



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN**

***“EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE NIVEL MEDIO  
SUPERIOR”***

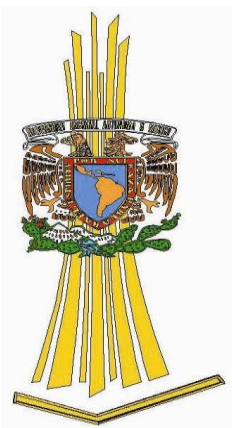
TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA  
ÁREA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

P R E S E N T A:

ALEJANDRO LUNA ZANABRIA



**ASESOR:**

ING. FRANCISCO RAÚL ORTÍZ GONZÁLEZ

SAN JUAN DE ARAGÓN, ESTADO DE MÉXICO, 2010.

---

---



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## **DEDICATORIAS**

### **GRACIAS:**

A DIOS por darme vida, salud, y fuerza para lograr mi meta, y por bendecir a mi familia.

A mis Padres por darme la vida, amor, cuidados, consejos y apoyo para ser un hombre de bien.

A mis amigos por su apoyo incondicional.

Al Ing. Francisco Raúl Ortíz González por su paciencia y apoyo brindado para la terminación de este trabajo.

A la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO por permitirme ser parte de ella.

A la FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN por haberme permitido realizar mi formación Profesional.

---



---

**CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	I
<b>CAPÍTULO 1. IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO</b>	<b>1</b>
1.1. GENERALIDADES	1
1.2. LOS BIENES FÍSICOS	2
1.2.1. IMPORTANCIA	5
1.3. JERARQUIA	9
1.3.1. OBJETIVOS	9
1.3.2. ORGANIGRAMA	11
1.3.3. DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	13
1.3.4. FUNCIONES DE MANTENIMIENTO	14
1.3.5. INTERRELACIÓN	16
1.4. REUNIONES DE TRABAJO	16
1.5. FORMATOS Y DOCUMENTOS	17
1.6. TIPOS DE MANTENIMIENTO	20
1.6.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO	21
1.6.2. MANTENIMIENTO PREDICTIVO	23
1.6.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO	23
<b>CAPÍTULO 2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>25</b>
2.1. GENERALIDADES	25
2.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO	26
2.3. MANTENIMIENTO PROGRESIVO	29
2.4. MANTENIMIENTO PERIÓDICO	30
2.5. MODELOS PARA DECISIONES DE REEMPLAZO	30
2.6. ELEMENTOS DEL MANTENIMIENTO PLANEADO	31
2.6.1. ADMINISTRACIÓN DEL PLAN	31
2.6.2. INVENTARIO DE LAS INSTALACIONES	31
2.6.3. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO	32
2.6.4. REGISTRO DE LAS INSTALACIONES	32
2.6.5. PROGRAMA ESPECÍFICO DE MANTENIMIENTO	32
2.6.6. ESPECIFICACIÓN DEL TRABAJO	33
2.6.7. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	33
2.6.8. CONTROL DEL PROGRAMA	33

---

---

2.7. MEDICIÓN DEL TRABAJO DE MANTENIMIENTO	33
2.7.1. TÉCNICAS DE MEDICIÓN DEL TRABAJO	34
2.7.2. ESTUDIO DE TIEMPOS	34
2.7.3. PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS	35
2.8. PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO	36
2.9. PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO	38
2.10. ELEMENTOS DE UNA PROGRAMACIÓN ACERTADA	39
2.11. PRIORIDADES PARA LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO	40
2.12. TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN	40
2.13. CONTROL DE CALIDAD DEL MANTENIMIENTO	41
2.13.1. RESPONSABILIDADES DE CONTROL DE CALIDAD	41
2.13.2. PROGRAMAS DE INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN	42
2.13.3. CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS EN EL MANTENIMIENTO	42
2.13.4. CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO	49
2.14. DISPOSICIÓN DEL PROGRAMA	51
<b>CAPÍTULO 3. ADMINISTRACION EN EL MANTENIMIENTO</b>	<b>52</b>
3.1. GENERALIDADES	52
3.1.1. MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN	53
3.1.2. MAQUINARIA DE MANTENIMIENTO	53
3.1.3. MAQUINARIA DE ADMINISTRACIÓN	54
3.2. CARACTERÍSTICAS DEL PERSONAL	55
3.2.1. PERSONAL DE MANTENIMIENTO	56
3.2.2. PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN	57
3.3. EL PROCESO ADMINISTRATIVO	58
3.3.1. PLANEACIÓN	59
3.3.2. ORGANIZACIÓN	61
3.3.3. EJECUCIÓN	63
3.3.4. CONTROL	65
3.4. ADMINISTRACIÓN POR OBJETIVOS	66
3.4.1. OBJETIVOS	67
3.5. CONCEPTOS DE MANTENIMIENTO	68
3.5.1. FALLAS EN LAS INSTALACIONES	69
3.6. INSPECCIÓN	71
3.6.1. INSPECCIÓN PREVENTIVA	72
3.6.2. PROGRAMAS DE VISITAS	73
3.6.3. PROGRAMAS DE INSPECCIONES	73
3.6.4. PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN	73
3.6.5. NOTAS DE INSPECCIÓN	74
3.6.6. INFORMES DE CALIDAD DE SERVICIO	74
3.6.7. INSPECCIÓN CORRECTIVA	75

---

---

3.7. SEGURIDAD	75
3.7.1. REGLAS DE SEGURIDAD	76
3.7.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO DE MANTENIMIENTO	77
3.8. MANEJO DE MATERIALES	77
3.8.1. PRÁCTICAS Y MÉTODOS SEGUROS	78
3.8.2. HERRAMIENTAS MANUALES	79
3.8.3. HERRAMIENTAS IMPROPIAS	79
3.8.4. HERRAMIENTAS PORTÁTILES	80
3.9. RIESGOS CON ENERGÍA ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	80
3.10. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	81
3.11. PREVENCIÓN, PROTECCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS	82
3.12. HIGIENE	83
3.13. CAPACITACIÓN	85
<b>CAPÍTULO 4. EL MANTENIMIENTO EN EL PLANTEL</b>	<b>86</b>
4.1. GENERALIDADES	86
4.2. CREACIÓN DEL COLEGIO DE BACHILLERES	89
4.3. PLANTEL 13 “XOCHIMILCO-TEPEPAN”	92
4.3.1. UBICACIÓN	92
4.3.2. POBLACIÓN	93
4.3.3. INFRAESTRUCTURA	93
4.4. ACCIONES DE CONTINGENCIA	115
4.5. PROGRAMA MAESTRO	115
CONCLUSIONES	137
BIBLIOGRAFÍA	138

---

---

## INTRODUCCIÓN

El mantenimiento es la actividad de mantener en óptimas condiciones de trabajo y funcionamiento, instalaciones eléctricas, hidráulicas sanitarias, edificaciones, automóviles, casas habitación, maquinaria, mobiliario, herramientas y equipo.

El mantenimiento no nada más se da en la industria, sino también en Instituciones Educativas que van desde Preescolar hasta Universidades.

El mantenimiento en Instituciones Educativas es mantener en óptimas condiciones de funcionamiento las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, edificaciones, mobiliario y equipo para lo cual fueron creadas, y así mismo brindar el servicio de calidad y cumplir con el objetivo de la institución para la cual fue creada.

El presente trabajo esta orientado al mantenimiento preventivo en cualquier institución educativa a nivel medio superior, dando un concepto general.

A continuación se describen los aspectos principales de este trabajo.

En el primer capítulo se hace mención de la importancia del mantenimiento en la institución educativa a nivel medio superior.

El segundo capítulo describe los diferentes tipos de mantenimiento y las técnicas de planeación y programación para la realización del mantenimiento a las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, edificaciones, mobiliario y equipo.

---

El tercer capítulo trata sobre los aspectos de la administración del mantenimiento en la institución educativa, empleando para ello el proceso administrativo, y menciona las normas y procedimientos de seguridad e higiene.

Y por último, en el cuarto capítulo se refiere al plan del mantenimiento preventivo en el plantel, en forma anual, semestral, mensual, semanal y diario, en cada uno de los edificios que compone la institución educativa.





FIGURA 1.1. INSTALACIONES EN CONDICIONES ÓPTIMAS

*“Mantenimiento es conservar en óptimas condiciones las instalaciones, equipos, y mobiliario de cualquier inmueble, para su mejor funcionamiento, con la finalidad de poder brindar un servicio de gran nivel de calidad, empleando recursos humanos, técnicos y financieros, mediante procedimientos para realizar las actividades técnicas y administrativas oportunamente”.*



FIGURA 1.2. EDIFICIOS EDUCATIVOS Y EXPLANADA PRINCIPAL EN BUENAS CONDICIONES OPERATIVAS

## **1.1. GENERALIDADES**

El mantenimiento es una inversión por parte de cualquier institución pública o privada. El principal objetivo del mantenimiento es preservar el valor de los bienes físicos. El siguiente objetivo es el de maximizar la disponibilidad de los bienes físicos con la finalidad de operar con eficacia oportuna. Y el último objetivo es la fiabilidad o confianza de los bienes físicos.

Para obtener un funcionamiento económico es necesario minimizar los costos de operación, reducir los costos de las actividades del mantenimiento, e incrementar la eficiencia de los bienes físicos, y disminuir los consumos en insumos como: agua, electricidad, y combustibles (gas L. P.).

Al cumplir con los objetivos especificados del mantenimiento, se obtiene como resultado la eficiencia en la institución, definida ésta como el “hacer más con menos”, o en contra partida “con mayores recursos económicos todavía hacer más”. Con esto se esta en posibilidad de proporcionar la calidad y eficiencia, dado que los bienes físicos están en condiciones de satisfacer los requerimientos que de ellos se tengan, cumpliendo con el nivel de servicio esperado por el usuario (Alumno y Académico).

## **1.2. LOS BIENES FÍSICOS**

Para el desarrollo del mantenimiento es indispensable conocer las características de los bienes físicos de la institución, debido a que éstos representan el ámbito de su responsabilidad. Es por ello que los laboratorios son un recurso didáctico en los que el profesor y los estudiantes pueden contar con equipo e instalaciones para realizar actividades experimentales de los que no disponen en el salón de clases, en casa o en otros espacios los cuales se consideran indispensables para que el alumno descubra, observe y explique los fenómenos que se estudian en las asignaturas del campo de las Ciencias Naturales y en las capacitaciones que lo requieren.



FIGURA 1.3. BIENES FÍSICOS DE LA INSTITUCIÓN

Las actividades experimentales realizadas en los laboratorios, permiten a los estudiantes, aproximarse a la vivencia del ambiente de trabajo que prevalece en el medio de la investigación científica o en el ámbito laboral, formarse en la responsabilidad y, el cuidado que implica el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene y aprender el manejo de sustancias, materiales e instrumentos, además de ser participantes activos del uso didáctico del método experimental; interactuar con los objetos, fenómenos o sistemas en estudio y, en función de ello, construir su conocimiento.



FIGURA 1.4. LABORATORIOS EXPERIMENTALES (BIOLOGIA)

Las bibliotecas son centros de acopio y divulgación del conocimiento científico y tecnológico, humanístico y artístico, así como del fomento del hábito de la lectura, en los que se pone a disposición de estudiantes, profesores, personal administrativo y funcionarios el material bibliográfico que éstos requieren para solucionar sus necesidades de información, consulta e investigación.



