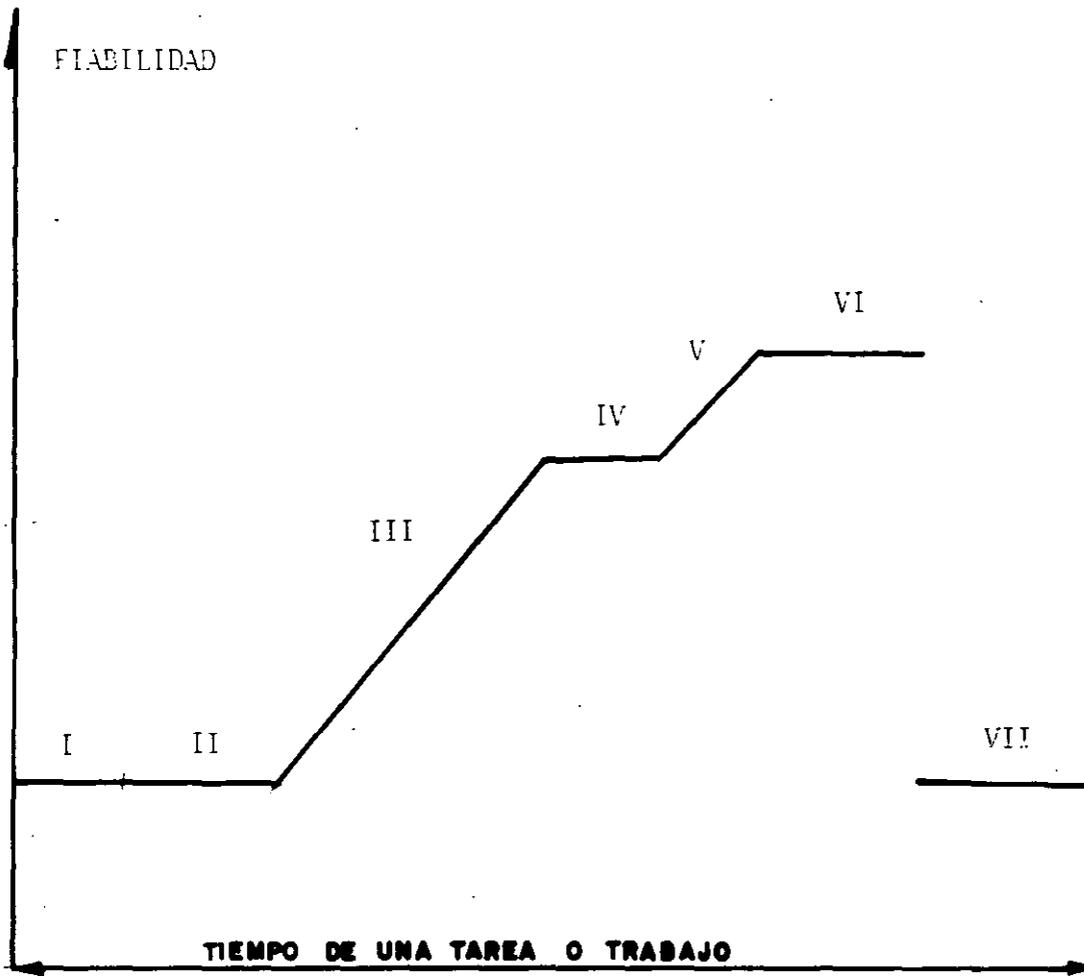
- . Reensamble
- . Cerrar Orden de Trabajo; liberar libranza; obtener la aprobación de quien recibe; etc
- . Recoger, limpiar y entregar herramienta; limpiar y reorganizar el lugar de trabajo; recoger señalización, etc.
- . Elaborar reporte; llenar bitácoras; comentar experiencias.

## - MUERTOS Y/O IMPREVISTOS

Es discutible si los tiempos IMPREVISTOS son predecibles. Lo que sí debe ser previsto es un margen para ellos que incluya:

- . Fallas de energía; accidentes o enfermedades repentinas; accidentes varios, p.e. rotura de herramienta o tornillería
- . Necesidades fisiológicas y mañas de los trabajadores
- . Cambios de última hora en la programación; repetición de operaciones mal hechas por apresuramientos.
- . Olvidos involuntarios(?) de materiales y herramienta.

TIEMPO EN UN TRABAJO DE MANTENIMIENTO

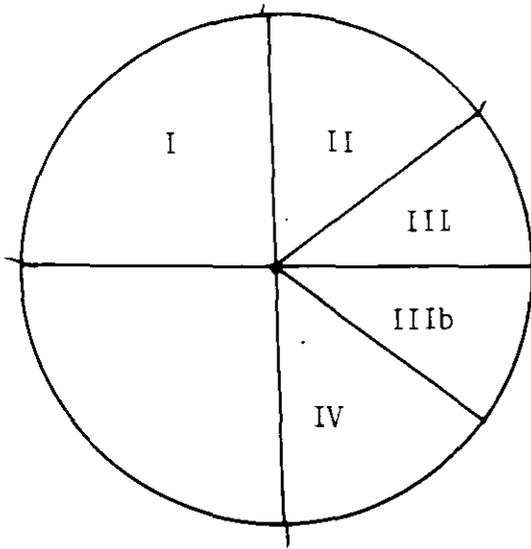


- I Preparación
- II Ejecución
- III Revisión y pruebas
- IV Ajustes
- VI Finales o complementario
- VII Muertos o imprevistos \*

\* Se distribuyen aleatoriamente en los otros

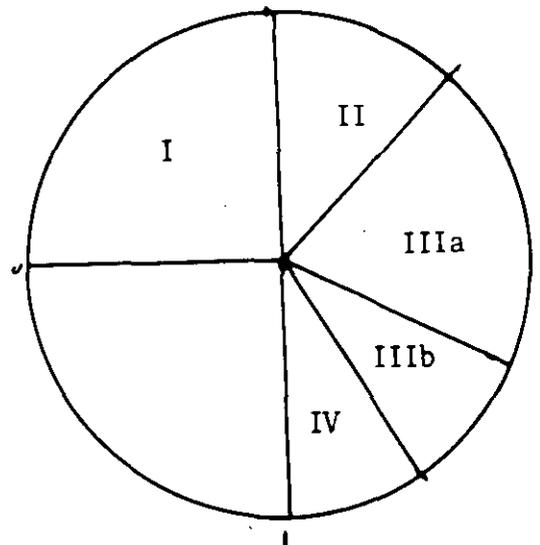
PROPORCIÓN DE TAREAS DE MANTENIMIENTO POTENCIALMENTE AHORRABLES

Area Civil Arquitectónica

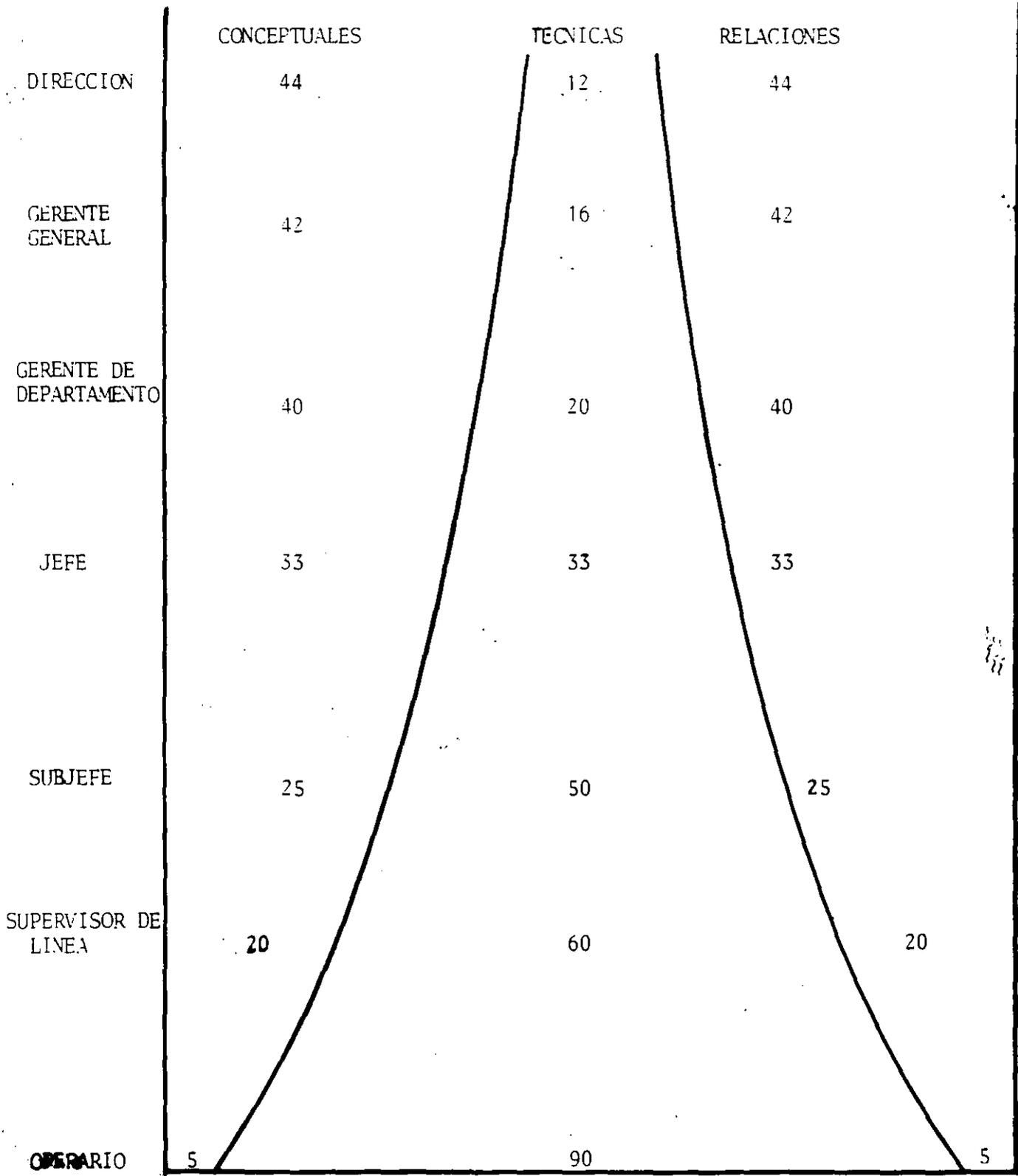


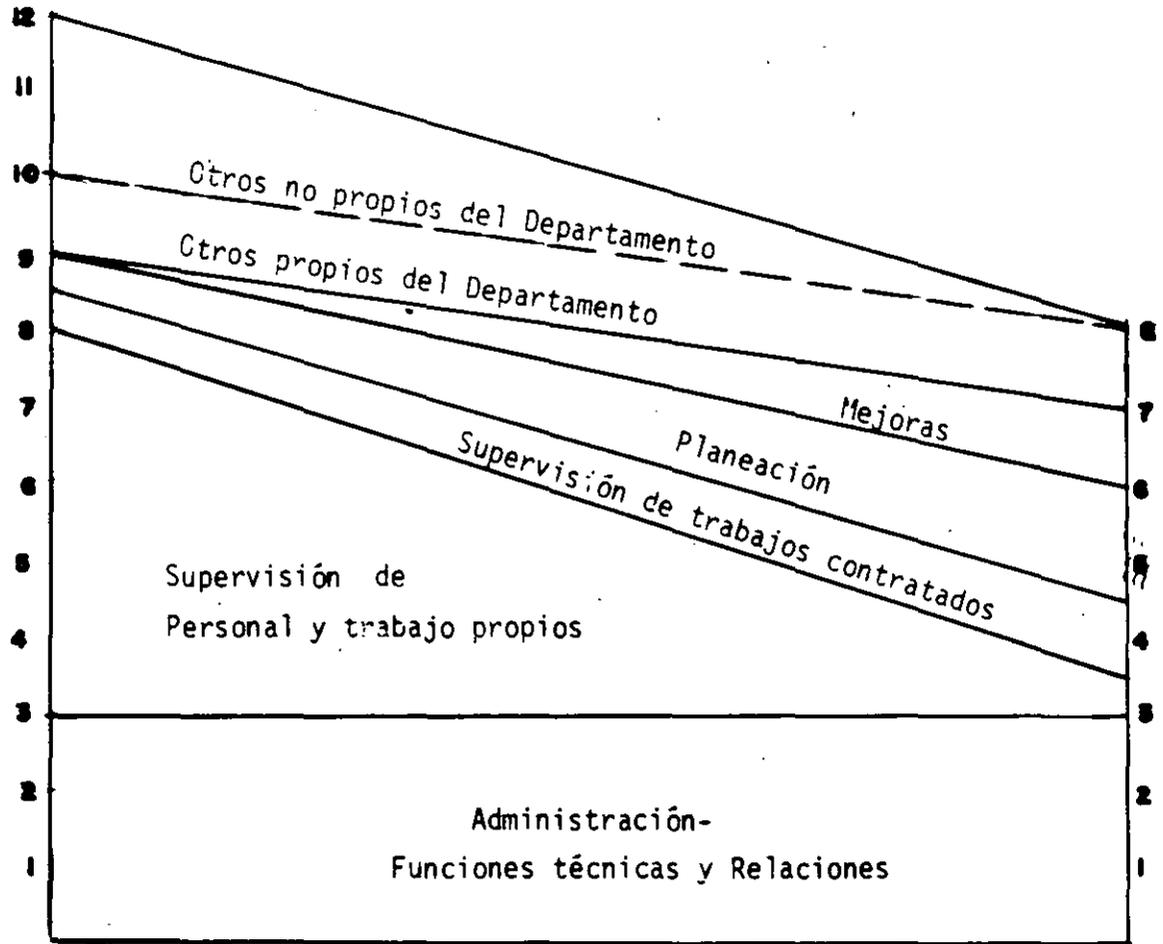
- I Mantenibilidad
- II Información
- III a) Mto. predictivo  
b) Mto. de mejora o creativo
- IV Nuevos materiales y tecnología

Area Electro-mecánica



DISTRIBUCION DEL TIEMPO POR FUNCIONES  
%





III Mundo

Futuro

I y II Mundo

Hace 90% o más con recursos propios

Compra 90% o más

*R. AVILA E.*

F

## CAPITULO 0-1

## INTRODUCCION A UNA FILOSOFIA DE LA CALIDAD.

## OBJETIVO:

Comprender la importancia de una filosofía de la calidad en los valores tecnológicos en una cultura que busque productividad y competitividad a nivel de calidad de vida, industrial y de servicio.

## 1.1 CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD.

En todos los foros y publicaciones en donde se habla o discute sobre calidad, se encontrará que el concepto se asocia en una u otra forma al de productividad.

En la Facultad de Ingeniería se ha integrado un Area con Materias que tengan como finalidad la preparación de profesionales en estas disciplinas, esta Area es la de Calidad - Productividad.

El estudio de la productividad como tal es objeto de materia aparte, pero no es posible discurrir sobre Calidad sin plantear su relación con la Productividad, por lo que a continuación se presenta una muy sencilla relación entre ambas.

## 1.1.1 Son la Calidad y la Productividad una misma cosa?

No, la Calidad es una actitud, una filosofía, un "hacer bien las cosas"; es una disciplina social que hace uso de tecnologías y técnicas para lograr ese "hacer bien". La calidad, como ya dijimos es una disciplina económica que en tal carácter busca eficacia de los procesos productivos

Ahora bien, resulta irremisible el carácter complementario, mas bien simbiótico de estas disciplinas inmanentes que tienen papeles que concurren a un objetivo, a una mejor economía y nivel de vida.

## 1.1.2 Lleva la Calidad a la Productividad y/o v.v.?

Mucho se ha discutido este punto y existe cierto grado de consenso en que los caminos se unen y uno conduce a otro, es decir, no hay productividad sin calidad y v.v.

Pero ya en un plano económico industrial no es indistinto el seleccionar uno u otro para la prosperidad del aparato productivo

Si nuestro primer enfoque es el de producir con calidad, este será un camino arduo pero seguro, que a largo plazo llevará a la productividad.

En sentido inverso, si el enfoque inicial es el de la productividad, aún teniendo como acotamiento lateral a la calidad, la ruta tiene grandes riesgos que pueden manifestarse en "regresiones en el nivel de la calidad", es decir, que tan pronto se verán significativos avances como retrocesos.

La Calidad es la cimentación y la estructura de la Productividad, es lo que la consolida y le da tenacidad.

Recordemos que la productividad no es otra cosa que "la medida del aprovechamiento de los recursos" de toda índole, físicos, económicos, financieros, administrativos, sociales, humanos, técnicos, etc.

En resumen, la Calidad y la Productividad son conceptos íntimamente relacionados en su naturaleza y en sus objetivos.

## 1.2 MOMENTOS HISTORICOS DE LA CALIDAD.

No es de ningún modo la intención de lo que sigue el hacer una historia o relato, sino solamente el apuntar los principales "momentos históricos" que han marcado los derroteros de esta disciplina

Los puntos que se establecen indican la esencia y corresponden a inicios ya estructurados de Epocas o etapas, mismas de las que es fundamental aclarar que no cancelan la conceptualización ni funciones de las anteriores, si no que amplían la abarcadura del horizonte precedente; todas ellas se permean hasta la actualidad en diferentes culturas y campos de actividad.

En forma sencilla se pueden establecer las siguientes épocas:

### 1.2.1 Primera Epoca.- CALIDAD COMO ACTIVIDAD NATURAL HUMANA.

Primero se debe considerar que la calidad, entendida como propiedad o cualidad inherente de una cosa, es por esencia un fenómeno asociativo-evaluativo de la condición de algo, y tan antiguo como la humanidad misma, e inclusive anterior si se les concede a los animales la capacidad de seleccionar entre alternativas concretas.

Lo anterior quiere decir que el Hombre ha hecho siempre calidad al comparar propiedades de objetos semejantes y optar por el que más probabilidad tenga de satisfacer el uso deseado.

Un ejemplo en extremo arcaico es la evaluación que el hombre hacía de "agarrar" sus primeras armas defensivas tales como piedras o garrotes

### 1.2.2 Segunda Epoca.- CALIDAD COMO EL "BIEN HACER" O EGOCALIDAD.

El fenómeno surge en forma natural y en forma incipiente cuando hay forma y tiempo de producir bienes, servicios o ritos que van más allá de la supervivencia física; esto es, cuando entre personas o grupos que hacen cosas semejantes, algunos de ellos aportan algo no estrictamente necesario.

Este aporte de algo adicional personal es una necesidad de "trascender", es decir, de dejar su huella individual en un "producto", ya se trate de un rito, un objeto o un servicio.

A esta actitud yo la llamo "calidad hacia adentro", "calidad introspectiva", "calidad axiológica", "calidad per se", o "egocalidad"

Ejemplos de esta actitud de egocalidad son las obras de arte o los trabajos para templos y tumbas que se sabía no iban nunca a ser apreciados por persona alguna. En este ámbito deben situarse también las obras que se hacen para efectos suntuarios, conmemorativos, propagandísticos, etc.; estos trabajos los hacen con alta calidad una persona o comunidad para evidenciar sus capacidades frente a otros o sencillamente para presumir.

Esta actitud es típica y absolutamente humana, es parte de la esencia distintiva del Hombre. Ha persistido y persistirá siempre.

Vale la pena hacer aquí un paréntesis para anotar que esta condición axiológica es lo que las contemporáneas Ciencias de la Calidad tratan de resaltar y rescatar a través de las llamadas Ciencias de la Conducta.

### 1.2.3 Tercer Epoca.- CALIDAD PARA COMPETIR Y COMERCIAR.

Este desarrollo es ya rastreable en el periodo histórico. Haciendo caso omiso de los balbuceos prehistóricos, podemos situar el inicio del desarrollo de esta etapa en momentos no simultáneos en el tiempo, pero que tienen una característica distintiva común; es el momento del caravanaje comercial (incluyendo parcialmente el peregrinaje); es cuando una caravana de comerciantes transportan productos a lo largo de rutas entre ciudades, estas rutas eran principalmente las que demostraban ser "comerciales", es decir, en las que se obtenían pingües ganancias económicas.

En el Medio y Lejano Oriente y en el Mediterráneo Sudoriental esta etapa data de hace unos tres o cuatromil años. En Mesoamérica y Andinoamérica está ya desarrollada hace unos dosmil años. En Europa Central es ya muy tardía y data de hace sólo unos mil años.

En esta etapa los artesanos elaboran, además de productos de consumo interno personal o grupal, algunos otros que son para el "comercio exterior", incluyendo ya los "recuerdos" (souvenirs) para ser llevados por los peregrinos. En este momento se hace ya una diferente calidad (de nivel mejor o peor) según se piense será lo que resulte de mayor atractivo para los foráneos.

Ejemplos muy antiguos de esta diferencia de calidades se evidencian en los textiles con trama o dibujos exprofeso para clientes extranjeros o especiales para poderosos adquirientes.

#### 1.2.4 Cuarta Epoca.- CALIDAD POR INSPECCION.

A raíz de la necesidad de que las máquinas tuvieran refacciones para substituir a piezas rotas o gastadas, poco después de la Revolución Industrial los fabricantes europeos empiezan a fabricar piezas con la consigna de que sean "lo más iguales posible entre sí" o "lo más estándar posible"

Dicho de otro modo, la diferencia acumulada entre varias partes relacionadas entre sí no debía llegar al punto de impedir o dificultar su ensamble u operación

Esta necesidad crece paulatinamente hasta principios de este siglo XX, cuando dos fenómenos modifican tremendamente las formas tradicionales de manufacturar; estos son, la Producción en Serie (inicialmente en líneas automotrices) y la Primer Guerra Mundial; subensambles de diferentes líneas deben poderse ensamblar y operar sin dificultad; la precisión en balística militar se torna trascendente y esta es el resultado de las precisiones de los subsistemas

Así pues, lo inmediato o lo lógico(?) en ese momento era INSPECCIONAR, comprobando (atributos) más que midiendo (variables), que las variaciones quedaran dentro de tolerancias. Esto requería de que toda una sección de la empresa que manejara piezas "malas" (fuera de tolerancias).

También es lógico el pensar que por estricta que fuera la inspección, por razones mecánicas (equipos y aparatos, desgastes, patrones, unidades, ambiente físico, etc.) o por razones humanas (descuido, fatiga, percepción, actitud, etc.) había un gran número de piezas malas que "se colaban" como buenas, y que también por las mismas razones había bastantes piezas buenas que se rechazaban. Piezas "malas" (fuera de tolerancias).

También es lógico el pensar que por estricta que fuera la inspección, por razones mecánicas (equipos y aparatos, desgastes, patrones, unidades, ambiente físico, etc.) o por razones humanas (descuido, fatiga, percepción, actitud, etc.) había un gran número de piezas malas que "se colaban" como buenas.

También por las mismas razones había bastantes piezas buenas que se rechazaban. Insistimos en que la idea era que los asuntos de la Calidad eran competencia exclusiva de ese Departamento.

Nota: Actualmente en México, aún más del 90% de nuestras empresas tienen esta idea.

#### 1.2.5 Quinta Epoca (actual). CALIDAD COMO CIENCIA O CALIDAD TOTAL

El período entre guerras mundiales se caracterizó por las primeras aplicaciones de la Probabilidad y la Estadística en el Control de la Calidad. Los Planes de Muestreo son un típico desarrollo de este primer período de la actual Epoca.