FIGURA 1.5. BIBLIOTECA EN CONDICIONES ÓPTIMAS.

Este servicio se ofrece en la modalidad de estantería abierta controlada, lo que permite que los alumnos seleccionen libremente el material de su interés, ejercitando sus estrategias de aprendizaje para la obtención efectiva de fuentes de información o en su caso el tradicional, donde el bibliotecario es el que localiza y entrega el material al usuario.

Los servicios académicos apoyan el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante la realización de actividades, así como de la dotación de materiales, equipos e infraestructura, a través de los cuales el estudiante podrá ejercitar sus habilidades cognitivas y sus estrategias de aprendizaje y mejorar su desempeño escolar. Estos servicios se agrupan en: orientación escolar, laboratorios y bibliotecas.

---



FIGUARA 1.6. ACADÉMICOS APOYO A LA ENSEÑANZA

### **1.2.1. IMPORTANCIA**

Una vez identificados y analizados los bienes físicos de la institución deben ser ordenados de acuerdo con su importancia, la cual permite establecer la asignación de recursos para su mantenimiento. Los bienes físicos deben ser jerarquizados dentro de la institución con base en:

- Función principal (principio de la identificación básica).
- Participación en el proceso (de acuerdo con el costo): valor agregado y utilidad al servicio; trascendencia en el proceso tiempo, así como la gravedad de las consecuencias que acarrearía su falla.

Se puede considerar el criterio establecido por Pareto, quien planteó que la seriedad o cantidad de las consecuencias de un fenómeno se distribuyen en forma aproximada a la ley del 80:20. Eso es, el 80% de la magnitud de las

---

consecuencias es originada por el 20% de las causas. Pocos vitales (20%) y muchos triviales.

Tomando en cuenta lo anterior, debe definirse la “prioridad” u oportunidad de aplicación del mantenimiento a los bienes físicos, en función de su jerarquización: (ver tabla 1.1).

<b>Prioridad</b>	<b>Jerarquía</b>	<b>Bienes Físicos</b>	<b>Clave</b>
UNO	Emergencia	Hacer de inmediato	A
DOS	Disponibilidad	Programar para hacer después	B
TRES	Diferir	Programar para cuando haya carga baja de trabajo y/o recursos	C
CUATRO	Esperar	Ocasionalmente	D

TABLA 1.1. PRIORIDADES DE ACTIVIDADES DE BIENES FÍSICOS

Es por ello que la dirección del mantenimiento en una institución educativa debe establecer un sistema que formule la política para su desarrollo, en la que habrá de tomar muchas decisiones a lo largo de su trabajo cotidiano, las que en conjunto determinarán el éxito o el fracaso de su gestión, ya que:

- Establecerá métodos y procedimientos para la selección de las opciones por aplicar.
  
  - Sus bienes físicos bajo el control de mantenimiento determinará el ámbito de responsabilidad del mantenimiento.
-

- Conocerá los recursos disponibles para cumplir con los objetivos del mantenimiento: personal, herramientas, servicios externos y recursos económicos y financieros. El modo de manejo de estos recursos es su responsabilidad.

El desarrollo del mantenimiento requiere de la adecuada y oportuna toma de decisiones la cual representa la necesidad de la mejor selección de las posibles soluciones para una determinada situación.



FIGURA 1.7. INSTALACIONES EN ÓPTIMAS CONDICIONES

La oportuna toma de decisiones en el mantenimiento representa resolver a la brevedad una situación de fallas y/o emergencia en la operación de cualquier bien físico de la institución. Es frecuente dar soluciones inmediatas ante una situación difícil, fundamentalmente cuando ésta representa peligro y/o falta de seguridad para los bienes físicos y/o el personal de la institución, (personal docente, administrativo, de base, alumnos, etc.). Es necesario dar soluciones oportunas (tiempo mínimo de respuesta), aun cuando no se tengan los elementos indispensables para su adecuada solución.

La toma de decisiones es fundamental para brindar soluciones que proporcionen continuidad y eficacia en la operación de la institución educativa. Es una serie de procesos y herramientas matemáticas, lógicas y de sentido común,

establecidas previamente en la administración del mantenimiento, para la obtención de resultados positivos en su desempeño.

En la toma de decisiones generalmente se procede a cuantificar los parámetros que participan en la generación del problema, así como en su solución; por ende, es fundamental conocer los datos de entrada, es decir, la información más completa, fidedigna y jerarquizada, conociendo quién la generó y el matiz que se le pudiera haber dado, debe procurarse que la información que se maneje sea lógica y precisa.

Es por ello, necesario establecer siempre una clasificación básica de los bienes físicos de la institución, como a continuación se indica en la tabla 1.2.

ZONA	CLAVE
<b>EDIFICIOS</b>	
OFICINAS DE GOBIERNO	A
JEFATURAS	B
BIBLIOTECA	A
LABORATORIOS	A
SALA DE AUDIOVISUAL	B
CENTRO DE CÓMPUTO	A
SALONES	A
SANITARIOS	B
TALLERES	B
CONSULTORIO MEDICO	B
VESTIDORES	C
ALMACEN PRINCIPAL	D
PUBLICACIONES	C
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	A
CUARTO DE BOMBAS	A
ALMACEN DE RECUPERACION	D
CASETA DE VIGILANCIA	D
<b>ÁREAS ABIERTAS</b>	
JARDINES	C
EXPLANADAS	C
ESTACIONAMIENTO	D
PASILLOS	C
CANCHAS DEPORTIVAS	B
CONTENEDORES DE BASURA	D
A = PRIORIDAD UNO; B = PRIORIDAD DOS C = PRIORIDAD TRES, D = PRIORIDAD CUATRO	

TABLA 1.2. PRIORIDAD DE LOS BIENES FÍSICOS



### **1.3. JERARQUÍA**

La organización de una institución existe desde la aparición del hombre por ser necesaria para el fortalecimiento y conservación de una institución y tiende a desaparecer en la medida en que su organización sea nula o deficiente.

La organización toma mayor auge y aparece la administración, con la determinación de objetivos, planes y estrategias para la obtención de resultados en un tiempo preestablecido. Con ello se logra la conformación de una organización, en cuyo frente aparece un líder (dirección), con su grupo de control al evaluar retroalimentaba conforme a lo esperado (planeación), con lo cual se obtiene un proceso cíclico.

Los principios de jerarquía establecen funciones y responsabilidades por puesto o cargo. El objetivo de establecer la organización en una institución es definir una estructura para el mejor aprovechamiento de sus recursos, coordinando y vigilando sus actividades.

La estructura de una institución consiste en la necesidad de delegar responsabilidades entre su personal, debido a las limitaciones de tiempo que tiene una persona para efectuar todo el trabajo.

#### **1.3.1. OBJETIVOS**

El mantenimiento también existe en instituciones educativas a nivel dirección reconociendo al responsable de los bienes físicos de la institución y de su correcto mantenimiento como tal e informando directamente a la Dirección General.

En gran parte de las instituciones educativas, el mantenimiento depende del área administrativa (secretaría, oficina); y, en las instituciones privadas por lo general es de alta dirección. Esto a consecuencia de que existen instituciones educativas donde a pesar de que el mantenimiento es básico, no se le considera a nivel de dirección y con frecuencia se le hace depender del área administrativa, como parte de la subárea de servicios, con la consecuente deficiencia técnica, operativa y/o de planeación; ya que limita sus funciones al desarrollo de las actividades del mantenimiento sin tener su propia administración.

---



FIGURA 1. 8. DIRECCIÓN GENERAL DEL COLEGIO DE BACHILLERES

En cada institución educativa se determina una organización, y habrá que ubicar al mantenimiento, definiendo sus funciones y estableciendo sus responsabilidades. Para la determinación de la distribución del trabajo, se requiere de la estructura orgánica de la institución, en la que es necesario definir la posición del mantenimiento dentro de ésta y su relación con las otras áreas.

En las grandes instituciones educativas es posible establecer una organización con una adecuada distribución de responsabilidades. Las instituciones de menor tamaño no tendrán funciones similares a las de las grandes, ya que no es posible formar departamentos y/o contratar personal más del autorizado. En las primeras es factible que para cada función exista una persona que la desarrolle y viceversa.

Por ende en instituciones educativas medianas y pequeñas se tienen que agrupar dos o más funciones en un sólo departamento o persona. El agrupamiento de funciones en un departamento debe identificar y, en lo posible, conservar independientes entre sí las funciones para instituciones de gran tamaño habrá un mayor número de funciones, o bien pudieran ser las mismas pero subdividas, lo que dará origen a un mayor número de departamentos y/o de personal.

---

### **1.3.2. ORGANIGRAMA**

El organigrama es una representación gráfica de la organización de cualquier institución educativa, con líneas de autoridad, funcionalidad y responsabilidad. En el organigrama, se tienen la definición de la coordinación y la facilitación entre líneas.

La difusión del organigrama general de la institución y las características particulares de las diferentes áreas de trabajo es necesario, para aprovechar las ventajas de comunicación, orden y respeto entre el personal.

En las grandes instituciones además del organigrama general es necesario contar con organigramas individuales por áreas de trabajo. Existen varios tipos de organización cuyas características básicas a continuación se describen:

**Estructura lineal o militar:** es la estructura más simple y define con toda precisión las líneas de autoridad y responsabilidad.

**Estructura combinada:** tiene la forma lineal y la funcional o de cuerpo, la cual pretende aprovechar las ventajas de una simple estructura con las ventajas de la especialidad.

**Estructura matricial:** presenta teóricamente las mayores ventajas, sin embargo, su implantación y conservación presenta más dificultades prácticas.

En las categorías inferiores de mantenimiento, se debe conservar una estructura militar por especialidades, con una gran identificación y armonía de los trabajadores con sus superiores.

Las estructuras organizativas son importantes para que los directivos las respeten para así poder pedir que sean respetadas. De otra forma se tendrá anarquía o autoritarismo, como en el caso donde los superiores dan ordenes directas a los trabajadores de niveles inferiores.

---

A continuación se presenta el organigrama donde el mantenimiento depende del área administrativa (ver figura 1.9).