El inicio ya formal de la Epoca corriente parte del final de la Segunda Guerra Mundial, siendo definitivos tres fenómenos:

- Teorías y planteamientos de escritores como Juran, Feihenbaum, Demming, Ishikawa, etc.
- Actitud Nacional del Japón, de fuerte enfoque dinámico, positivo y receptivo
- Desarrollo de la electrónica, especialmente en aparatos de medición y en procesadores y computadoras

De estos fenómenos, el segundo es con mucho el de mayor trascendencia, ya que hay un cambio social de fondo que deja perplejo al mundo. En este país, la Calidad de manufactura y servicios deja de ser un asunto de un Departamento (el de C.de Calidad en una empresa), para convertirse en primeramente un asunto de TODA la empresa, luego en un asunto de TODA una Industria y luego en un asunto que concierne a TODO el país.

En el momento presente (1990) la Calidad se ha convertido ya en un asunto de SUPERVIVENCIA EN EL MERCADO internacional para todos los países

Sin dejar de reconocer el valor de los investigadores del campo tecnológico en Centroeuropa y los EEUU, de las computadoras, de los equipos electrónicos y de las matemáticas; es la manifestación cultural de la actitud del pueblo japonés a la superación tecnológica lo que hace posible esta Quinta Epoca.

He llamado también a esta época de "la Calidad como Ciencia" por que en esta etapa la disciplina rebasa las barreras de las ciencias tecnológicas y es actualmente estudiada, discutida y enriquecida en las principales ciencias tradicionales sociales tales como la Economía, la Sociología, la Psicología, la Política y Relaciones Internacionales, y el Derecho; y también de nuevas ciencias como la Comunicología, la Robótica, la Cibernética, la Biónica y la Psicosociología, esperándose pronto espectaculares aplicaciones en campos tales como la Bioingeniería y la Genética

### 1.3 CALIDAD Y CULTURA.

Siendo la Calidad más que nada el resultado de una ACTITUD, resulta obvia su relación con la Cultura

Un primer obstáculo para estudiar las relaciones de la Calidad con la Cultura es el común mal uso y abuso que se hace de ambos términos, por lo que en forma breve vamos primeramente a conceptualizar lo que es la Cultura.

CULTURA es:

- ACERVO propio de un GRUPO HUMANO que es heredado y conservado en una Memoria Grupal.
- ESTILO NACIONAL
- Lo que nos hace reaccionar como reaccionamos ante estímulos sociales.
- La médula de la IDENTIDAD NACIONAL.

No es aquí el espacio el espacio adecuado para filosofar o polemizar sobre cuestiones socioculturales, baste establecer que su Cultura da el carácter e identidad a una Nación, entendiéndose como Nación a "un conjunto de personas de un mismo origen étnico, que generalmente hablan un mismo idioma y tienen una tradición común" ((definición de la Academia de la Lengua)).

Las Culturas altas requieren de siglos y milenios para conformarse y los cambios en ellas se dan en forma diferencial llevándose por lo menos varios lustros, aún los menores. La Nación Mexicana es poseedora de una alta y fortísima cultura que se ha venido desarrollando con base a la alta Macrocultura Mesoamericana.

Las Culturas pueden agruparse o clasificarse bajo diferentes enfoques, así pueden ser:

- Culturas del Trabajo o Culturas del Ocio Creativo
- Culturas Pragmáticas, Mágico-individualistas, Mágico colectivistas, y Predestinativas
- Culturas Puritanas, Trágicas, y Sensuales

Nuestra cultura, según el marco anterior resulta ser: De Ocio Creativo / Mágico-individualista / Trágica

Para poder aprovechar el potencial de una Cultura, en este caso de la nuestra no basta con referirnos a ella, ni aún conocerla; hay que ENTENDERLA. Por esto, hay que tomar conciencia de que cualquier Plan Nacional a largo plazo que pretenda ser serio y trascendente debe partir de consideraciones axiológicas más que de políticas, es decir, debe ser acorde a la Cultura Nacional y no impuesto sobre ella.

La planificación social no es trasplantable entre culturas y los desarrollos que tienen éxito en una Cultura no pueden implementarse tal cual en otra so pena de resultar en fracasos o éxitos muy limitados

Todo lo anotado tiene profundo significado en el estudio de la Calidad, ya que TODOS LOS PLANES sobre ella, a cualquier nivel, ya sea personal, departamental, empresarial, de ramo, regional, o nacional, deben partir del TOMAR EN CUENTA Y COMO BASE A LOS VALORES del Grupo

Parcialmente originado por el problema de semántica mencionado y más por la no reflexión, nos encontramos ante la dificultad de definir qué es lo que debe procurarse o promoverse en nuestros planes grupales futuros para una mejor Calidad de Vida. Esto queda aquí como cuestionamiento abierto.

Pero ya que mencionamos el término Calidad de Vida, en procedente y muy importante tener muy claros tres términos que a nivel gente de la calle se pueden confundir, pero que resulta imperdonable no se entiendan claramente a nivel universitario; estos son: CALIDAD DE VIDA, NIVEL DE VIDA Y CALIDAD DE VIDA DEL TRABAJO

Establezcamos concreta y brevemente sus diferencias:

- CALIDAD DE VIDA.

Es la viabilidad de la promoción de los Valores Culturales, de aquellos que nos alejan del Robot y de los Animales Inferiores

- NIVEL DE VIDA.

Es la imagen de bienestar físico aparente derivado mayormente de la abundancia de alimentos, servicios y chunches domésticos

- CALIDAD DE VIDA DEL TRABAJO.

Es la viabilidad de la promoción a la Productividad laboral dentro de las empresas

Una cuestión que debemos tener siempre presente los latinoamericanos y especialmente los mexicanos es el hecho de que precisamente por tener una fuerte cultura con las características descritas (Ocio creativo / Mágico-individualista / Trágica) nuestro camino a la Productividad y a la Calidad se dificulta notablemente; no tenemos una inclinación "natural" a ellas.

Lo anterior no quiere decir que no podamos en el futuro lograr un razonable nivel de ellas en el campo industrial y un alto nivel en el campo social; quiere decir que tendremos que trabajar para ello más arduamente que otras Culturas, y muy específicamente quiere decir que para lograrlo deberemos DESARROLLAR MODELOS DE MOTIVACION MUY MEXICANOS

## CAPITULO Q-2

## IMPORTANCIA Y PERSPECTIVAS DE LA CALIDAD.

## 2.1 IMPORTANCIA SOCIAL Y ECONOMICA.

Mucho se ha comentado, se comenta y se comentará sobre la trascendencia de la Calidad para la economía de un país, pero nunca lo será en demasía, ya que el punto es de interés VITAL para la vida de la Nación.

Si hay alguna conclusión común a todas las reuniones formales e informales sobre la Productividad y Economía, es que la superación de la Calidad es un asunto prioritario, ya que en el actual contexto del comercio internacional el no producir con Calidad Competitiva es una cuestión de SUPERVIVENCIA en este mercado.

El producir con calidad va más allá de las cuestiones industriales y económicas, es un asunto de formación y educación, en el que a medida que se logra el éxito o se experimenta el fracaso se cae en un círculo virtuoso o vicioso respectivamente; QUIEN PRODUCE CALIDAD EXIGE CALIDAD Y VICEVERSA, QUIEN PRODUCE SEGUN EL "AI SE VA" PROMUEVE EL NEFASTO "MEVALISMO", que es una gris característica de nuestra actual cultura.

Los entrecomillados términos pueden manifestarse en múltiples formas y tener diferentes causas-consecuencia, entre otras: indiferencia, apatía y resignación; revanchismo obrero-patronal en ambos sentidos; incorrespondencia esfuerzo-beneficio; agresión social interpersonal, intergrupal o entre clases; corrupcracia y dictadura; etc.

Como ya dijimos, el producir con calidad y lleva a una actitud de responsabilidad y superación, quien se preocupa por la calidad y actúa de acuerdo, exige respeto a su persona y grupo (ver definiciones de Calidad) y es claro que esto conduce a una más alta calidad de vida.

En ningún momento debemos perder de vista que el darnos cuenta de la importancia de la calidad debe resultar de un proceso de concietización individual, mismo el que debe promoverse desde el seno de la familia, luego en la escuela y por último en el ámbito laboral; sólo así se llegará al AUTOCONTROL.

Por último recalcamos que la calidad es un resultado de un proceso social y que como tal tenemos que EL HOMBRE DEBE SER LA RAZON ULTIMA DE LA CALIDAD.

## 2.2 ANTECEDENTES, ESTADO Y PERSPECTIVAS DE LA CALIDAD.

### 2.2.1 SECTOR INDUSTRIAL.

En la década de los '60 el país intenta una vez más el arranque a la industrialización con los Decretos de Integración, primeramente en la automotriz; el éxito ha sido parcial ya que prácticamente sólo esta industria se ha integrado como se esperaba.

En 1963 una empresa automotriz inicia el primer movimiento formal hacia la calidad al establecer un Departamento de Aseguramiento de la Calidad a nivel Staff. El resultado fue exitoso y pronto lo siguieron otras empresas del ramo, tan es así que este fue ya desde la década de los '70 competitivo a nivel continental. El éxito no debe verse limitado a este ramo, si no en su efecto multiplicador, ya que se han logrado altos niveles de calidad en por lo menos unas quinientas empresas proveedoras de la industria automotriz las que a su vez han promovido serios programas de Calidad con sus suministradores de materiales partes y servicios. También se han tenido buenos desarrollos en otros ramos industriales, muchos de ellos controlados por consorcios transnacionales.

En general el desarrollo ha sido muy disparejo en la INDUSTRIA MEXICANA, siendo actualmente el siguiente panorama:

- Media alta calidad en buen porcentaje de las grandes industrias del sector privado y en las maquiladoras.
  - Buena calidad en un porcentaje reducido de medianas empresas de la iniciativa privada.
  - Baja a muy baja calidad en la mayoría de las empresas medianas y en la gran mayoría de las pequeñas y micro (estas dos últimas categorías son alderredor del 95% del total).
- El Sector paraestatal conserva su tradicional mala calidad.

### 2.2.2 ALGUNOS OTROS SECTORES.

En los ramos de la agricultura y de la ganadería la calidad y la productividad son muy pobres. El sector minero ha tenido avances limitados, aunque habiendo considerables logros en contadas empresas.

### 2.2.3 FUTURO EN SECTORES PRODUCTIVOS.

Deben esperarse avances moderados en promedio. Buenos avances van a observarse a nivel de mediana y gran industria; a esto contribuirán los futuros profesionales que ya tengan una formación técnica en estas disciplinas, pero que sobre todo posean la habilidad para contagiar su entusiasmo.

#### 2.2.4 FUTURO A LARGO PLAZO EN SECTORES PRODUCTIVOS

Para la supervivencia no queda más camino que la superación de la Calidad y la Productividad. Esto es lograble, como lo demuestran los nichos capturados a pulso por algunos productos mexicanos, por ejemplo las partes automotrices. Estos nichos ganados han logrado empezar a borrar la "leyenda negra" de la mala calidad de los productos mexicanos, misma que por cierto tuvo razón de ser, ya que cuando el país, durante la Gran Guerra e inmediata posterior, tuvo la oportunidad de ganar mercados internacionales con buena calidad, la desaprovechó exportando basura que debido al mercado de guerra dejaba grandes ganancias pero iba dejando una huella muy difícil de borrar, tanto a nivel internacional como nacional.

Debo aclarar que la culpa de esa lamentable condición no fue de los obreros mexicanos si no de algunos empresarios que no entendieron el momento histórico. En este punto cabe mencionar que, contrario a lo que con mal gusto y desconocimiento se dice de los obreros, profesionistas y empresarios nacionales, estos tienen buena iniciativa, laboriosidad (si quieren) y sobre todo ingenio y creatividad; estas y otras características pueden lograr un buen desarrollo en la calidad y la productividad, pero no debemos esperar milagros como el de Japón.

En resumen, lo logros no serán espectaculares a corto y mediano plazo pero podrán ser notables a largo plazo en la medida que con imaginación, desarrollemos habilidades para la gran palanca de todo, la Motivación.

En la industria paraestatal la perspectiva es muy gris ya que poco se podrá hacer en tanto no se eliminen los vicios del Sistema.

#### 2.2.5 SECTOR DE SERVICIOS.

Dejando a un lado la década de 1930 a 1940 en la que el país creyó en sí mismo y vislumbró un futuro que no llegó, debemos reconocer que los servicios a todos los niveles y en todos los campos han sido y lo siguen siendo de mala calidad. A nivel privado son mediocres y a nivel público son pésimos.

#### 2.2.6 PERSPECTIVAS EN LOS SECTORES DE SERVICIOS

Las perspectivas en este caso se polarizan más que en el industrial. En el sector de servicios privados se están viendo buenos avances y la ya presente competencia los está activando. En el sector público no se vislumbra nada bueno en tanto como ya se dijo no se dé una verdadera renovación.

### 2.2.7 SECTOR EDUCATIVO.

Este sector es con mucho EL MAS IMPORTANTE, ya que si bien su incidencia en todos los otros no es inmediata, si es la más definitiva.

#### - Brevisimos antecedente

La educación formal mexicana fue de primera línea hasta fines del siglo pasado. Al terminar la Revolución se entró en una etapa de reconstrucción llegando nuevamente a ser buena en la década de los '30, empezando poco a poco a deteriorarse a partir de 1940 y acelerando su decadencia en la medida que se daba la explosión demográfica. Por su parte, la educación privada, de ser mediocre y no significativa hasta la década de los '50, ha pasado a ser de calidad muy variable en la actualidad, superando en general a la pública.

Universidad Nacional Autónoma de México.- Esta ha tenido siempre un papel estelar en el ámbito latinoamericano. En este caso específico, por su tamaño y amplísimo espectro en todos sentidos no es lícito hablar de su calidad como un promedio, ya que todo sucede y se da en su seno, lo mejor, lo peor y lo regular. Lo que sí debe resaltarse es que el país se ha desarrollado gracias a la alta calidad profesional y humana de sus egresados, y que los grupos de alumnos y de profesores de vanguardia que hay en ella son de los mejores del país y aún de buena parte del mundo. Una calidad más homogénea sólo se dará en el punto en que se eliminen los vicios derivados del gigantismo y de la burocracia.

A la fecha la calidad de los egresados de las carreras de ciencias y otras de investigación, así como de las humanísticas y algunas sociales sigue siendo muy alta. Otro tanto puede decirse de los egresados de posgrado, en donde la calidad es la más alta de Latinoamérica (excepción hecha de las áreas de gestión). De las carreras técnicas, administrativas y algunas sociales y del nivel medio superior, lo menos que puede decirse es que no tienen el nivel de calidad que debieran.

Sector público.- Es necesario apuntar el buen nivel de calidad alcanzado en algunas universidades autónomas como la UAM, quien en cierta forma ha recogido los buenos aspectos de la UNAM pero se ha cuidado (hasta el momento) de no permitir los mayores vicios de esta.

Históricamente hablando y en forma paradójica en México el sector educativo ha padecido siempre de una falta de capacidad de auto-crítica, ha sentido temor a evaluarse y a cuestionarse seriamente.

Otras escuelas de indole tecnológico mejorarán su calidad pero en forma muy limitada.

#### 2.2.9 PERSPECTIVAS DEL SECTOR EDUCATIVO A LARGO PLAZO.

El sector privado logrará una alta calidad en algunas instituciones de todos los niveles.

La educación pública no es posible pronosticarla, ya que al formar parte del Sistema, tiene su suerte con él aparejada.

Las Universidades Autónomas lograrán mejoras considerables y algunas de ellas lograrán alta calidad.

Por su parte, la UNAM tiene un futuro muy incierto, ya que el nivel de la calidad podrá seguir siendo muy variable (dependiendo de la carrera y de la calidad de los grupos de vanguardia), o bien podrá tener un considerable avance general si se destierran los vicios.

#### 2.2.10 SECTOR SOCIAL.

Este sector es el más amplio en todo y el hablar de perspectivas de la calidad en él es tanto como hablar del país en general; por esto no abordaremos el problema de analizar y pronosticar la Calidad de Vida de las diferentes clases y grupos sociales; baste decir que los avances serán limitados en tanto no haya cambios de fondo en el Estado.

Es altamente recomendable que los interesados en el ámbito de la Calidad como ciencia social (que deben ser todos los universitarios), se documenten en la literatura al respecto, por ejemplo en temas tales como calidad-sociedad, calidad-cultura, calidad y nivel de vida, calidad de vida del trabajo, calidad en la educación, el Estado y la calidad, la calidad y la familia, círculos de calidad, etc.

La UNAM, en la pasada rectoría intentó un paso en este sentido y sentó la inquietud por la necesidad de criticar la calidad académica de sus egresados. Insistimos en que lo que estamos discutiendo es el aspecto académico, ya que la alta calidad sociohumana de sus egresados se da por descontada; así como la mala calidad de sus servicios administrativos

#### 2.2.8 Educación en Ciencias de la Calidad

Ya en el plano del estudio de la Calidad como ciencia este se está iniciando en la UNAM con paso firme aunque con cierto retraso. Específicamente, en la Facultad de Ingeniería se tiene ya conciencia de la importancia que reviste el que TODOS los futuros profesionistas se capaciten en esta disciplina. La UNAM debe formar a los cuadros directivos del país, mismos que deberán ser capaces de estructurar planes de superación de la Calidad y la Productividad en todos los campos y niveles

Si bien es necesario un Plan Nacional de Calidad, es más inmediata la necesidad de contar con un Plan Universitario de Promoción de la Calidad; resulta difícil de creer que habiendo ya cientos de empresas con Departamentos para el Aseguramiento de la Calidad de sus productos, la Universidad no tenga el correspondiente para el Aseguramiento de la Calidad de los propios, toda vez que el "producto" saliente, el profesionista es el más caro ypreciado al país.

#### 2.2.8 PERSPECTIVAS DEL SECTOR EDUCATIVO.

El sector privado seguirá ganando terreno frente al público.

Las más prestigiadas instituciones de enseñanza superior privadas aumentarán su prestigio y algunas lograrán niveles de primer mundo en esta década en su calidad académica.

Algunas Universidades Autónomas continuarán mejorando su calidad académica en tanto no caigan en el gigantismo, el populismo y sobre todo en la burocracia

La UNAM iniciará una mejora en esta década de los '90. La Facultad de Ingeniería podrá lograr buenos avances en su calidad de profesionistas salientes si elimina burocracia y adquiere la flexibilidad necesaria para coordinar sus planes con la realidad del país; un punto muy concreto que se debe superar es el tradicional divorcio de la Facultad y su cuerpo docente con la Industria.

La ciencia, tecnología, investigación, gestión y cultura del país continuará siendo dirigida por universitarios, egresados mayoritariamente de la UNAM, UAM y algunas otras estatales.

## FACTORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD.

### 3.1 DEFINICIONES USUALES DE LA CALIDAD

Para entrar en materia en cualquier disciplina debe haber por principio cierto grado de consenso sobre lo que es el objeto de estudio, su naturaleza, su esencia

Para esto son de suma utilidad las definiciones, no ya como prurito semántico ni como elemento del buen manejo del idioma, si no con la intención de conceptualización, para esto debe haber un ejercicio mental metódico que lleve a la definición del objeto en el campo en cuestión y por consecuencia inmediata posterior a la definición o planteamiento de la problemática

Ya en párrafos anteriores hemos comentado cómo el horizonte de la Calidad se ha venido ensanchando hasta llegar hoy en día a abarcar prácticamente todos los campos y actividades humanas

En la tabla 3.1 se presentan diferentes definiciones,

A esta lista se podrían agregar docenas más de definiciones encontrando que en menor o mayor medida todas tienen razón; el lector puede dar la suya propia, y si lo hace abriendo su criterio, lo mas probable es que tenga razón

#### 3.1.2 DEFINICIONES DE LA CALIDAD TOTAL

En la primer parte de este capítulo ya discutimos como la actual Epoca del desarrollo de la Calidad se caracteriza por que esta disciplina sale del contexto de la Planta, que originalmente tenía

y cubre en instancias sucesivas a la Empresa toda, a la Industria, a todos los Servicios, a una Región y a un País; así como también a diferentes campos sociales tales como la Escuela, la Familia, la Ciudad, etc.

A este nuevo amplio concepto de la Calidad Total se le han dado múltiples nombres; esto ha sucedido por diferentes razones, algunas válidas en función de que recalcan, amplían o aportan algo, pero la mayoría sólo son afanes de "personificar" el concepto con intención de hacer publicidad, impresionar (apantallar), darle sonoridad, justificar programas, etc.etc.

Nota: como se verá más adelante, fenómeno semejante pasa con los Circulos de Calidad.

Algunas MODALIDADES o nombres para la moderna Calidad Total son los enlistados en la tabla 3.2.

Tabla 3.1

## DEFINICION DE CALIDAD.

## CALIDAD ES:

- ADECUACION AL USO probable fuente  
J.Juran
- SATISFACCION DEL CLIENTE IMECCA
- CONFORMACION A LOS REQUERIMIENTOS P.Crosby
- MINIMA PERDIDA CAUSADA A LA SOCIEDAD Taguchi
- RESPETO AL PUEBLO F.Castro R.
- ADECUACION AL GUSTO A.Esteva/R.Avila
- CUMPLIMIENTO DE ESTANDARES PREESTABLECIDOS
- APEGO A ESPECIFICACIONES
- EXCELENCIA INNATA.- Características que no se pueden describir pero que se reconocen por experiencia.
- Totalidad de atributos y características de un producto o servicio en satisfacción de una necesidad dada EQQC
- Evaluación subjetiva de los productos por el consumidor a través de sus sentidos (calidad percibida) M.A.Bravo C.
- Medida en que un producto responde a la ponderación de los 13 parámetros de la Calidad R.Avila E.
- Mínimo desempeño que se espera de un producto por el precio que se paga
- Completa satisfacción del cliente razonablemente exigente, de acuerdo al uso del producto y en referencia a la competencia; de forma tal que (hasta 1988) permita dar dividendos razonables a los obreros y a los dueños de las empresas. IMECCA
- Bondad con la cual un PRODUCTO satisface las expectativas del CLIENTE, por un PRECIO que paga, en un MERCADO dado y Compilada por para un uso determinado. R.Avila E.  
N.A.- Esta definición es la que juzgo más completa técnicamente hablando.

### 3.2 LA ACTIVIDAD DE COMPRAR Y LA CALIDAD

Antes de entrar a discutir las dimensiones de la Calidad hay que detenernos un momento a reflexionar el papel que juega la calidad en el punto de la compra o adquisición.

La relación entre la calidad y la recompra o compra consuetudinaria es clara, pero no lo es tanto en el momento de la primer compra del producto ni en el momento de las sucesivas cuando ha habido cambios de cualquier tipo, ya sea en el producto, en el uso, en el precio o en el mercado.

Las siguientes consideraciones pueden no estar siempre presentes pero sí lo están cuando el bien a adquirir es de muy alto precio, de alta tecnología, de alto volumen, o se tiene cualquier otra condición que justifique un análisis más o menos detenido; estos parámetros sólo se anotan como guía, ya que la función Compras es por sí materia de estudio aparte. Cabe aquí mencionar, ya que estamos hablando de Compras y de Calidad, que la función prioritaria de ese Departamento el ADQUIRIR LA MEJOR CALIDAD (recordemos que el precio es parte inmanente de ella)

Algunos autores o instituciones llegan a considerar que estos parámetros que son objeto de análisis de la compra son también parte de la Calidad; en lo personal considero que deben manejarse aparte como tales

Cuando se va a efectuar una compra se analizan entre otros los siguientes parámetros que son los que más relación tienen con la Calidad: JUSTIFICACION, PRECIO, CALIDAD, RESPALDO (el orden en que se anotan es aleatorio)

El grupo de parámetros de Justificación, Precio y Respaldo, incluye entre otros, los que se presentan en la tabla 3.3, 3.4 Y 3.5, respectivamente.