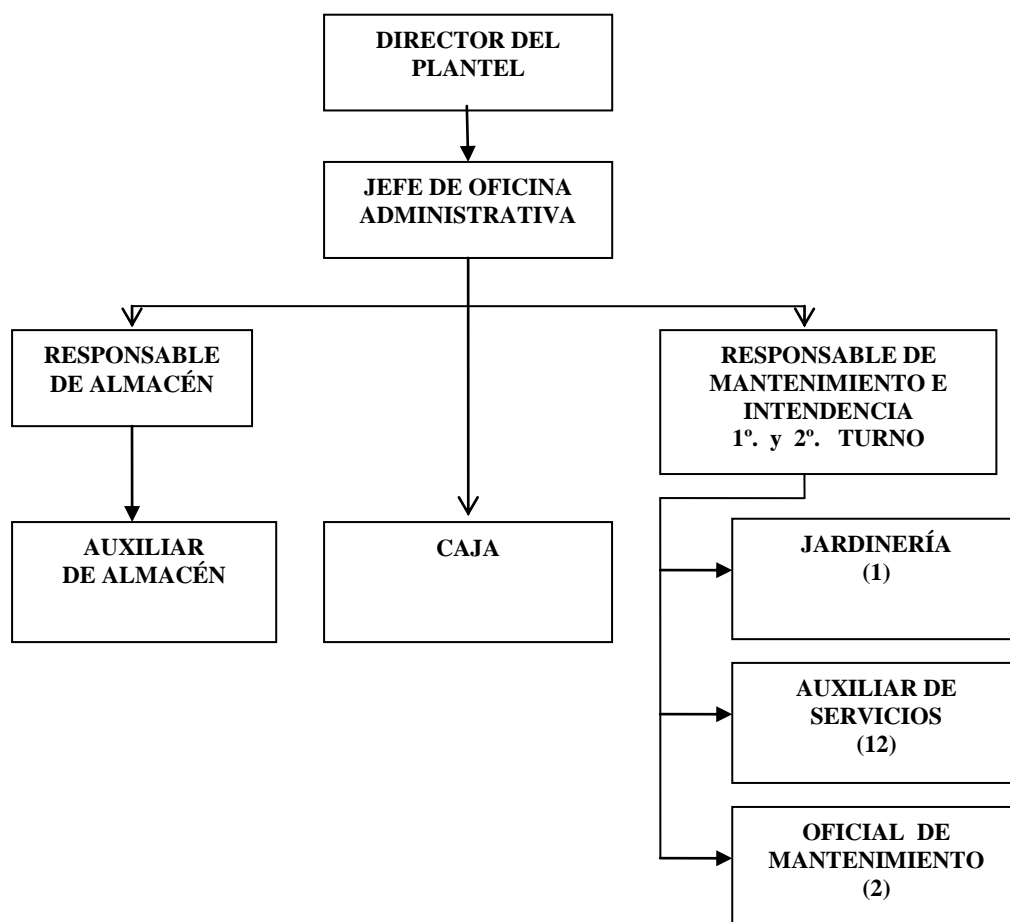


FIGURA 1.9. ORGANIGRAMA LINEAL Y DE CUERPO DE PLANTEL EDUCATIVO

### **1.3.3. DESCRIPCIÓN DE PUESTOS**

En esta parte del trabajo se describe la función básica que tiene cada puesto enfocado principalmente a la cuestión del mantenimiento en instituciones educativas.

#### **DIRECTOR DEL PLANTEL**

Función básica. Como miembro de la institución educativa, dirigir y apoyar los proyectos académicos y administrativos para cumplir con el objetivo principal de la institución que es el de preparar alumnos para bien de la sociedad y progreso del país.

#### **JEFE DE OFICINA ADMINISTRATIVA**

Función básica. Como miembro de la institución educativa, planear, dirigir y administrar los bienes físicos y materiales de consumo, así como los recursos económicos de la institución.

#### **RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO E INTENDENCIA**

Función básica. Como miembro de la institución educativa, organizar, coordinar, dirigir, supervisar las actividades de mantenimiento, para tener en óptimas condiciones de funcionamiento las instalaciones del plantel para poder cumplir su objetivo y brindar un buen servicio de calidad.

#### **OFICIAL DE MANTENIMIENTO**

Función básica. Como miembro de la institución educativa, llevar a cabo las actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo en las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, edificaciones, mobiliario y equipo para que estén en activo.

---

## **AUXILIAR DE SERVICIOS**

Función básica. Como miembro de la institución educativa, realizar las actividades de limpieza en oficinas, salones, baños, explanadas para tener una institución de calidad.

## **JARDINERO**

Función básica. Como miembro de la institución educativa, efectúa las actividades de jardinería.

### **1.3.4. FUNCIONES DE MANTENIMIENTO**

En el departamento de mantenimiento de la institución educativa, como responsable de los bienes físicos, su función principal es preservar la adecuada operación de los mismos, efectuando las actividades físicas del mantenimiento para lo cual requiere apoyo del área administrativa.

Para cumplir con el objetivo fundamental del mantenimiento dentro de la institución educativa requiere que se realicen las siguientes actividades físicas:

#### **a) SERVICIO**

Dar servicio significa mantener la buena apariencia y adecuado funcionamiento de los bienes físicos de la institución, así como la higiene del personal y seguridad de la misma. Por sus características de desarrollo, regularidad y práctica, a estas actividades se les considera como mantenimiento rutinario y se realizan tanto en el mantenimiento preventivo como en el correctivo.

---

**b) CAMBIO**

Cambio o reemplazo significa restablecer el adecuado funcionamiento de los bienes físicos al sustituir el mobiliario y equipo de oficina o componentes que han fallado, si están defectuosos y/o si su vida útil ha concluido.

**c) REPARACIÓN**

La reparación es restablecer el adecuado funcionamiento de los bienes físicos, instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, edificaciones, mobiliario y equipo mediante la corrección de las fallas. Para efectuar las reparaciones se debe efectuar previa revisión técnica teniendo presente la planeación de la institución, y sus requerimientos presupuestales. La reparación es la principal tarea del mantenimiento.

**d) INSPECCION**

La inspección en una institución tiene por objeto la detección de las fallas potenciales en cualquiera de sus etapas y en ella se incluye la verificación. La inspección tiene la función básicamente de vigilancia.

**e) MODIFICACION**

La modificación en una institución significa reducir o eliminar las fallas repetitivas, mediante la alteración del diseño original. La iniciativa de modificación de un bien físico es consecuencia de la necesidad de corregir o simplemente de adecuar el diseño a las condiciones del trabajo detectadas, analizadas, conceptualizadas e implantadas en su aplicación física, por el personal que efectúa las actividades de mantenimiento.

**f) RESPONSABILIDAD**

La responsabilidad es la obligación que el departamento de mantenimiento tiene que cumplir con las actividades que le han sido asignadas.

---

El mantenimiento es el responsable de los bienes físicos de la institución y de su funcionamiento, donde se involucran conceptos tales como eficiencia, seguridad y eficacia. Su responsabilidad es ante la dirección general de la institución.

### **1.3.5. INTERRELACION**

En la institución, la planeación, la programación, la construcción, la operación y el mantenimiento de los bienes físicos son funciones de uno o varios departamentos pudiendo constituir la actividad base de uno de ellos, efectuando en forma independiente, o bien a través de una interacción departamental.

## **1.4. REUNIONES DE TRABAJO**

### **a) PRIMER NIVEL**

Estas reuniones de trabajo se deberán efectuar cuando menos una vez al mes, calendarizadas en forma anual y tratar en éstas los asuntos generales que interesan a todos los participantes; cuando se requiera de una reunión de trabajo para tratar asuntos de importancia, se deberá citar con anticipación indicando el objetivo y estableciendo qué tipo de información se deberá recopilar previamente.

### **b) SEGUNDO NIVEL**

Otro nivel de reuniones de trabajo es la del responsable del área de mantenimiento (director, gerente o jefe), con sus subordinados inmediatos para establecer las directrices del trabajo por desarrollar en la semana.

---



---

**c) TERCER NIVEL**

Es recomendable realizar mensualmente una reunión en la que participen los jefes de área con sus subordinados para efectuar ajustes al desarrollo de las actividades.



FIGURA 1.10 REUNIONES DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO

### **1.5. FORMATOS Y DOCUMENTOS**

El formato básico del mantenimiento en una institución educativa es: la solicitud de servicio (ver figura 1.11), en la cual se indican las actividades a efectuar en un bien físico, los materiales requeridos para su ejecución, el personal necesario en cantidad y especialidad, así como los rendimientos esperados; y, la bitácora que es un libro en el que se vacían los elementos importantes que afectan el desempeño del mantenimiento, su personal, recursos, funciones y responsabilidades (ver figura 1.12). En este último documento se deben anotar con especial atención las desviaciones al sistema, instrucciones trascendentes, soluciones especiales y solución de problemas.

---



**SOLICITUD DE SERVICIO**  
**DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**

<b>SERVICIO No</b>

<b>DEPARTAMENTO</b>
---------------------

<b>FECHA DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>

--

<b>SERVICIO SOLICITADO:</b>	
	<b>NOMBRE DEL SOLICITANTE</b>

<b>MATERIAL Y EQUIPO PROPORCIONADO</b>
<b>EL TRABAJO SE REALIZO DE      A LAS      HRS</b>

<b>OBSERVACIONES</b>

<b>FIRMA JEFE DE MANTENIMIENTO</b>	<b>FIRMA AUXILIAR DE MANTENIMIENTO</b>

<b>FIRMA DE CONFORMIDAD</b>

FIGURA 1.11. SOLICITUD DE SERVICIO



## BITACORA DE SERVICIO

FECHA DE SOLICITUD	SERVICIO No.	DEPARTAMENTO	NOMBRE DEL SOLICITANTE	TRABAJO REALIZADO	FECHA DE ENTREGA

FIGURA 1.12. BITÁCORA DE SERVICIO

## 1.6. TIPOS DE MANTENIMIENTO

Existe una relación tan estrecha entre los conceptos de servicio, calidad de servicio y mantenimiento, que es necesario definir a cada uno de ellos. Para el primero que es el servicio, éste está considerado como la utilidad que presta una cosa o las acciones de una persona, cuyo fin es la de lograr la satisfacción directa o indirecta de una necesidad.

Para el segundo que es la calidad del servicio, el cual se entiende como el grado de satisfacción que se logra dar a una necesidad mediante la prestación de un servicio, por su propia esencia implica la presencia de dos personas o entidades diferentes, el que recibe el servicio y el que lo proporciona.

Relacionando los conceptos anteriores, se puede decir que el tercero que es mantenimiento es la actividad operativa que conserva la calidad del servicio que prestan las instituciones educativas, instalaciones y edificios en condiciones seguras, eficientes y económicas.

Para ello el mantenimiento se clasifica en tres tipos, que son:

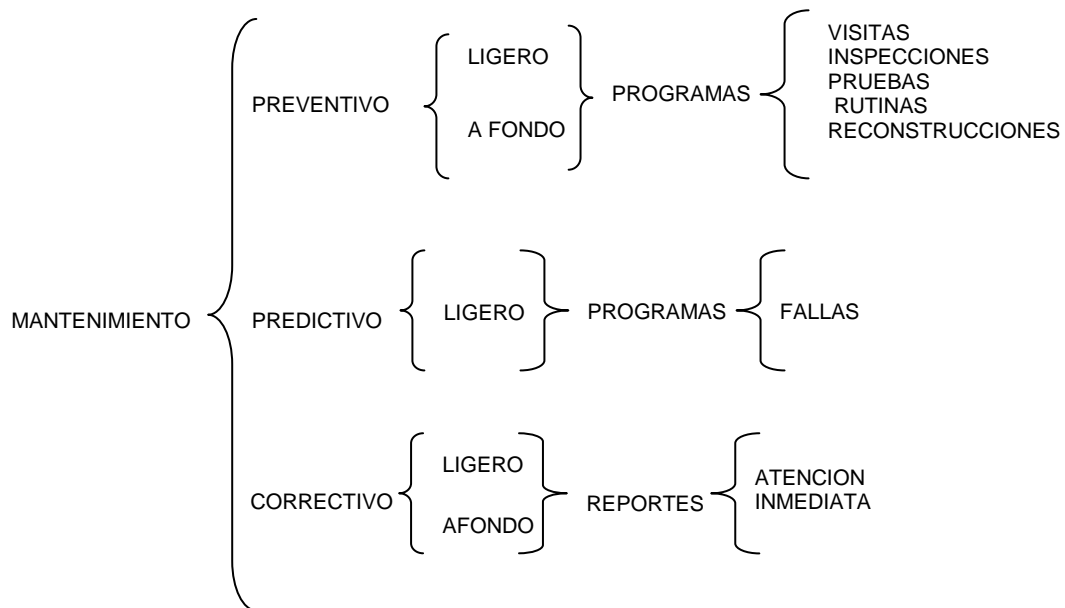


FIGURA 1.13. TIPOS DE MANTENIMIENTO

### **1.6.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

El mantenimiento Preventivo, es la detección de las posibles fallas y su corrección antes de que éstas se presenten, o bien, en su fase inicial. La detección de las fallas se obtiene a partir de la tarea de supervisión. El reemplazo efectuado oportunamente puede ser como medida preventiva.