El grupo de parámetros de la CALIDAD, además de los propios del producto que más adelante se discuten incluyen entre otros para sus análisis.

- Determinación del nivel mínimo de la calidad requerida, análisis de conveniencia o riesgos por calidad de nivel más alto o bajo respectivamente.
- Manuales e información, etc. incluidos

El grupo de factores de RESPALDO se refiere al Fabricante y/o en su caso a Distribuidor del bien, e incluye entre otros:

Tabla 3.2

**MODALIDADES DEFINICION DE CALIDAD.**

CALIDAD ES:

- ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
- CALIDAD ASEGURADA
- GARANTIA DE CALIDAD
- CALIDAD INTEGRAL
- CALIDAD GLOBAL
- GESTION DE LA CALIDAD
- LIDERAZGO DE CALIDAD TOTAL
- CALIDAD A LO ANCHO DE LA EMPRESA

Al igual que para la Calidad, todos estos términos resultan apropiados, destacando probablemente el de Aseguramiento de la Calidad por razones históricas

Tabla 3.3

**PARAMETROS DE LA JUSTIFICACION.**

- Necesidad REAL
- Uso propuesto
- Intensidad de uso probable
- Disponibilidad de fondos en monto y tiempo adecuado
- Valor de uso y valor de estima

### 3.3 DISCUSION DE TERMINOS BASICOS EN LA CALIDAD

Por ser necesario para la discusión con conocimiento de causa de lo relacionado con la calidad, deben discutirse algunos de sus términos clave

#### 3.3.1 PRODUCTO

Como ya se bosquejó en la parte histórica, el enfoque técnico de la Calidad fue primeramente a los bienes manufacturados hasta hace unos lustros. En la presente época la Calidad como ciencia está presente como objeto de estudio en todo lo que el hombre hace. Por convenir al estudio de la Calidad en su sentido técnico y social vamos a definir como un Producto a lo que resulta de un Proceso intencional. Este proceso puede ser de muy diferente índole, tanto físico como mental

Existe la tendencia al hablar de Calidad a referirse como objeto de ella a los "Productos (bienes manufacturados) y Servicios "Como hay otros varios objetos para la Calidad que sería discutible si caen o no dentro de los términos anotados es más conveniente referirse a todos ellos como "Productos" en el sentido ya descrito; así pues son Productos cosas tales como los de la tabla 3.6.

#### 3.3.2 PROCESO

Es una serie de pasos u operaciones que se llevan a cabo sobre un Producto para conformarlo; en cada paso se supone que se está AGREGANDO VALOR.

Hay infinidad de tipos de procesos: industriales (manufactura, térmicos, acabados, etc.); sociales (actividades del Estado, de educación, etc.), de Servicios (trámitación, auxilio, etc.)

Aquí hay que hacer una aclaración.- A un importante ramo productivo (de los tres más grandes se le denomina de "industrias de proceso"; este término designa a aquellas que son mayormente de índole químico.

#### 3.3.4 CLIENTE, USUARIO Y CONSUMIDOR

Lo usual es que al hablar de la Calidad se usen indistintamente cualesquiera de los tres; esto no tiene mayor importancia a nivel de vida cotidiana, pero puede tener importantes diferencias ya hablando a nivel de estudiosos de la Calidad

La palabra CONSUMIDOR tiene un carácter concreto enfocado al aspecto LEGAL; es quien Compra un Producto para usarlo, es decir, es un cliente y UN USUARIO

Tabla 3.4

## PARAMETROS DEL PRECIO

- Precio nominal o de lista
- Descuentos por volumen, pronto pago, etc,etc.
- Descuentos especiales: al Gobierno, prioritario, etc.
- Promociones por "baratas", introducción al mercado, etc.
- Impuestos normales
- Impuestos especiales (semicultos)
- Derechos de importación e internación, cortesías aduaneras, etc.
- Pagos: plazos, lugar, forma.
- Moneda de pago y contingencias de paridad
- Multas por retrasos en pago o en entrega
- Lugar de entrega del bien (LAB ?)
- Plazo de entrega
- Costos de transporte; seguros, responsabilidades, condiciones, embalaje, maniobras, etc.etc.
- Responsabilidad por la instalación
- Servicios de asesoría por X tiempo
- Accesorios Incluidos
- Refacciones Incluidas

Tabla 3.5

## PARAMETROS DE REPALDO.

- Prestigio del Fabricante y/o del Distribuidor
- Historia del Fabricante en el ramo
- Garantías: términos, historial de cumplimiento; cláusulas capciosas, "ajustes"
- Documentación y metodologías de la FIABILIDAD del equipo
- Experiencia en el ramo
- Respaldo y solvencia bancaria
- Imagen de los Ejecutivos
- Políticas del Fabricante en cuanto a la calidad
- Calidad del Servicio; atención, quejas, devoluciones, cortesía, celeridad, encuestas, etc.
- Tipo y seriedad de la publicidad; respaldo de datos y cifras, manejo de frases ambiguas o capciosas; dirección y consistencia,
- Políticas laborales
- Red de Distribuidores
- Manejo de diferentes niveles de calidad según el cliente
- Origen de la tecnología, tipo de asociación con la firma licenciante.
- Historial y políticas en cuestiones de Responsabilidad Civil
- Otros productos, otras patentes, otras plantas
- Tipo de empresa: independiente, consorcio, grupo, holding, transnacional, etc.

El término CLIENTE tiene la connotación concreta de Compra, es decir la persona (física o moral) que paga el producto "en el momento de su adquisición"; pudiendo muchas veces no ser el usuario o destinatario final.

Cuando nos referimos al USUARIO, debe entenderse como la persona que usufructua, hace "uso" o en manos de quien transcurre la "vida" del producto.

Entre otras razones, el buen uso de estos términos es básico, ya que sobre el asunto pueden surgir varias preguntas, tales como:

- Qué tan frecuentemente el cliente no es el usuario?
- A quien debe satisfacer la Calidad, al cliente o al usuario; al que paga y recibe el producto, o a quien lo usa?  
Este cuestionamiento es importante, ya que frecuentemente estas dos partes tienen intereses y puntos de vista diferentes
- Quien diseña debe hacerlo de acuerdo a lo que indica el cliente o a lo que requiere el usuario?

Este conflicto de intereses es mucho más frecuentemente de lo que puede pensarse de primera intención. En la mayoría de las ocasiones las respuestas son obvias, pero a nivel diseño, planeación, ventas, mercadotecnia, etc. las cosas se complican muy seriamente.

Ejemplos: En una línea de producción el Cliente inmediato es el siguiente proceso, línea o Planta, y en este caso se debe cumplir con los requerimientos de quien recibe el producto semiprocesado, quien desde luego no es el usuario. Si una empresa compra pintura, quien lo hace es el Departamento de Compras y los Compradores no se ensucian las manos pintando

La regla general es que los Clientes (cuando no son los usuarios) quieran "el mínimo nivel de Calidad que cumpla con las especificaciones establecidas", pero esto no es lo óptimo ni lo deseable, ya que si es el usuario el que tiene la facultad de compra, seguramente ponderará beneficios extra de ciertas características por sobre las mínimas contra el diferencial de precio de ellas.

La realidad es mucho más cruda, los Compradores no usuarios adquieren lo más barato (que casi nunca es lo económico), lo que les representa el menor problema de adquisición, lo que les vende el amigo o compadre, lo que les deja la mayor "comisión", etc.

Esta condición, aunque universal, adquiere tintes dramáticos en el Sector Público, agravado por el hecho de que la Ley les "obliga" (?) a comprar lo más barato, que casi siempre es de pésima calidad, desde un lápiz hasta un proyecto o un reactor nuclear.

Tabla 3.6

**PRODUCTOS.**

- Bienes físicos trabajados por grupos humanos  
Inmuebles, construcciones, terrenos habilitados, etc.  
Piezas físicas fabricadas o "procesadas" en la industria  
Materiales varios: minerales, fluidos, etc.  
Resultados de procesos biológicos: Cosechas, cultivos, etc.
- Obras del quehacer humano individual  
Físicas como objetos.- útiles, de ornato, artesanías, etc.  
No físicas concretas.- Literatura, música, etc.  
No físicas de proceso mental.- Teorías, inventos, etc.  
No físicas de resultados temporales.- Representaciones, ejecuciones y competencias deportivas, etc. Estructuras inmateriales.- Sistemas, tecnologías, etc
- Resultados de procesos sociales.- Educación académica y familiar, sistemas sociales
- Personas.- Hijos, alumnos, cónyuges, gobernantes, etc.
- Grandes conjuntos físicos.- Ciudad
- Resultado de largos procesos histórico-sociales.- Vida (Calidad de vida), Cultura
- Fenómenos y actividades sociales.- Elecciones, encuestas, etc
- Servicios:  
Asociados a productos.- Restaurante, recubrimientos, etc.  
Varios.- Transporte, seguridad pública, comunicaciones, etc.  
Tratamientos.- de belleza, térmicos, acabados, etc.  
Profesionales, Técnicos, de personal no calificado, etc.

Tabla 3.7

**FORMAS DE PAGAR UN PRECIO.**

- Dinero (el más común): Efectivo, cheque, tarjetas, bonos, etc.
- Documentos: Acciones, etc.etc.
- Especie; materiales, productos, etc.
- Información.- datos, tecnología, Know how, consulta
- Trabajo: ("el trabajo es una mercancía comercial").- El trabajo puede ser corporal, técnico, profesional, mental, etc.
- Derechos y prestaciones
- Esfuerzo.- de cualquier tipo, por ejemplo condiciones adversas de trabajo, estrés, etc.
- Tiempo: ("setrabaje o no") jornadas, horas, espera, cabildeo
- Cortesías.- Incluye "mordidas", "favores", "contactos", "parrandas", "recomendaciones", "cuerpomático", estatus, etc.. etc.
- Responsabilidad.- Profesional, legal, etc.
- Otros.

### 3.3.5 PRECIO

En nuestro mundo tecnológico estamos acostumbrados a considerar que el Precio de algo usualmente se expresa como dinero, y es casi sinónimo del mismo. En Calidad debemos estar conscientes de que esto no es así; el Precio puede pagarse en muchas formas, entre ellas las indicadas en la tabla 3.7.

Hay un sinnúmero más de formas de pagar un precio; un ejemplo que acostumbro dar es el Precio que tenemos que pagar los padres para "manufacturar" (formar o educar) un hijo de Calidad que pueda ser "vendido" (bien aceptado) en el nicho del "mercado" (Clase y contexto Social) que le tenemos planeado; en este caso el Precio lo pagamos con dinero, tiempo, desvelos, preocupaciones, etc.

El Precio que paga el país por los "productos sociales de mala calidad" p.e un gobernante es mucho más alto que cualquier Deuda Externa.

### 3.3.6 MERCADO

Este término es bastante claro si se toma en su sentido amplio

La evaluación que hagamos de la Calidad siempre tendrá sus "asegures".; es decir, que la calificación o medida de la satisfacción será de acuerdo al mercado del lugar y del momento. Un ejemplo muy claro es el estado de guerra; en esta condición los criterios usuales pierden todo su valor; imaginémonos las especificaciones de calidad que deben cumplir las trincheras de observación para los lanzamientos de proyectiles de la N.A.S.A., seguramente llenan páginas y páginas; este ejemplo se nos ocurre ya que el punto a discutir se aclara al considerar por el lado opuesto el popularísimo refrán mexicano que dice que "en época de guerra, cualquier hoyo es trinchera"

En el presente, en el caso de nuestro apabullado México, es muy interesante el observar y discutir las deformaciones de los criterios que sobre Calidad - mercado se tienen por universales o absolutos en el Primer Mundo enmarcándolos en el actual mercado de inestabilidad y crisis en que vivimos.