A través del mantenimiento preventivo en una institución educativa se pretende optimizar los recursos destinados al mantenimiento, mediante una carga de trabajo uniforme, mayor fiabilidad, mejor aprovechamiento de los bienes físicos. Este mantenimiento prevé que no se presenten fallas, busca eliminarlas en el momento oportuno, para que los bienes físicos de la institución operen adecuadamente, efectuando las actividades conforme a una administración determinada.

La existencia de diferentes condiciones, equipos, instalaciones, ha determinado a través del tiempo la necesidad de diferentes prioridades y técnicas para la aplicación del mantenimiento preventivo, a continuación se mencionarán los criterios de cada una de ellas.

- **Mantenimiento programado o sistemático.** Es organizar la aplicación de las actividades en tiempos predeterminados, calculados en base en la información de la vida útil de los bienes físicos, así como en la operación prevista para ellos.
  
  - **Mantenimiento planeado.** Es el que establece las actividades por ejecutar dentro de lo planeado definido por el tipo de bien físico y su importancia relativa.
  
  - **Mantenimiento controlado.** Es el que vigila que las actividades planeadas se cumplan y que las desviaciones que se originen durante la operación real de los bienes físicos, en cuanto tiempo y calidad, así como por falta de precisión en los planes se, ajustan para su mejor aplicación.
-

- **Mantenimiento de mejora.** En éste se desarrolla la ingeniería necesaria para reducir el mantenimiento requerido, modificando el diseño original, a partir del estudio y análisis de elementos (operación, material, dimensiones, fabricación) se deduce su ingeniería básica.

- **Mantenimiento total.** Es el desarrollo del mantenimiento a través de todo el personal de la institución y la mejora de los bienes físicos.

- **Mantenimiento productivo total.** Este está dirigido al desarrollo del mantenimiento a través de la participación activa del operador.

- **Mantenimiento rutinario.** Es el conjunto de actividades de servicio dentro del mantenimiento aplicadas a un bien físico, este mantenimiento es efectuado por el personal de operación.

- **Mantenimiento periódico.** El mantenimiento periódico considera que la probabilidad de cambios en las características físicas de los componentes de una instalación eléctrica, hidráulica, sanitaria, se incrementa a partir de cierto número de horas de trabajo y deberá cambiar determinadas piezas sin importar su estado, inspeccionar otras y proceder al análisis de ellas, limpiar, lubricar etc.

- **Mantenimiento progresivo.** Se realizan actividades donde la prioridad de prestación del servicio por parte de un mobiliario, equipo no sea tan grave como para requerir que esta última esté duplicada, o que exista equipo que permita parar la principal sin afectación del servicio.

- **Mantenimiento técnico.** Es una combinación del mantenimiento periódico y progresivo, en éste se efectúan algunos trabajos periódicos al equipo, mobiliario, instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias bajo calendario después de ciertas horas de funcionamiento, en forma progresiva, ya que se aprovechan tiempos libres de acuerdo con la prioridad establecida se realicen las actividades pertinentes.

---

---

- **Mantenimiento analítico.** En este mantenimiento los trabajos a efectuar se derivan del análisis de las estadísticas de fallas, de las recomendaciones del fabricante del equipo, de las condiciones del lugar donde está instalado éste, de la calidad de la instalación, de la calidad de la mano de obra de operación.

### ***1.6.2. MANTENIMIENTO PREDICTIVO***

El mantenimiento predictivo. Es la determinación del desarrollo de las diferentes tareas del mantenimiento, previas a la falla, con base en el empleo de sensores que reemplazan los sentidos del hombre. Este tipo de mantenimiento en una institución educativa permite detectar la falla en su fase inicial, con costos del 15 al 30% y disponibilidades de 70 a 85 %. Dicho sistema se apoya en información que puede ser:

- Directa. Captada de equipos de control de supervisión o inspección.
- Indirecta. Se requiere de un apoyo importante del departamento de mantenimiento que analice la información recabada y gire instrucciones oportunas que minimicen la probabilidad de falla o bien, que defina el tiempo en que se aplicarán las tareas de mantenimiento requerido.

### ***1.6.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO***

El mantenimiento correctivo, es la eliminación de las fallas a medida que éstas se presentan o se hacen inminentes. Las actividades de mantenimiento correctivo en una institución educativa se realizan cuando es evidente que se requieren, sin que haya existido un sistema que permitiera detectar la conveniencia de dar un mantenimiento aun en condiciones de funcionamiento adecuado, obteniendo con ello ventajas conexas, como pudiera ser un mejor aprovechamiento de los recurso humanos disponibles, manejo óptimo de inventarios, programación de actividades u otros resultantes de una buena administración.

---

Su implantación es fácil y económica ya que no se requiere de análisis, estudios ni trabajos previos, se efectúa hasta que se presenta la falla. El desarrollo del mantenimiento correctivo no tiene más que una simple organización dependiente de un líder, él funciona como jefe de mantenimiento y es auxiliado por trabajadores con especialidades definidas.

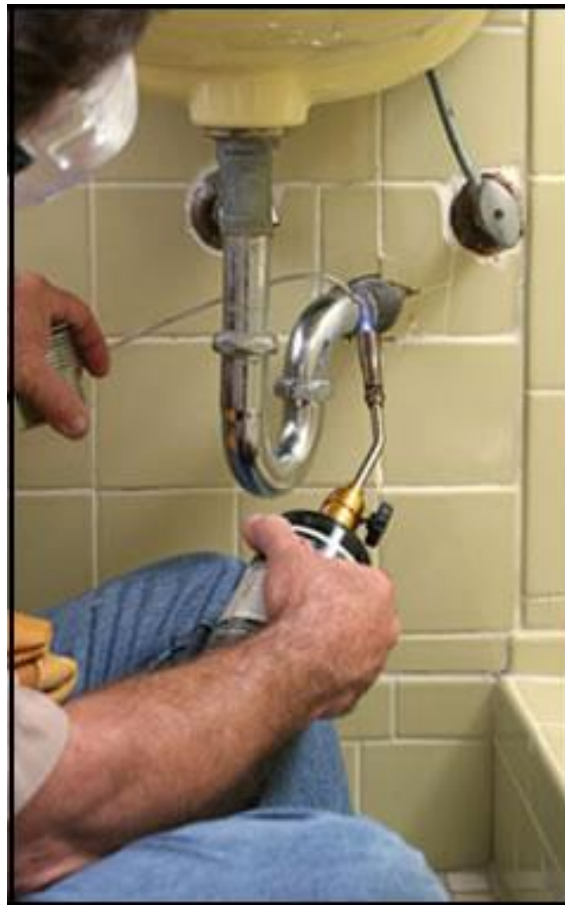


FIGURA 1.14. MANTENIMIENTO PREVENTIVO A  
INSTALACIONES SANITARIAS





FIGURA 2.1. EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
EN EL LABORATORIO

*“El mantenimiento es el aseguramiento de que una instalación, un sistema de equipos, mobiliario u otro activo fijo continúen realizando las funciones para las que fueron creados.*

*El mantenimiento preventivo es una serie de tareas planeadas previamente que se llevan a cabo para contrarrestar las causas conocidas de fallas potenciales de dichas funciones”.*

## **2.1. GENERALIDADES**

El mantenimiento preventivo es el enfoque preferido para la administración de los activos:

- Puede prevenir una falla prematura y reducir su frecuencia.
- Puede reducir la severidad de la falla y mitigar sus consecuencias.
- Puede proporcionar un aviso de una falla inminente o incipiente para permitir una reparación planeada.
- Puede reducir el costo global de la administración de los activos.

El mantenimiento de reparación puede dividirse en dos categorías: reparación planeada y reparación no planeada.

La reparación planeada implica, en primer lugar, que todos los recursos necesarios para realizar las actividades han sido planeados previamente y están disponibles y en segundo lugar, que el trabajo se llevará a cabo de acuerdo a un programa establecido.

La reparación no planeada puede tener disponibles un conjunto de instrucciones normales, puede tener a la mano a los trabajadores y piezas necesarias, o puede estar insertado en un programa de mantenimiento bajo una

base planificada, pero no cumple con los criterios de planeación y programación previa.

## **2.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

El mantenimiento preventivo es una serie de actividades planeadas previamente, que se llevan a cabo para contrarrestar las causas conocidas de fallas potenciales de las funciones para las que fue creado un activo, una instalación eléctrica, hidráulica, sanitaria, mobiliario, edificaciones. Puede planearse y programarse con base en el tiempo, el uso o la condición del equipo.



FIGURA 2.2. EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
EN EDIFICACIONES

El mantenimiento basado en el tiempo (por ejemplo, reparaciones generales) es técnicamente factible si el mobiliario o equipo tiene una vida promedio identificable. La mayoría del mobiliario y equipo es mayor a dicha edad y la acción establece la condición de su función deseada. El mantenimiento basado en las condiciones es técnicamente factible si es posible detectar condiciones o funcionamiento de grado, si existe un intervalo de inspección práctico, y si el intervalo de tiempo (desde la inspección hasta la falla funcional) es suficientemente grande para permitir acciones correctivas o reparaciones.

Debido a que los equipos complejos y sus componentes tendrán varias causas posibles de falla, es necesario desarrollar una serie de acciones de mantenimiento preventivo – algunas basadas en las condiciones y otras basadas en el tiempo- para el mismo equipo, mobiliario y consolidar éstas en un programa de mantenimiento preventivo. El programa tendrá actividades agrupadas por periodicidad (es decir, diaria, semanal o anualmente, por horas de operación por ciclos, etc.) y agrupadas por especialidad (oficio: electricidad, hidráulica, plomería, pintura, herrería etc.).

El mantenimiento preventivo basado en las condiciones requiere una mayor supervisión que está estrechamente relacionada con la falla de las instalaciones, eléctricas, hidráulicas, sanitarias, mobiliario y equipo. Es necesario identificar qué parámetro debe vigilarse y medirse.



FIGURA 2.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
EN TABLEROS ELECTRICOS

El mantenimiento preventivo se lleva a cabo para asegurar la disponibilidad y confiabilidad del equipo, mobiliario, instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias. La disponibilidad del equipo puede definirse como la posibilidad de que un equipo sea capaz de funcionar siempre que se le necesite. La confiabilidad de un equipo es la probabilidad de que el equipo esté funcionando en el momento deseado. El objetivo del mantenimiento preventivo es aumentar al máximo la disponibilidad y confiabilidad del equipo llevando a cabo un mantenimiento

---

planeado. El mantenimiento preventivo puede estar basado en las condiciones o en datos históricos de fallas del equipo.

El mantenimiento preventivo demuestra ser el más adecuado en la institución educativa por sus ventajas económicas y fiabilidad. La forma de aplicar el mantenimiento preventivo es determinada por las características de los bienes físicos y su función para la institución.

Las actividades tendentes a la preservación y/o adecuada operación de los bienes físicos de la institución, sistemáticamente antes del tiempo en que se habría presentado la falla, constituye el mantenimiento preventivo.

El mantenimiento preventivo debe efectuarse para permitir que los bienes físicos de la institución educativa puedan brindar dentro de un rango y vida, características de funcionamiento y fiabilidad.

El sistema de mantenimiento preventivo debe desarrollar las actividades del mantenimiento pensando en que éstas “se quieren hacer”, y no cuando “se tienen que hacer”.

A continuación se mencionan las principales ventajas del mantenimiento preventivo:

- I.** Costos: ahorro en pago de primas de seguros por negociar, ahorro por compras oportunas, asignación adecuada de recursos en número, capacidad, distribución y programa; inversión menor en equipos de reserva, detección fácil de elementos que originan gastos mayores; reducción de los costos por inventarios en exceso y reparación.
- II.** Fallas: eliminación de fallas repetitivas, se evitan fallas menores que producen fallas mayores y menor posibilidad de que se presenten fallas imprevistas.

Para ello existen las siguientes formas de llevarlo a cabo:

- a.** Mantenimiento planeado. Se establecen las tareas a ejecutar dentro de un horizonte de planeación definido por el tipo de bienes físicos y su importancia relativa. Si cumple la operación de los bienes físicos
-

en cuanto a tiempo y calidad, y no se presentan desviaciones importantes estos parámetros, se tiene un mantenimiento planeado muy próximo a las expectativas.

- b.** Mantenimiento controlado. En este tipo de mantenimiento se debe vigilar que las actividades planeadas se cumplan y que las desviaciones que se originen durante la operación real de los bienes físicos, en cuanto a tiempo y calidad, así como por la falta de precisión en los planes sean ajustadas para su mejor aplicación.

### **2.3. MANTENIMIENTO PROGRESIVO**

El desarrollo de las actividades de mantenimiento se puede presentar en forma progresiva, es decir, que se planteen los servicios en forma regular y se aprovechen los recursos para reducir las probabilidades de falla e incrementar la fiabilidad de los bienes físicos, procurando uniformar la carga de trabajo.

El mantenimiento progresivo sólo se aplica en casos especiales en máquinas sofisticadas y de operación continua. Se analiza y estudia los riesgos de falla y baja fiabilidad, para justificar la instalación de otros bienes físicos de respaldo y/o de reserva que permitan simplificar el mantenimiento a su desarrollo con tiempo disponible suficiente y en una frecuencia regular aceptable.

La inspección es la actividad que determina la operación de los bienes físicos de la institución educativa dentro de un rango de fiabilidad y condiciones económicas adecuadas. La frecuencia, intensidad, grado de especialización y competencia de los especialistas en mantenimiento será mayor cuando se dé mantenimiento a los bienes físicos de la institución de procesos especiales, complejos, de alto riesgo y costo.

La inspección, y como consecuencia el desarrollo de las otras actividades, podrá ser regular o incrementarse hasta el extremo de efectuarla en forma continua mediante monitoreo a tiempo real. Se obtiene normalmente la instalación de equipos y elementos de mayor fiabilidad que reducen la participación de mantenimiento, es decir se tienen condiciones extremas de fiabilidad se instalan elementos de mayor calidad con menores requerimientos de mantenimiento.

---

## **2.4. MANTENIMIENTO PERIODICO**

El mantenimiento periódico es el desarrollo del mantenimiento aprovechando el tiempo en que los bienes físicos de la institución educativa están fuera de operación en condiciones normales. Se aprovechan los fines de semana, días festivos y vacaciones.

La frecuencia para realizar el mantenimiento de los bienes físicos de la institución a sus componentes y/o sus partes, debe establecerse con base en la vida útil técnica, la cual se calcula conforme al tiempo de los bienes físicos de la institución.

Los periodos de servicio, inspección y vida útil deben ajustarse a múltiplos del menor periodo que se determine y de la frecuencia con que se efectúen las actividades mayores del mantenimiento, en función de la vida útil asignada en orden de importancia de los bienes físicos de la institución, sus componentes y las partes y la relevancia de las actividades a realizar.

Las características de programación o eventos obligarán a ajustes, tanto en programación inicial, como en la programación aprobada. Es decir que un evento en la institución podrá obligar a modificar el programa del mantenimiento preventivo.

Se debe tomar en cuenta que los ajustes menores no representan riesgos adicionales en la operación de los bienes físicos de la institución ya que la periodicidad del mantenimiento preventivo tiene como base un valor de vida útil. Debe considerarse que al llegar al valor estimado de vida útil no representa un deterioro muy acelerado que incremente la probabilidad de falla.

## **2.5. MODELOS PARA DECISIONES DE REEMPLAZO**

La decisión de reparar, reemplazar una instalación eléctrica, hidráulica, sanitaria, y/o mobiliario puede ser tomada en la etapa de diseño de un nuevo sistema, cuando ha ocurrido una descompostura o cuando sea evidente la obsolescencia. El ciclo de vida de una instalación eléctrica, sanitaria, hidráulica y/o mobiliario y equipo incluye el momento desde su adquisición hasta su eliminación final.

---

La decisión de reparar se debe tomar en cuenta el costo y la capacidad de reparación empleando recursos internos.

## **2.6. ELEMENTOS DEL MANTENIMIENTO PLANEADO**

El mantenimiento planeado se refiere al trabajo que se realiza con una planeación, previsión, control y registros por adelantado. De las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, herrería, plomería, pintura, mobiliario. Se caracteriza por lo siguiente:

- I.** La política de mantenimiento se ha establecido cuidadosamente.
- II.** La aplicación de la política se planea por adelantado.
- III.** El trabajo se controla para que se ajuste al plan original.
- IV.** Se recopilan, analizan y utilizan datos que sirvan de guías a las políticas de mantenimiento futuras.

### **2.6.1. ADMINISTRACION DEL PLAN**

Para el desarrollo de un programa de mantenimiento preventivo planeado en la institución educativa consiste en reunir la fuerza de trabajo que inicie y ejecute el plan para el cumplimiento exitoso del mismo.

### **2.6.2. INVENTARIO DE LAS INSTALACIONES**

El inventario de las instalaciones es una lista de todas las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias. Se elabora con fines de identificación. Es por ello que se debe elaborar una hoja de inventario de todo el mobiliario y equipo que muestre la identificación de éste, la descripción de la instalación, su ubicación, tipo y prioridad.

---

---

### **2.6.3. IDENTIFICACION DEL EQUIPO**

Es esencial desarrollar un sistema mediante el cual se identifique de manera única a cada pieza del mobiliario y equipo. Se deberá implantar un sistema de códigos para identificación de los mismos. El código deberá indicar la ubicación, tipo y número, mobiliario, equipo, instalación eléctrica, hidráulica, sanitaria.

### **2.6.4. REGISTRO DE LAS INSTALACIONES**

El registro de las instalaciones es en una base de datos (archivo), que contiene los detalles técnicos acerca de las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, mobiliario y equipo, máquinas, motores, etc., que intervienen en el plan de mantenimiento preventivo. Estos datos son los primeros que deben alimentarse al sistema de información de mantenimiento. El registro debe de incluir el número de identificación, ubicación, tipo de equipo y/o máquinas, fabricante, fecha de fabricación, número de serie, tamaño, capacidad, velocidad, detalles de conexión, etc.

### **2.6.5. PROGRAMA ESPECÍFICO DE MANTENIMIENTO**

Se elabora un programa específico de mantenimiento para cada instalación eléctrica, hidráulica, sanitaria del programa general. El programa es una lista completa de las tareas de mantenimiento que se van a realizar en las instalaciones de la institución; incluye el nombre y número de identificación del equipo, su ubicación, número de referencia del programa, lista detallada de las actividades que se llevarán a cabo (inspecciones, mantenimiento preventivo, reemplazos), frecuencia de cada actividad, tipo de técnicos requeridos para realizar la actividad, tiempo para cada actividad, herramientas que se necesitan, materiales necesarios y detalles acerca de cualquier arreglo de mantenimiento por contrato.

---



---

### **2.6.6. ESPECIFICACIÓN DEL TRABAJO**

La especificación del trabajo es un documento que describe el procedimiento para cada actividad. Su intención es proporcionar los detalles de cada actividad en el programa de mantenimiento. La especificación del trabajo debe indicar el número de identificación del equipo, mobiliario, instalación eléctrica, hidráulica, sanitaria, ubicación de la misma, referencia del programa de mantenimiento, número de referencia de especificación del trabajo, frecuencia del trabajo, tipo de técnicos requeridos para el trabajo, detalles de la actividad, componentes que se van a reemplazar, herramientas y equipos especiales necesarios, planos de referencia, y manuales y procedimientos de seguridad a seguir.

### **2.6.7. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO**

El programa de mantenimiento es una lista de actividades de mantenimiento a períodos de tiempo específicos. Cuando se ejecuta el programa de mantenimiento, debe realizarse mucha coordinación a fin de balancear la carga de trabajo y cumplir con los requerimientos de servicio. Esta es la etapa en donde se programa el mantenimiento para su ejecución.

### **2.6.8. CONTROL DEL PROGRAMA**

El programa de mantenimiento debe ejecutarse según se ha planeado. Es esencial una vigilancia estrecha para cualquier desviación con respecto al programa. Si se observan desviaciones, es necesaria una acción de control.

## **2.7. MEDICIÓN DEL TRABAJO DE MANTENIMIENTO**

La eficacia de la administración de las operaciones puede mejorar considerablemente si se establecen e implementan metas para evaluar y mejorar el rendimiento de tales operaciones. Un prerrequisito esencial y necesario para evaluar la productividad y el rendimiento es contar con normas o estándares de trabajo. Una norma de trabajo específica la producción esperada de un trabajador calificado con un desempeño o rendimiento estándar.

---

---

Un trabajador calificado es aquel que ha adquirido las habilidades, los conocimientos y otros atributos necesarios para llevar a cabo el trabajo en cuestión de acuerdo con normas satisfactorias de cantidad, calidad y seguridad. El rendimiento estándar corresponde a la tasa de producción que un trabajador calificado alcanzará de manera normal, sin excesiva fatiga, como promedio de la jornada de trabajo.

Las normas de trabajo se emplean generalmente para evaluar el rendimiento de los trabajadores y las instalaciones, y para predecir, planear, programar y controlar el trabajo, los costos y las operaciones. Las normas de trabajo son necesarias para planear los recursos de mantenimiento, como el personal del departamento de mantenimiento, y no sería posible desarrollar una programación y control eficaces sin normas de trabajo confiables. Las normas de trabajo para mantenimiento pueden elaborarse utilizando varias técnicas de medición del trabajo.