Insistimos al discutir "los principios de la calidad" que se debe considerar nuestro mercado laboral.

### 3.3.7 USO

Son múltiples las definiciones de la Calidad en que se menciona este término; este es autoexplicativo, aunque hay que hacer también algunas observaciones.

Tabla 3.8

## PARAMETROS DE LA CALIDAD

- 1 FIABILIDAD
- 2 DISPONIBILIDAD
- 3 MANTENIBILIDAD
- 4 COMPORTAMIENTO O "PERFORMANCIA"
- 5 OPERABILIDAD
- 6 FUNCIONALIDAD
- 7 FLEXIBILIDAD
- 8 SEGURIDAD
- 9 SALVAGUARDA
- 10 ESTETICA, APARIENCIA Y PRESENTACION
- 11 EGO-ORGANOLEPSIA O GUSTO
- 12 COMERCIALIZABILIDAD
- 13 SERVICIO

El Uso debe referirse a lo previsto por el diseñador y fabricante, esto implica forma de operación, esfuerzos, condiciones ambientales, vida y fiabilidad esperada, ciclos de operación, y mantenimiento, entre otros ejemplos:

- No debemos quejarnos de la "mala calidad" de un desarmador por que se nos rompe al primer martillazo.... cuando lo usamos como formón.

Nota: Otros términos relacionados con la calidad se discuten como Parámetros de la Calidad. Igualmente, se recomienda ver el Glosario de Términos del IMECCA, a.c.

### **3.4 DIMENSIONES DE LA CALIDAD**

El término de Dimensiones de la Calidad puede tener múltiples acepciones; en los párrafos siguientes identificaremos estas Dimensiones con los PARAMETROS DE LA CALIDAD QUE UTILIZA EL CLIENTE PARA EVALUARLA.

Nos referiremos concretamente a los que anota el autor como tales. Estos parámetros son las Dimensiones o referencias que tiene el cliente para calificar la Calidad.

CUANDO cualquier persona "compra" un "producto", espera que este TENGA las cualidades que se mencionan; claro está, que esto puede ser consciente o inconsciente, pudiendo ir el método de evaluación desde la inmediata intuición hasta el más sofisticado análisis matemático y financiero

### **3.5 DISCUSION DE LOS PARAMETROS DE LA CALIDAD**

Primeramente mencionaremos que algunos de ellos pueden agruparse según diferentes enfoques:

Los tres primeros parámetros, Fiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad, se combinan para darnos el macroparámetro que los europeos llaman DEPENDIBILIDAD, que va asociado al estudio de los COSTOS DEL PRODUCTO A LO LARGO DE SU VIDA

El sexto y séptimo parámetro, la Funcionalidad y la Flexibilidad son parcialmente excluyentes entre sí; al igual que el octavo y noveno, la Seguridad y la Salvaguarda

El décimo y oncenno, la Apariencia y la Organolepsia son parámetros de características no medibles o de muy difícil medición, son subjetivas y dependen de preferencias humanas; como tales son variables de lugar a lugar, de momento a momento y de persona a persona.

Los parámetros doce y catorce son parámetros de características que están "fuera" del producto, es decir que no dependen del mismo como tal, si no del mercado, del contexto, del fabricante, etc., pero que pasan a integrarse al producto toda vez que son determinantes para el precio, la decisión de compra y la satisfacción del cliente.

Demos ahora un vistazo a cada uno de ellos, recomendando al estudioso que a medida que termine de leer cada Parámetro analice y discuta en grupo ejemplos: industriales, de equipo científico, de aparatos electrodomésticos, de prendas de vestir, de servicios, de accesorios de uso personal, de construcciones, de grupos humanos y de personas.

### 3.5.1 FIABILIDAD.

Es por definición la PROBABILIDAD de que un producto funcione satisfactoriamente (dentro de especificaciones o control) al hacerlo dentro y para las condiciones previstas

La medida de la fiabilidad es complementaria (a la unidad) con la Probabilidad de Falla. La Fiabilidad debe darse para una VIDA dada.

En base a esta asociación inmanente de Fiabilidad-Vida o Fiabilidad-Deterioro es como debe estudiarse o "determinarse" la DURABILIDAD de un producto; es decir, que para responder a la pregunta de "¿cuánto dura algo?", es necesario determinar en que momento se considera el FINAL DE LA VIDA.

En los medios técnicos se debe hablar con propiedad, se debe asociar la durabilidad a una fiabilidad dada, o por lo menos mencionar la CLASE DE VIDA (útil, media, mediana, modal, desgaste S, prolongada, etc)

Un usuario espera que el producto opere cuando lo necesita aunque está consciente de que este "puede fallar". También sabe que a medida que transcurre la vida del producto esta fiabilidad disminuirá (aumentará la probabilidad de falla).

Existe una ciencia bien integrada que se llama Ingeniería de Fiabilidad o simplemente Fiabilidad. Esta ciencia está desarrollada en Europa, Extremo Oriente y los EEUU. En México está algo menos que en pañales.

Es obvia la enorme importancia que esta ciencia tiene para efectos de optimización de diseños, planeación de ventas, pronósticos de garantías, etc. pero todo esto tiene un último objetivo: el desarrollo para optimizar costos a lo largo de la vida del producto y por ende, como en el resto de los parámetros, mantener a la empresa entre los punteros del mercado internacional.

R. Avila Espinosa

### 3.5.2 DISPONIBILIDAD.

Es por definición un cociente de tiempos; el del tiempo que un producto (usualmente un equipo) esta en condiciones de operación dentro de especificaciones, al tiempo total ( $T_d/T_t$ ). Al igual que la fiabilidad se puede expresar en fracciones de la unidad o en por ciento.

El tiempo que un equipo no está disponible puede ser debido a diferentes causas, por ej.: Fallas, Mantenimiento, Fuera de Control, Calentamiento o periodo de estabilización, etc.

El usuario desea que la Disponibilidad del equipo sea la máxima económica posible, ya que el tiempo que no se puede operar el equipo es un tiempo que el mismo no está dando dividendos o no está cumpliendo sus funciones, por ejemplo de vigilancia o respaldo. Esto resulta claro en ejemplos como las aeronaves, las Plantas generadoras de electricidad, los radares, etc.

Los diseñadores y fabricantes tienden a aumentar cada vez más la disponibilidad como un muy válido argumento de ventas.

### 3.5.3 MANTENIBILIDAD

Es por definición de la SOMMAC, la economía (rapidez, facilidad, etc) con que se le puede dar Mantenimiento adecuado a un producto. La mantenibilidad nace con el diseño del producto, debe ser objeto de planeación cuidadosa y requiere de conocimientos y experiencia.

Es interesante mencionar que la disciplina de la mantenibilidad desarrollada intensamente para equipos electromecánicos, tiene también gran campo de aplicación en la industria de la construcción, en donde según cifras de la SOMMAC, más del 25% del tiempo y recursos de los trabajos corrientes de mantenimiento se podrían ahorrar si durante la fase del proyecto de la construcción se hubiera cuidado la Mantenibilidad

Este parámetro está desde luego íntimamente relacionado con el anterior, el de la Disponibilidad, ya que el tiempo que un equipo está parado por mantenimiento es un tiempo que el mismo no está Disponible

Cuando un cliente compra un producto espera que el mantenimiento del mismo sea fácil, económico, etc.

Dada la actual condición del país es indispensable que los egresados de las escuelas superiores se capaciten en las disciplinas del mantenimiento y especialmente en la Mantenibilidad, en que el Ingeniero en Mantenimiento es el profesiona con mayor demanda en el país, pero .....

Este parámetro es directamente y fácilmente entendible por el usuario, por ej.: quien compra una camisa espera poder darle mantenimiento (lavarla, plancharla) con facilidad en una lavadora y con una plancha comunes, igualmente espera poder desmancharla sin que se dañe, etc.; otros ejemplos de índole diferente son los tractocamiones y los aviones, en donde el tiempo es oro y donde unas horas de más en mantenimiento son muchos pesos que se dejan de ganar.

Igualmente es importante en los edificios de uso intenso, etc.

#### 3.5.4 COMPORTAMIENTO O PERFORMANCIA.

Hay varias palabras que dan el significado aproximado del conjunto de características de operación de un bien, entre otras: comportamiento, desempeño, desarrollo, desenvolvimiento, rendimiento; de éstas, las dos primeras son las más adecuadas, pero existe un neologismo de uso ya generalizado en algunos países de habla hispana, que es el de "performancia", que es la castellanización del "performance" del inglés. Siendo la Calidad-ciencia una disciplina nueva, pueden y deben inventarse términos para ella, o bien adoptarse o adaptarse los de otros idiomas, especialmente del inglés y del japonés. SOMMAC considera adecuado el usar cualquiera de los dos mostrados en el título.

El Comportamiento es pues el conjunto de características, el qué y el cómo hace algo un producto; califica y cuantifica su forma de operar, define su rendimiento, etc.

El Comportamiento está ligado íntimamente al estado y "vida" del producto así como a las condiciones ambientales y contextuales de operación.

Son muchísimas las características que componen la Performancia, pero al igual que en otras disciplinas técnicas hay un grupo de ellas que son muy significativas para conocer, prever y controlar la operación del producto; a estas características básicas se les denomina "Dimensiones Tecnológicas", mismas que:

- Son propias y distintivas de cada línea de productos
- Son variables en su importancia dependiendo del mercado
- Tienen diferente valor para diferentes usuarios

Por ejemplo, en un automóvil de uso común, sus Dimensiones Tecnológicas son: consumo de combustible, aceleración, distancia de frenado, tamaño y peso, cubicaje de cajuela, etc.

Dentro de este Parámetro del Comportamiento no tratamos de las Dimensiones Tecnológicas comprendidas en los otros, y nos limitaremos a los intrínsecos del producto.

En equipo y maquinaria, el Comportamiento tiene como características básicas entre otras las siguientes:

- Disponibilidad. Capacidad combinada con Habilidad (ver Glosario de Términos).
- Capacidad.- de producción, de pieza máxima, de fuerza, etc.
- Tamaño, peso, geometría básica
- Eficiencia, rendimiento, consumo de energéticos y fluidos
- Potencia, par, velocidad
- Cinemática, carreras, alcances

### 3.5.5 OPERABILIDAD.

Es lógicamente la facilidad que tiene un producto para ser "operado" o maniobrado. No es una característica, si no un grupo de ellas y varían según el tipo de producto

Están incluidos aspectos tales como:

- Qué tan fácil es aprender a operarlo y cuánto tiempo toma esto
- Qué nivel y capacitación de personal se requiere para su operación
- Qué tan claros son sus controles y hasta qué punto son a "prueba de tontos"
- Qué tan automática es su operación
- Qué tan rápida es la respuesta del equipo en condiciones de emergencia

A medida que el mercado internacional se torna más competido y se intenta abarcar a un número mayor de consumidores, este punto se vuelve más y más importante en productos de consumo cotidiano y aún en los industriales; el diseñador y el fabricante deben hacer productos que "cualquier persona" pueda manejar, que sean sencillos, que no se requieran expertos ni largos cursos o gruesos manuales para aprender a operarlos; y ya se imaginará el lector el reto tan grande que esto representa.

### 3.5.6 FUNCIONALIDAD.

Este Parámetro está ligado a la Fiabilidad y al Comportamiento y está presente tal cual en las definiciones de la Calidad. Se refiere a la habilidad que tiene un producto para FUNCIONAR BIEN o "lo mejor posible" para un uso determinado; esto es, QUE SIRVA para lo que el usuario quiere.

Evidentemente que esta habilidad podrá ser desarrollada por el fabricante en la medida en que conozca más concreta y exactamente PARA QUE quiere el usuario el producto.

Asimismo, tanto más acotado, específico y ESTRECHO sea el uso y su rango tanto mejor podrá lograrse esta habilidad. En otras palabras, un producto o persona se torna especializada para mejorar su funcionalidad.

R. Avila Espinosa

## GLOSARIO DE TERMINOS.

## 1. ABREVIATURAS Y SIGLAS.

		"A"	
AE	Serie Avila Espinosa		
		"B"	
bif	Bien físico de una empresa		
		"C"	
CAE	Serie de capacitación Avila Espinosa		
CCC	Contundente, consistente y continua acción.		
CD	Cero defectos		ZD
	Zero defects		
CCT	Control Total de la Calidad		TQC
	Total quality Control		
CCV	Costo del Ciclo de Vida		LCC
	Life cycle cost		
CIM	Círculos de Mantenimiento		
CV	Ciclo de vida		
		"E"	
eq	Equipo		
EFNMS	European Federation of National Maintenance Societies		
		"I"	
IMECAQ	Instituto Mexicano de Control de Calidad		
IPESA	Ingeniería y Procesamiento Electrónico S.A. de C.V.		

## "J"

JIPE Japan Institute of Plant Engineers  
 JIPM Japan Institute of Plant Maintenance  
 JAT Justo a tiempo  
 Just in time JIT  
 JIP Japan Industrial Standards

## "M"

MC Mantenimiento Correctivo  
 MF Mantenimiento Predictivo  
 MI Mantenimiento Creativo  
 MM Mantenimiento de Mejora  
 MP Mantenimiento Preventivo  
 Preventive Maintenance PM  
 MR Mantenimiento Rutinario  
 MS Mantenimiento Programado (schedule),  
 MT Mantenimiento Total

## "N"

- NEC National Electrical Code  
 - NPC National Plumbing Code

## "O"

o/m Operador/mantenente  
 OT Orden de Trabajo

## "P"

PAM Programa Autónomo de Mantenimiento  
 PBG Programa Básico (para el Equipo) a nivel Gerencial  
 PCM Programa Calendarizado de Mantenimiento.  
 PM Prevención del Mantenimiento  
 Maintenance Prevention MP

## "S"

SAE Society of Automotive Engineers  
 SOLE Society of Logistic Engineers  
 SOMMAD Sociedad Mexicana de Mantenimiento, A.C.

## "T"

TQC Total quality Control CCT  
 Control Total de la Calidad

## "U"

UNIDO United Nations Industrial Development  
 Organization

## "V"

VE Vida Económica LCC  
 VU Vida Util

## "Z"

ZD Zero defects CD  
 Cero defectos

04 W

## 2. DEFINICIONES.

- Acabativa Acción de conclusión.  
Dualidad de poder terminar una acción.
- Calidad Cumplir con las expectativas
- CD Sistema en que el operador es el inspector de aseguramiento de calidad, con cero defectos.
- Efectividad Es la operación de un bif sin paros, fallas, defectos y mala calidad. Es el producto de la disponibilidad, eficiencia operativa y nivel de calidad.
- Fiabilidad
- Maistro Unidad básica de mantenimiento directo  
Personal líder con capacidad técnica y administrativa para efectuar una tarea
- Mantenente Personal que efectúa las tareas de mantenimiento.
- Mil usos Trabajador de mantenimiento muy versátil; pilofasético; polivalente
- MT Sistema en que el operador es el mantenente a primer nivel del bif y el total del personal participa en Mantenimiento
- Performancia Comportamiento dentro de costo y efectividad a lo largo del CV.

## CAPITULO Z-1

## BIBLIOGRAFIA.

## 1.1 Serie AE/SOMMAC

- Administración del Mantenimiento.  
Libro Blanco. SOMMAC (1990 - Séptima edición).  
Jesús Avila Espinosa.
- Conceptos Básicos del Mantenimiento.  
Libro Gris. SOMMAC (1990 - Novena edición).  
Jesús Avila Espinosa.
- Gestión de proyectos.  
Libro Negro. SOMMAC (1986 - Primera edición).  
Jesús Avila Espinosa.
- Instalaciones electromecánicas básicas.  
Libro Azul. SOMMAC (1986 - Tercera edición).  
Jesús Avila Espinosa.
- Mantenimiento a Instalaciones.  
Libro Rojo. SOMMAC (1989 - Quinta edición).  
Jesús Avila Espinosa.
- Instalaciones Especiales.  
Libro Morado. SOMMAC (en preparación).  
Jesús Avila Espinosa.
- Mantenimiento Rutinario.  
Libro Verde. SOMMAC (1989 - Quinta edición).  
Jesús Avila Espinosa.
- Mantenimiento Civil  
Libro Violeta. SOMMAC (1990 - Primera edición).  
Rubén Avila Espinosa.
- Fundamentos del Mantenimiento.  
LIMUSA (1987 - Primera edición).  
Rubén Avila Espinosa.
- Glosario de términos técnicos.  
Libro Café. SOMMAC (en preparación).  
Rubén Avila Espinosa.
- Organización de talleres de mantenimiento de la CFM.  
Tesis (1968).  
Jesús Avila Espinosa.
- Capacitación para pintura.  
Libro Naranja. SOMMAC (1990- Primera edición).  
Rubén Avila Espinosa

## 1.2 Textos de referencia.

- Administración de mantenimiento industrial.  
E.T. Newbrough  
1 edición 1982.
- Elementos Básicos del Mantenimiento  
Consejo Nacional de la Productividad (1960).
- Introducción al Estudio del Trabajo  
Organización Internacional del Trabajo
- Manual de Mantenimiento  
CECSA (1984 - Octava edición)  
L.C.Morrow.
- Manual de Mantenimiento de Instalaciones Industriales.  
Gustavo Gili 1982.  
A.Baldin
- Quality is free  
Mc Graw Hill (1979)  
Philip Crosby
- Total Productive Maintenance  
Productivity Press Inc.  
Seiichi Nakajima

NOTA: Los libros mencionados se recomiendan.

Sin embargo, es importante señalar que existe poca bibliografía, dentro de la cual desafortunadamente se encuentra alguna bastante mala.

Consulte antes de adquirirla.

## 1.3 REFERENCIAS:

Asociación Española de Mantenimiento.  
Associazione Italiana Tecnici di Manutenzione.  
Federación Europea de Sociedades Nacionales de Mantenimiento  
Japan Institute for Plant Maintenance  
Manuales de Mantenimiento de Fabricantes.  
Society of Logistics Engineers (SOLE)

## CAPITULO Z-2

**BIBLIOTECA BASICA DEL MANTENIMIENTO**

Es importante considerar el tiempo que se pierde en las actividades, especialmente las cotidianas del mantenimiento por la falta de información oportuna y adecuada.

Un Departamento de Mantenimiento "decente" debe tener una biblioteca básica, misma cuyo tamaño y especialización dependerá de muchos factores, pero que no debe dejar de tener un mínimo de documentos que representen una primera ayuda y fuente de consulta de nivel inmediato.

Para tal efecto se presenta una guía en los temas siguientes:

**2.1 GRUPOS DE DOCUMENTOS**

A continuación se anotan algunas recomendaciones sobre la información que se considera imprescindible

**2.1.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS DE LA EMPRESA**

Son todos aquellos que nos "ubican" dentro de la Empresa y dan el marco de referencia para desarrollar nuestro trabajo. Son aplicables a todo el personal.

Los documentos son los indicados en la tabla 2.1 y 2.2.

**2.2 DOCUMENTOS INTERNOS DE LA EMPRESA.**

Los documentos relacionados con el Mantenimiento son aquellos que sin haber sido elaborados para Mantenimiento, es necesario que estén permanentemente disponibles en esta área.

- Estudios preliminares (factibilidad, mercado, plan maestro), Anteproyectos, etc.
- PROYECTOS:
  - del edificio, instalaciones, equipamiento, etc.
  - . Memorias descriptivas
  - . Memorias de cálculo
  - . Especificaciones
  - . Planos
  - . Cantidades de obra
  - . Presupuestos
- Inventarios
- Avalúos

Tabla 2.1

## DOCUMENTOS NORMATIVOS

- DOCUMENTOS NORMATIVOS DE LA EMPRESA
- DOCUMENTOS INTERNOS relacionados con Mantenimiento
- MANUAL DE MANTENIMIENTO
- NORMAS LEYES Y REGLAMENTOS: locales, estatales, federales
- NORMAS (CODES) EXTRANJERAS O INTERNACIONALES que son uso común en el campo técnico de que se trate
- INFORMACION DE FABRICANTES
- LIBROS, ENSAYOS E INFORMACION TECNICA ESPECIFICA SOBRE MANTENIMIENTO
- LIBROS, MANUALES, ENSAYOS, APUNTES E INFORMACION TECNICA EN GENERAL, y literatura especializada del ramo de la Empresa
- INFORMACION TECNICA RECOPIADA por el propio Departamento de Mantenimiento o Base de Datos desarrollada internamente
- DOCUMENTOS VARIOS de utilidad, por ej. facturas, contratos, remisiones, etc.
- BITACORAS de Mantenimiento y BITACORA DE FALLAS MAYORES

Tabla 2.2

## DOCUMENTOS FUNDAMENTALES.

- FOLLETO DE BIENVENIDA a la Empresa, con breve reseña histórica de ella
- MANUAL DE POLITICAS
- DECLARACION DE OBJETIVOS
- REGLAMENTO INTERIOR DE TRABAJO
- Acuerdos de la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad.
- FOLLETOS de Seguridad, Situaciones de Emergencia y similares
- MANUAL DE POLITICAS DE SUELDOS Y SALARIOS y de Evaluación del Desempeño

### 2.3 MANUAL DE MANTENIMIENTO

Es un Manual en el que se integran políticas, objetivos, procedimientos, etc. que norman las acciones de esta actividad.

El Manual de Mantenimiento no es la colección de los manuales correspondientes del equipamiento, contrario a lo que se cree en muchas empresas, sino que es bastante más que eso.

Este Manual puede constar de varios capítulos y en dado caso de varios tomos. Entre los capítulos que se incluyan deben estar los indicados en la tabla 2.3.

### 2.4 NORMAS INTERNACIONALES.

Estas normas, códigos (CODE) y reglamentos son aquellas de uso común en el campo técnico de que se trate.

Varía mucho lo que es necesario, dependiendo principalmente del ramo de la empresa, pero en la mayoría de los Departamentos de Mantenimiento, más o menos completos, se hace continua referencia a las mas socorridas en México enlistadas en al tabla 2.4, que editan Normas y que en alguna forma rigen el campo técnico respectivo.

Los NEC y NPC son en realidad los documentos en que se basan los Reglamentos mexicanos correspondientes

Usualmente estas Instituciones no tienen autoridad "legal", sino que esta es "profesional", siendo esto en última instancia tan importante como si tuvieran el primer carácter.

### 2.5 NORMAS, LEYES Y REGLAMENTOS.

Deben contemplarse aquí los correspondientes a nivel local, estatal y federal.

Son los que en alguna forma tienen carácter obligatorio o son de uso común en la industria o ramo de actividad de que se trate.

Aquí se deben incluir igualmente la Especificaciones o Normas que tienen carácter corporativo. No deben faltar los relacionados en la tabla 2.5.

Tabla 2.3

## MANUAL DE MANTENIMIENTO.

- Organigramas del Departamento
- Políticas de Mantenimiento
- Objetivos del Departamento de Mantenimiento
- Descripción de Puestos (del Departamento)
- Guía de Responsabilidad Civil de los Jefes de Manto.
- Formatos
- Códigos de Colores e Identificación varia
- Interacciones con otros Departamentos
- Procedimientos de Acceso a Sistemas de Cómputo y a información confidencial
- Jerarquización de Equipos
- Acciones y Funciones del Personal de Manto. en casos de Emergencia
- Glosario de Términos\*
- Procedimientos de Libranzas
- Uso de Señalización y Advertencias
- Manejo de Ordenes de Trabajo
- Procedimientos de Trabajos (control, uso de Bitácoras, etc.)
- Documentación de Fallas, incluyendo el uso de la Bitácora de fallas mayores
- Sistema de Evaluación del Mantenimiento
- Estadísticas; procedimientos, ejemplos, etc.
- Guías de Trabajos

\* Se recomienda el Libro Morado de la Sociedad Mexicana de Mantenimiento A.C. (SOMMAC); "Glosario de Términos de Mantenimiento"

Tabla 2.4

## NORMAS INTERNACIONALES

- AISC      Construcción en acero
- ANSI      Cubre la mayoría de los campos técnicos
- ASME      Fabricación de equipo mecánico
- ASTM      Cubre la mayoría de los materiales
- AWS      Soldadura
- ISO      Cubre todos los campos técnicos
- NEMA      Fabricación de equipo eléctrico
- NEC      Campo de la electricidad
- NFC      Protección al fuego y otras
- NPC      Instalaciones hidráulicas y sanitarias
- SAE      Vehículos y transportes, materiales, aceros, etc.