### **2.7.1. TÉCNICAS DE MEDICIÓN DEL TRABAJO**

Las técnicas de la medición del trabajo se pueden clasificar de manera general en dos categorías:

- I.** Técnica de medición directa, y
- II.** Técnicas de medición indirecta.

El estudio de tiempos y los sistemas de tiempos predeterminados de los movimientos se utilizan en el desarrollo de los datos estándar para trabajos de mantenimiento.

### **2.7.2. ESTUDIO DE TIEMPOS**

El estudio de tiempos se realiza cronometrando al trabajador a medida que se realiza el trabajo, sumando los tiempos para los elementos pertinentes del trabajo, estandarizando los tiempos observados y agregando tolerancias para necesidades personales y otras condiciones de trabajo variables.

---

---

### **2.7.3. PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS**

Básicamente, el procedimiento del estudio de tiempos consta de los siguientes pasos:

1. Seleccionar el trabajo. El trabajo seleccionado deberá estar estandarizado en términos de equipo y materiales, el oficial de mantenimiento deberá ser un trabajador calificado.
  2. Descomponer el trabajo en elementos. Identificar los elementos que constituyen un ciclo de trabajo. Un trabajo de mantenimiento se divide en segmentos conocidos como elementos. Algunas de las consideraciones básicas al descomponer el trabajo en elementos son las siguientes:
    - Los tiempos recopilados de los elementos pueden categorizarse en datos estándar que pueden combinarse para obtener estándares para algunos trabajos de mantenimiento sin necesidad de cronometrar estos elementos por separado para cada trabajo.
    - Los tiempos para elementos similares de varios trabajos pueden compararse para ayudar a mantener uniformes los estándares de trabajo.
    - Un trabajador de mantenimiento quizá efectúe todos los elementos al mismo ritmo. El analista debe ajustar el tiempo del trabajador de mantenimiento de manera que represente el tiempo que consumiría un trabajador calificado para cada uno de los elementos bajo un desempeño estándar.
  3. Observar el trabajo. El número de veces que un trabajo deberá observarse y cronometrarse aumenta con el grado de exactitud deseado para la norma de trabajo y el nivel de importancia requerido.
  4. Calcular los tiempos básicos. El tiempo básico para el trabajo es el tiempo que debería tomarle a un trabajador calificado ejecutar los elementos del trabajo al trabajar a un ritmo estándar.
  5. Determinar las tolerancias. Una tolerancia es el porcentaje del tiempo básico que se concede por demoras y fatiga. Las tolerancias se clasifican como constantes o variables. Las tolerancias constantes se conceden por necesidades personales y fatiga. Las tolerancias variables están relacionadas con las características del trabajo de mantenimiento. Las demoras pueden ocurrir en un trabajo sin ser culpa del trabajador de mantenimiento.
-

6. Establecer un estándar de trabajo. El estudio de tiempos directo se utiliza generalmente para el desarrollo de estándares de trabajos que requieren más de 100 horas. Los estándares de trabajo pueden utilizarse como base en el desarrollo de los datos estándar para actividades de mantenimiento que contienen trabajos de mantenimiento para los cuales se han desarrollado estándares.

## **2.8. PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

La planeación es el proceso mediante el cual se determinan y preparan los elementos requeridos para efectuar una actividad, antes de iniciar el trabajo. El proceso de planeación comprende todas las funciones relacionadas con la preparación de la orden de trabajo, la lista de materiales, la requisición de compras, los planos y dibujos necesarios, la hoja de planeación de la mano de obra, los estándares de tiempo y todos los datos necesarios antes de programar y liberar la orden de trabajo.

Un procedimiento de planeación eficaz deberá incluir los siguientes pasos:

- a) Determinar el contenido de trabajo (puede requerir visitas al sitio).
- b) Desarrollar un plan de trabajo. Este comprende la secuencia de actividades en el trabajo y el establecimiento de los mejores métodos y procedimientos para realizar el trabajo.
- c) Establecer el tamaño de la cuadrilla para el trabajo.
- d) Planear y solicitar las partes y los materiales.
- e) Verificar si se necesitan equipos, herramientas especiales y obtenerlos.
- f) Asignar a los trabajadores con las destrezas apropiadas.
- g) Revisar los procedimientos de seguridad.
- h) Establecer prioridades (de emergencia, urgente, de rutina y programado) para todo el trabajo de mantenimiento.
- i) Asignar cuentas de costos.
- j) Completar la orden de trabajo.
- k) Revisar los trabajos pendientes y desarrollar planes para su control.
- l) Predecir la carga de mantenimiento utilizando una técnica eficaz de pronósticos:
  - o La demanda del trabajo de mantenimiento tiene más variabilidad y la llegada de la demanda es aleatoria por naturaleza.
  - o Los trabajos de mantenimiento tiene mayor variabilidad entre ellos, incluso los mismos tipos difieren grandemente en contexto.

---

Esto ha hecho sea más difícil desarrollar estándares de trabajo en el área de mantenimiento. Para una planeación y programación acertadas son necesarios estándares de tiempos confiables para los trabajos.

- La planeación del mantenimiento requiere coordinación con muchos departamentos de la institución, como el almacén, oficina administrativa, dirección, y en muchas situaciones es una causa importante de atraso y demoras.

El proceso de planeación se divide en tres niveles básicos, los cuales se indican a continuación:

- I.** Planeación a largo plazo (cubre un período de 2 a 3 años).
- II.** Planeación a mediano plazo (planes de un año).
- III.** Planeación a corto plazo (de un mes hasta 6 meses).

Para la planeación a largo y mediano plazos, el planificador necesita utilizar los siguientes métodos:

- I.** Técnicas acertadas de pronósticos para estimar la carga de mantenimiento.
- II.** Tiempos estándar confiables para los trabajos a fin de estimar los requerimientos de personal.
- III.** Herramientas para la planeación agregada, como programación lineal, para determinar los requerimientos de recursos.

El plan a largo plazo establece planes para actividades futuras y mejoras a largo plazo.

El plan a mediano plazo especifica cómo operará la fuerza de trabajo de mantenimiento y proporciona detalles para reparaciones generales mayores, trabajos de construcción, planes de mantenimiento preventivo. Este plan equilibra la necesidad de personal a lo largo del período cubierto y estima las refacciones requeridas y la adquisición de materiales.

La planeación a corto plazo se concentra en la determinación de todos los elementos necesarios para realizar actividades de mantenimiento por adelantado.

---

---

## **2.9. PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

La programación del mantenimiento es el proceso mediante el cual se acoplan los trabajos con los recursos y se les asigna una secuencia para ser ejecutados en ciertos puntos del tiempo. Un programa confiable debe tomar en consideración lo siguiente:

- I.** Una clasificación de prioridades de trabajos que refleje la urgencia y el grado crítico del trabajo.
- II.** Si todos los materiales necesarios para la orden de trabajo están en la institución (si no, la orden de trabajo no debe programarse).
- III.** El programa maestro de mantenimiento y estrecha coordinación con la función de operaciones.
- IV.** Estimaciones realistas y lo que probablemente sucederá.
- V.** Flexibilidad en el programa (se revisa y actualiza con frecuencia).

El programa de mantenimiento consta de cinco niveles, dependiendo de su horizonte:

- I.** El programa maestro, que cubre un período de 1 año.
- II.** El programa semestral.
- III.** El programa mensual.
- IV.** El programa semanal que cubre 1 semana ,y
- V.** El programa diario que cubre el trabajo que debe completarse cada día.

Este programa se basa en las órdenes de trabajo de mantenimiento existentes, incluyendo las órdenes de servicio, los trabajos pendientes, el mantenimiento preventivo y el mantenimiento de emergencia anticipado. Este programa generalmente está sujeto a revisión y actualización para reflejar cambios en los planes y el trabajo de mantenimiento realizado.

El programa de mantenimiento semanal se genera a partir del programa maestro y toma en cuenta los programas actuales de operaciones y consideraciones económicas. A las órdenes de trabajo programadas para la semana actual se les asigna una secuencia con base en su prioridad.

El programa diario se elabora a partir del programa semanal y generalmente se prepara el día anterior. Este programa con frecuencia es

---

---

interrumpido para efectuar mantenimiento de emergencia. Las prioridades establecidas se utilizan para programar los trabajos.

### **2.10. ELEMENTOS DE UNA PROGRAMACIÓN ACERTADA**

La programación del trabajo de mantenimiento es un requisito previo de la programación correcta. En todos los tipos de trabajos de mantenimiento los siguientes requerimientos son necesarios para una programación eficaz.

- a) Ordenes de trabajo escrita que se derivan de un proceso de planeación bien concebido. La orden de trabajo deberá explicar con precisión el trabajo que se va a realizar, los métodos a seguir, los técnicos por especialidad necesarios, las refacciones que se necesitan y la prioridad.
- b) Estándares de tiempo que se basan en las técnicas de medición del trabajo.
- c) Información acerca de la disponibilidad de técnicos por especialidad para cada turno.
- d) Existencias de refacciones e información para su reabastecimiento.
- e) Información sobre la disponibilidad de equipo y herramientas especiales, necesarias para el trabajo de mantenimiento.
- f) Prioridades bien definidas para el trabajo de mantenimiento. Estas prioridades deben desarrollarse con una estrecha coordinación entre mantenimiento y oficina administrativa.
- g) Información acerca de los trabajos ya programados pero que se han atrasado con respecto al programa (trabajos pendientes).

El procedimiento de programación deberá incluir los siguientes pasos:

- 1. Clasificar las órdenes de trabajo pendientes por especialidad.
  - 2. Ordenar las órdenes por prioridad.
  - 3. Compilar una lista de trabajos completados y restantes.
  - 4. Considerar la duración de los trabajos, su ubicación, distancia de traslado y la posibilidad de combinar trabajos en la misma área.
  - 5. Programar trabajos de oficios múltiples para iniciarlos al comienzo de cada turno.
  - 6. Emitir un programa diario (excepto para los proyectos y trabajo de construcción).
  - 7. Autorizar a un supervisor para que asigne los trabajos.
-

### 2.11. PRIORIDADES PARA LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

Las prioridades se establecen para asegurar que se programe primero el trabajo más crítico. El desarrollo de un sistema de prioridades debe estar bien coordinado con el personal de operaciones, quien comúnmente asigna una mayor prioridad al trabajo de mantenimiento de lo que se justifica. El sistema de prioridades deberá ser dinámico y debe actualizarse periódicamente para reflejar los cambios en las estrategias de operación o mantenimiento.

### 2.12. TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN

El objetivo de la programación es construir una gráfica de tiempo que muestre el momento de inicio y terminación para cada trabajo (actividad), la interdependencia entre los trabajos y los trabajos críticos que requieren atención especial.



FIGURA 2.4. GRAFICA DE GANTT.



## **2.13. CONTROL DE CALIDAD DEL MANTENIMIENTO**

El desarrollo de un sistema acertado de control de la calidad del mantenimiento es esencial para asegurar reparaciones de alta calidad, estándares exactos, máxima disponibilidad, extensión del ciclo de vida del mobiliario y equipo, instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias y edificaciones, y tasas eficientes de producción del equipo, el control de calidad como un sistema integrado se ha practicado con mayor intensidad en las operaciones de producción y manufactura que en el mantenimiento.