## 2.6 INFORMACION DE FABRICANTES

Los fabricantes de Equipos o Partes importantes DEBEN proporcionar información técnica suficiente sobre sus productos.

En general la información aunque no es lo completa que debiera ser, es posible obtenerla si así se les hace saber a los proveedores.

El absurdo y grave problema radica en que usualmente esta información NO LLEGA A DONDE DEBE LLEGAR....., A MANTENIMIENTO.

Lo común es encontrar que la información técnica que proporcionó el fabricante "se quedó EN ALGUN LUGAR del camino", pero nunca llegó a la biblioteca de Mantenimiento.

Frecuentemente estos lugares en donde se "estaciona" la literatura técnica son los escritorios de los compradores y de los gerentes. ESTO NO DEBE PERMITIRSE; la información adquiere su verdadera utilidad sólo en el lugar y en manos de quien la necesita para su trabajo.

La información que debe cuidarse llegue a Mantenimiento es, entre otras la que se presenta en la tabla 2.6.

Herramientas sumamente útiles para mantenimiento son los CATALOGOS GENERALES DE EQUIPO que integran y proporcionan los Distribuidores mayoristas (Brokers) de equipo; no los distribuyen los fabricantes de equipo o maquinaria. Un ejemplo excelente de estas es el de Mc Master-Cair.

## 2.7 LIBROS.

Aquí se consideran los libros, ensayos, literatura sobre teoría, administración y prácticas de mantenimiento.

En nuestro país esta literatura es escasa; hay disponibles tres o cuatro Manuales y libros extranjeros (ver bibliografía) sobre el tema, aunque su enfoque es del Primer Mundo.

En forma por demás concreta se recomiendan los Titulos editados por (SOMMAC), indicados en la bibliografía.

Tabla 2.5

**NORMAS, LEYES Y REGLAMENTOS**

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley Federal del Trabajo.
- Ley del IMSS.
- Ley de Obras Públicas (1)
- Ley de Adquisiciones (1)
- LEYES varias aplicables
- NORMAS varias aplicables: NOM (SECOFI), SEDUE, CFE, CLF, etc.

**REGLAMENTOS FEDERALES:**

- Reglamento de Instalaciones Eléctricas y Normas Técnicas de Instalaciones Eléctricas SECOFI (2)
- Código Sanitario SSA
- Reglamento de Uso e Instalaciones de Gas SECOFI
- Reglamento de Recipientes a Presión STYPS

**REGLAMENTOS ESTATALES O LOCALES:**

- Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal DDF (2)
- Reglamentos de Bomberos

Algunos Reglamentos y Normas que aunque pudieran no ser legalmente obligatorios pero que son altamente recomendables:

- Guía de la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros AMIS (2).- Sección de Incendios
- Normas de Diseño y Construcción IMSS (2)
- Manual de Diseño de Obras Civiles (2)
- Manual de AHMSA (perfiles estructurales)

(1) Usadas ampliamente en el Sector Público

(2) Muy necesarias

Tabla 2.6

**INFORMACION DE FABRICANTES.**

- MANUALES DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS
- MANUALES DE OPERACION
- AYUDAS VISUALES Y DIAGRAMAS EXPLOTADOS
- CATALOGOS DE PARTES
- CATALOGOS DE EQUIPOS, PARTES, ETC. DE LA MARCA O DEL CONSORCIO
- CATALOGOS COMERCIALES

R. Avila Espinosa

## 2.8 LIBROS EN GENERAL.

Es lógico que en un Departamento tan importante como Mantenimiento, en el que se requiere de amplia y buena información técnica, deba haber un ordenado conjunto de libros y documentos técnicos.

Generalmente, Mantenimiento resulta un lugar muy adecuado para tener la literatura técnica tradicional de vanguardia sobre los ramos o campos de las ciencias y tecnologías relacionadas con los productos de la Empresa y literatura técnica especializada del ramo de la Empresa.

También deben estar en esta biblioteca los MANUALES DE INGENIERIA que son de uso común y universal; se recomienda que haya por lo menos uno de cada uno que cubra de los siguientes campos:

- Electricidad
- Mecánica.- p.e. el Marks y el Machinery Handbook
- Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.- J.Avila Espinosa
- Civil.- p.e. el Merrit
- de Materiales.- p.e. el Brady
- Manejo de Materiales.- p.e. el Boltz
- Equipamiento en edificios.- p.e. el Mc.Guinness

\* Hay varios Manuales mexicanos de Instalaciones, pero su contenido tiene serias inexactitudes, por lo que se recomienda extremar los cuidados al usuario.

Además de los Manuales y Libros, debe haber buenos Diccionarios, entre otros:

- Inglés-Español y Español-Inglés
- Técnico Inglés-Español y Español-Inglés
- Para traducir del inglés al español se recomienda el de la SAE.
- Inglés-Inglés
- Técnico en Español

## 2.9 INFORMACION TECNICA RECOPIADA

Aquí se contempla la información recopilada por el propio Mantenimiento. Es evidente la bondad resultante del hecho de que Mantenimiento vaya formando su acervo técnico. Si este está ordenado su ayuda será incalculable.

Igualmente se puede decir del Banco de Datos desarrollado internamente. Al respecto se debe recalcar la necesidad de que todo el personal de Mantenimiento tenga un mínimo de preparación en el manejo de computadoras personales (PC) y de Base de Datos.

## 2.10 DOCUMENTOS VARIOS.

Documentos de los que deben llegar copias a Mantenimiento son las FACTURAS Y REMISIONES DE COMPRAS MAYORES.

Si Mantenimiento va a cuidar el estado (y valor) de los bifs y en particular de los equipos, resulta lógico que debe saber \*:

- cuanto costaron;
- en que condiciones y estado se adquirieron;
- con que accesorios se pidieron y recibieron, etc.

## 2.11 BITACORAS DE MANTENIMIENTO Y BITACORAS DE FALLAS MAYORES

Las bitácoras constituyen el "Diario" de las Empresas: la experiencia de la misma y de sus personas queda escrita en ellas.

Existe un problema de Cultura Nacional en el sentido de la aversión a escribir y a ser evaluados, pero hay que insistir en que:

"la más leve tinta es más fuerte que la más sobresaliente memoria"; hay que escribir; lo que digamos debemos decirlo por escrito.

Igualmente debemos estar conscientes del valor de las Bitácoras en sus aspectos legales en cuanto a delimitación de responsabilidades, inclusive a nivel de Responsabilidad Civil.

Cabe aquí mencionar que el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal de 1987 hace mandataria la existencia de una Bitácora de Mantenimiento (Título Octavo art. 280-285)

Por otra parte, es fundamental y de gran valía, por las ventajas que representa el llevar una BITACORA DE FALLAS MAYORES.

Las Bitácoras deben ocupar un sitio prominente y estar disponibles en la biblioteca de Mantenimiento.

Nota del editor:

En otros ensayos del autor se habla del papel del jefe manteniendo como Valuador y como Comprador.

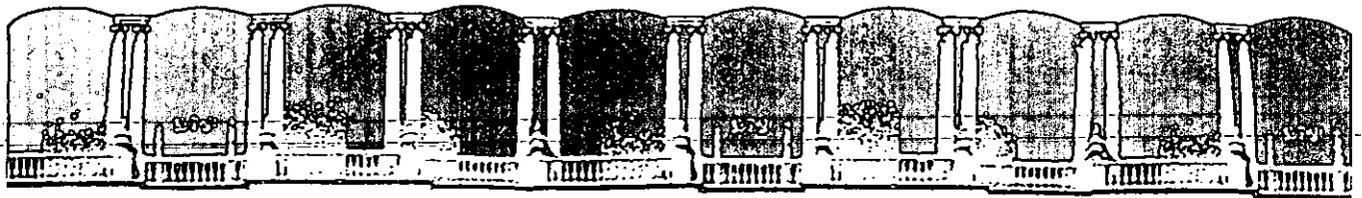
## 2.12 VALOR DE LA INFORMACION

Cuántas veces! nos abonamos a Bancos de Datos, o nos suscribimos a revistas y publicaciones técnicas con la ilusión de que nos revelen, "así como así", los secretos del conocimiento y la tecnología.

Oh decepción!, nos llenamos de información que nos abruma pero que de muy poco o nada nos sirve.

Para tener cierta confianza de que el acceso a las fuentes de conocimiento va a ser de utilidad (que resulte en economía), hay que analizar los puntos que a continuación anotamos, solamente así la información puede maximizar su valor:

- OPORTUNIDAD
- DISPONIBILIDAD
- FACILIDAD DE ACCESO
- LABOR DE SELECCION Y ANALISIS
- FIABILIDAD
- COMPRESIBILIDAD
- VIGENCIA
- RELEVANCIA



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

MANTENIMIENTO ALTA DIRECCION

FECHA	HORARIO	T E M A	PROFESOR
LUNES 14 MARZO	17 A 19 H. 19 A 21 H.	PLANEACION ESTRATEGICA	DR JORGE M RODRIGUEZ R
MARTES 15 MARZO	17 A 19 H. 19 A 21 H.	ADMINISTRACION DE RIESGOS PRODUCTIVIDAD	MAT JESUS FIGUEROA FLORES ING JOSE M ZAMUDIO RODRIGUEZ
MIERCOLES 16 MARZO	17 A 19 H. 19 A 21 H.	MANTENIMIENTO COMPUTARIZADO	ING OSCAR VILLARREAL
JUEVES 17 MARZO	17 A 19 H. 19 A 21 H.	AHORRO DE ENERGIA ADMINISTRACION DEL TIEMPO	ING RUBEN AVILA ESPINOSA
VIERNES 18 MARZO	17 A 19 H. 19 A 21 H.	RESPONSABILIDADES	LIC ALBERTO FEON VELA
MARTES 22 MARZO	17 A 19 H. 19 A 21 H.	MEDICINA DEL TRABAJO CONTABILIDAD DE COSTOS MICELANEAS FISCALES	DR GABRIEL GONZALEZ ALMARAZ ING JESUS AVILA ESPINOSA
MIERCOLES 23 MARZO	17 A 19 H. 19 A 21 H.	DEFINICION DE PUESTOS EVALUACION DE PERSONAL	LIC FEDERICO MARTINO SILIS
JUEVES 24 MARZO	17 A 19 H. 19 A 21 H.	RELACION CONYUGE/TRABAJO AUTOMATIZACION	DRA PILAR RAMIREZ ZETINA ING ALBERTO CORNEJO LIZARRALDE
VIERNES 25 MARZO	17 A 19 H. 19 A 21 H.	MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE SEGURIDAD	ING FERNANDO MARTINEZ GUZMAN ING MANUEL MANTEROLA GRANA
DIA - N - 4 ABRIL	17 A 19 H. 19 A 21 H.	CIRCULOS DE CALIDAD COMUNICACION	ING JESUS AVILA ESPINOSA
DIA -N- 5 ABRIL	17 A 19 H. 19 A 21 H.	MANTENIMIENTO TOTAL ANALISIS COMPARATIVO EVALUACION	ING JESUS AVILA ESPINOSA