### **2.13.1. RESPONSABILIDADES DE CONTROL DE CALIDAD**

La calidad en el mantenimiento y los objetivos de confiabilidad son responsabilidad del personal de mantenimiento. El esfuerzo combinado y la dedicación del personal de control de calidad, los supervisores de mantenimiento, y los técnicos son esenciales para garantizar un mantenimiento de alta calidad y una confiabilidad de las instalaciones. Esta función de control de calidad es responsable de asegurar la calidad de los productos del mantenimiento y la mejora del proceso de mantenimiento. De manera específica, las responsabilidades de control de calidad son las siguientes:

1. Realizar inspecciones de las acciones, los procedimientos, el equipo y las instalaciones de mantenimiento.
  2. Conservar y mejorar los documentos, los procedimientos y las normas de mantenimiento.
  3. Asegurar que todas las unidades estén conscientes y sean expertas en los procedimientos y normas de mantenimiento.
  4. Mantener un alto nivel de conocimiento experto manteniéndose al día referente a los procedimientos y registros de mantenimiento.
  5. Hacer aportaciones a la capacitación del personal de mantenimiento.
  6. Realizar análisis de deficiencias y estudios de mejora de procesos empleando diversas herramientas para el control estadístico de procesos.
  7. Asegurar que los trabajadores se apeguen a todos los procedimientos técnicos y administrativos cuando realicen el trabajo real de mantenimiento.
  8. Revisar los estándares de tiempo de los trabajos para evaluar si son adecuados.
  9. Revisar la calidad y disponibilidad de los materiales y refacciones para asegurar su disponibilidad y calidad.
-

10. Realizar auditorías para evaluar la situación actual del mantenimiento y prescribir remedios para las áreas con deficiencias.
11. Establecer la certificación y autorización del personal que realiza actividades críticas altamente especializadas.
12. Desarrollar procedimientos para las inspecciones de nuevos equipos y probar el equipo antes de aceptarlo de los proveedores.

El personal de mantenimiento es responsable de asegurar que se cumplan los objetivos de calidad de los recursos, procedimientos y normas utilizados en el proceso de mantenimiento.

### **2.13.2. PROGRAMAS DE INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN**

La división de control de calidad es responsable de desarrollar y conservar registros de inspección. La división de control de calidad deberá clasificar los diferentes tipos de inspecciones. Estas inspecciones se clasifican comúnmente de la siguiente manera.

- a. Inspección de aceptación. Este tipo de inspección se realiza para asegurar que el equipo esté en conformidad con las normas, generalmente se realiza sobre equipo nuevo.
- b. Inspección de verificación de la calidad. Este tipo de inspección se realiza después de una actividad de inspección o reparación para verificar si ésta se realizó de acuerdo a las especificaciones.
- c. Inspección documental o de archivo. Esta se realiza para revisar la norma y evaluar su grado de aplicación.
- d. Inspección de actividades. Esta inspección se realiza para investigar si las unidades de mantenimiento se están apegando a los procedimientos y a las normas.

### **2.13.3. CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS EN EL MANTENIMIENTO**

El control estadístico de procesos consiste en el empleo de técnicas con base estadística para evaluar un proceso o sus productos para alcanzar o mantener un estado de control. A continuación se mencionan las herramientas de calidad:

1. Recopilación de datos.
2. Lista de verificación.
3. Histograma.
4. Diagrama de causa y efecto (espina de pescado).
5. Diagrama de Pareto (también conocido como análisis ABC).
6. Gráfica de control.
7. Diagrama de dispersión.
8. Análisis de modo y efecto de falla.

### **1. RECOPIACIÓN DE DATOS**

La recopilación de datos debe ser un proceso continuo y estar incorporada en el sistema de información disponible. En el mantenimiento son el tiempo muerto del equipo, la productividad de la mano de obra, los costos de mantenimiento, los costos de materiales e inventarios las fallas y reparaciones del equipo, los tiempos de terminación de los trabajos y los trabajos pendientes.

### **2. LISTA DE VERIFICACIÓN**

Una lista de verificación es un conjunto de instrucciones sencillas empleadas en la recopilación de datos, de manera que los datos puedan compilarse, usarse con facilidad y analizarse automáticamente. Una lista de verificación puede utilizarse en mantenimiento para lo siguiente:

- a. Recopilar datos para desarrollar histogramas.
- b. Realizar actividades de mantenimiento.
- c. Prepararse antes de los trabajos de mantenimiento.
- d. Revisión de refacciones.
- e. Planeación de los trabajos de mantenimiento.
- f. Equipo de inspección.
- g. Verificación de materiales defectuosos.
- h. Recopilación de datos para muestreo de trabajo.

		Marque la columna que indique la condición de la unidad									
Número de componentes principales	Artículo	Buena condición	Requiere limpieza	Requiere ajuste	Requiere lubricación	Examinar la vibración	Examinar el calor	Suelto	Requiere reparación general	Requiere remplazo	Ver comentarios adicionales
		1	Motor Eléctrico								
	1.1 Rodamiento										
	1.2 Base y pernos										
	1.3 Temperatura										
	1.4 Vibración										
	1.5 Ruido										
2	Cople										
	2.1 Alineación										
	2.2 Lubricación										
3	Generador										
	3.1 Todos los motores eléctricos										
	3.2 Armadura										
	3.3 Escobillas										
	3.4 Rotor										

FIGURA 2.5. LISTA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA UN MOTOR ELECTRICO

### 3. HISTOGRAMA

Un histograma es una representación gráfica de la frecuencia de ocurrencias contra puntos de datos o una clase que representa un conjunto de datos. Es una imagen gráfica de la distribución de frecuencias. El histograma ayuda a visualizar la distribución de los datos, su forma y su dispersión. Se puede utilizar para estimar los siguientes puntos:

- a. La carga de mantenimiento.
- b. La confiabilidad del proveedor de refacciones.
- c. La distribución del tiempo hasta la falla del equipo.
- d. Distribución de los tiempos de reparación.
- e. Distribución de los trabajos pendientes.
- f. Cambios en la distribución del tiempo muerto.

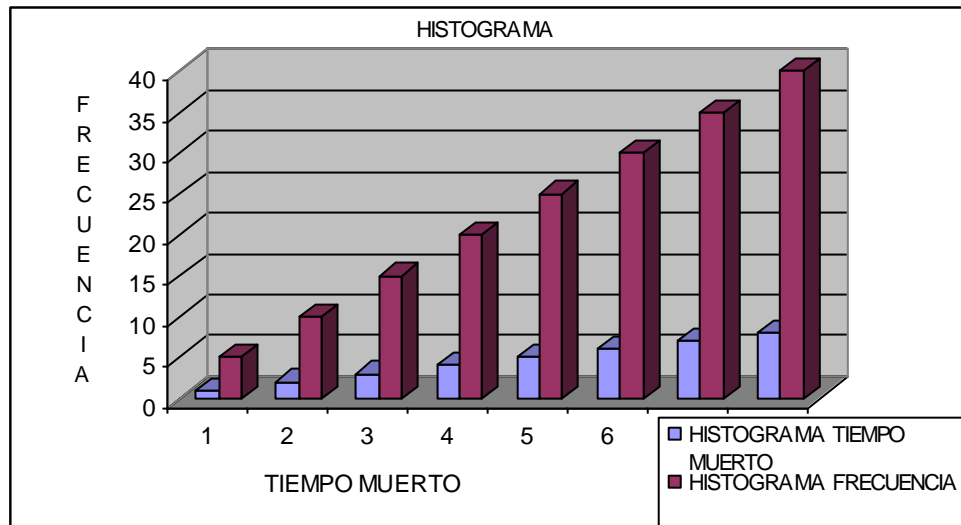


FIGURA 2.6. HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE TIEMPO MUERTO

#### 4. DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO (ESPINA DE PESCADO)

Un diagrama de causa y efecto puede utilizarse como herramienta para identificar las razones de una eficacia por debajo de la norma en mantenimiento. El diagrama de causa y efecto, también conocido como diagrama de espina de pescado, ha sido utilizado extensamente en el control de los procesos de producción. Es útil para clasificar las causas y organizar relaciones mutuas. El efecto se considera por lo general como la característica de calidad que necesita mejora, y las causas son los factores de influencia. El diagrama de causa y efecto se utiliza en el mantenimiento para identificar las causas de:

- a. Baja productividad de los trabajadores.
- b. Excesivo tiempo muerto.
- c. Descomposturas recurrentes.
- d. Repetición de trabajos.
- e. Excesivo ausentismo.
- f. Trabajos pendientes.
- g. Excesivos errores en el registro de los datos.

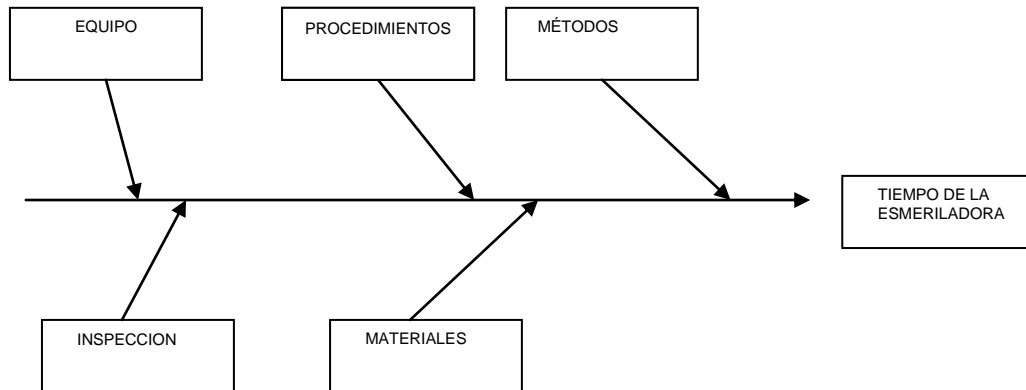


FIGURA 2.7. DIAGRA DE CAUSA Y EFECTO

### 5. GRÁFICA DE PARETO (ANÁLISIS ABC)

Una gráfica de Pareto es simplemente una distribución de frecuencias de datos de atributos acomodados por orden de frecuencia. Su propósito es separar los pocos vitales de los muchos triviales. También ayuda a establecer prioridades acerca de cuál curso de acción es más beneficioso.

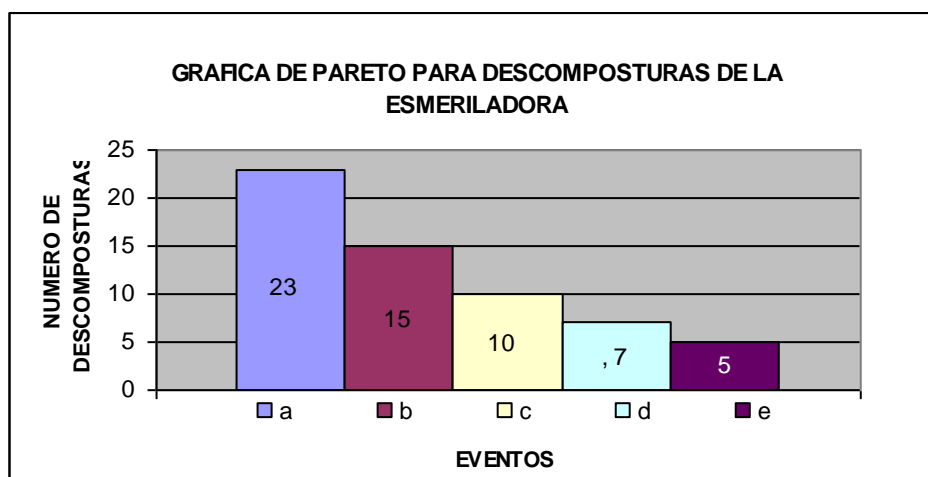


FIGURA 2.8. GRAFICA DE PARETO PARA DESCOMPOSTURAS DE LA ESMERILADORA

## 6. GRÁFICAS DE CONTROL

Las gráficas de control son importantes en el control estadístico de proceso y se utilizan extensamente en el control de calidad. Las gráficas de control pueden aplicarse para mejorar las actividades de mantenimiento. Las gráficas de control son dinámicas, permiten la observación de un proceso a lo largo del tiempo. Las gráficas de control pueden utilizarse para monitorear la calidad de los siguientes aspectos:

- a. Trabajos pendientes mensuales.
- b. Tiempo muerto del equipo principal.
- c. Disponibilidad del equipo.
- d. Tasa de calidad del equipo.
- e. Número de descomposturas.

Las gráficas de control pueden usarse para evaluar la adecuación de las normas de mantenimiento y vigilar el desgaste de las herramientas. Estas se utilizan para establecer un punto de comienzo para el mantenimiento basado en las condiciones.

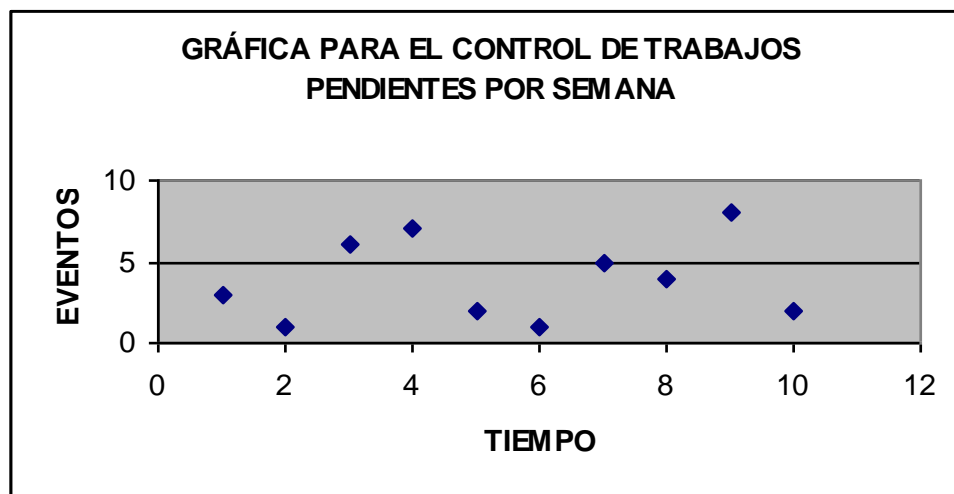


FIGURA 2.9. GRÁFICA PARA EL CONTROL DE TRABAJOS PENDIENTES

---

## **7. DIAGRAMA DE DISPERSIÓN**

El diagrama de dispersión es una representación gráfica de la correlación entre dos variables. Se utiliza generalmente para estudiar la relación entre causas y efectos. En general puede aplicarse para realizar los siguientes análisis:

- A.** Análisis de tendencias.
- B.** Correlación o análisis de patrones.

En el mantenimiento, puede utilizarse para encontrar lo siguiente:

- a.** Correlación entre el mantenimiento preventivo y la tasa de calidad.
- b.** Correlación entre el nivel de capacitación y los trabajos pendientes.
- c.** Correlación entre el nivel de capacitación y la repetición de trabajos.
- d.** Correlación entre el nivel de vibración y la tasa de calidad.
- e.** Correlación entre el mantenimiento preventivo y el tiempo muerto.
- f.** Tendencia del tiempo muerto.
- g.** Tendencia del costo de mantenimiento.
- h.** Tendencia de la productividad de los trabajadores.
- i.** Tendencia de los trabajos pendientes.
- j.** Tendencia de la disponibilidad del equipo.

## **8. ANÁLISIS DEL MODO DE FALLAS Y EFECTOS**

El análisis del modo de falla y efectos es una técnica empleada para cuantificar y clasificar las fallas críticas en el diseño de las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, plomería. Comprende la identificación de todas las características funcionales y secundarias, para cada característica, el análisis del modo de falla y efectos identifica una lista de las fallas potenciales y su impacto en el desempeño global de la instalación.

En una instalación se divide en sus piezas o componentes básicos, para cada componente o pieza, el trabajador de mantenimiento podría preguntar cómo fallaría, la probabilidad de la falla y el efecto en la función de la instalación. Se identificará el modo de falla de cada pieza y se determinará su efecto en la función

---



---

de la instalación. El objetivo es eliminar la amenaza a la integridad de la instalación o reducirla al mínimo.

Esta técnica se ha aplicado con éxito el diseño de las instalaciones mencionadas en la institución, tiene un gran potencial de utilización y aplicación en el mantenimiento centrado en la confiabilidad.

#### **2.13.4. CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO**

El trabajo de mantenimiento en su mayor parte es un trabajo no repetido y tiene mayor variabilidad. En el caso de trabajos no repetitivos y ocasionales no se pueden recopilar suficientes datos para utilizar eficazmente las herramientas, es esencial controlar el proceso de mantenimiento mediante el control de sus entradas.

Las principales entradas al proceso de mantenimiento son las siguientes:

- a) Procedimientos y normas de mantenimiento.
- b) Personal.
- c) Materiales y refacciones.
- d) Equipo y herramientas.

La calidad del trabajo de mantenimiento es desarrollar normas de calidad para trabajos críticos, no repetitivos. Así, si un trabajo no cumple la norma, se emplea un diagrama de causa y efecto para investigar las causas fundamentales del trabajo que está por debajo de la norma.

#### **a) FACTORES RELACIONADOS CON LOS PROCEDIMIENTOS Y LAS NORMAS**

Los procedimientos y las normas se prescriben para controlar el trabajo y asegurar su uniformidad y calidad. Para asegurar la calidad, las normas deben ser precisas, medibles y reflejar los requerimientos de las instalaciones. Los siguientes son los principales factores que afectan la eficacia de los procedimientos y las normas.

---

- Calidad del procedimiento
- Documentación de los procedimientos y las normas.
- Adecuación de las normas para el ambiente de trabajo.
- Mecanismo para la mejora de los procedimientos y las normas.

### ***b) FACTORES RELACIONADOS CON EL PERSONAL***

El papel del personal calificado es esencial para un mantenimiento de alta calidad. El técnico calificado desempeña una función clave en el mantenimiento. Los siguientes son los factores más importantes que deben vigilarse a fin de mejorar la calidad del trabajo de mantenimiento: tamaño de la fuerza de trabajo, nivel de destrezas, capacitación, motivación, actitud, ambiente de trabajo, formación y experiencia.

### ***c) FACTORES RELACIONADOS CON LOS MATERIALES***

La disponibilidad de materiales de calidad y en cantidades correctas en el momento correcto contribuye a la calidad del trabajo de mantenimiento. Los factores que afectan la disponibilidad y la calidad del material incluyen normas y especificaciones correctas, políticas para el control de materiales, presupuesto, políticas y procedimientos de compras, manejo y despliegue de materiales. Estos factores constituyen la base del análisis de causa y efecto para investigar el impacto de los materiales y las refacciones en la calidad del trabajo de mantenimiento.

### ***d) FACTORES RELACIONADOS CON LAS HERRAMIENTAS Y EL EQUIPO***

La disponibilidad de equipo y herramientas para realizar mantenimiento de instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias puede ser un factor limitante en algunas circunstancias. Por ejemplo la exactitud de los instrumentos de medición, calibración y precisión podría tener un impacto significativo en la calidad de los trabajos de mantenimiento. Los factores que afectan la disponibilidad del equipo y herramientas correctas incluyen el presupuesto, la prontitud operativa, la capacitación, la compatibilidad y el número disponible, en la calidad del trabajo de mantenimiento.

---

## **2.14. DISPOSICIÓN DEL PROGRAMA**

El departamento de mantenimiento dentro de la institución educativa su función principal es prestar servicios a las diferentes áreas que componen la institución y proporcionar apoyo adecuado a la actividad básica de la misma.

Las actividades se realizan en los departamentos de las diferentes áreas, en las que los jefes esperan que se realice el trabajo a satisfacción del jefe del área correspondiente y optimizando los recursos económicos y materiales.

El departamento de mantenimiento es el departamento de servicios, y su función principal es proporcionar soporte adecuado a las diferentes áreas para cumplir con las actividades encomendadas por la institución educativa.

La mayor parte de las actividades de mantenimiento se realizan en las diferentes áreas de la institución, así mismo el jefe del área correspondiente observa como se realiza el trabajo y al término del mismo da su firma de conformidad dándose cuenta de la calidad del trabajo y a través del trabajador reciben la imagen del departamento de mantenimiento.

El programa de mantenimiento establece de que, manera se va a llevar acabo los trabajos en las diferentes áreas, salones, laboratorios sanitarios, biblioteca, oficinas y áreas comunes de la institución.

Tomando en cuenta prioridades, emergencias que se llegue a presentar día con día el trabajo se tendrá que realizar:

- a)** Hacer el estudio técnico.
  - b)** Hacer listado de materiales que se necesitan.
  - c)** Avisar al jefe inmediato de la emergencia o actividad.
  - d)** Hacer un registro detallado del trabajo realizado.
-



*“En la administración del mantenimiento es imprescindible contar con personal ejecutivo cuyo perfil profesional se encamine a la optimización de los recursos humanos, técnicos, financieros y cuya visión coadyuve a que la institución cumpla con la función sustantiva.”*

FIGURA 3.1. EJECUTIVOS PARA EL STAFF DE MANTENIMIENTO

### **3.1. GENERALIDADES**

Con la invención de la máquina de vapor cambió radicalmente el panorama, pues se inició prácticamente en esas fechas la Revolución Industrial (1760-1830); tal descubrimiento se hizo cargo de las labores más pesadas y empezó a reunir a su alrededor a los trabajadores, mejoró la producción; hizo posible que los obreros y su familia, tuvieran más tiempo libre, es decir, la “maquinaria de producción” se fue deshumanizando aceleradamente en esos 70 años de progreso industrial; además, se formó el concepto de empresa y debido a intereses mutuos entre el obrero y el patrón, el trato y las relaciones humanas fueron mejorando cada día.

El avance tecnológico a través de la creación de maquinaria cada vez más “automatizada”, logra sustituir al personal de producción; pero eso seguramente es necesario y deseable, ya que es fácil demostrar que al suceder esto, el hombre llega a un nivel superior de vida, en donde el trabajo exige más inteligencia y menos esfuerzo físico, se reduce la jornada de trabajo, lo que permite al individuo la diversificación de intereses, generalmente más nobles, más humanos.

A este nuevo nivel puede llamársele la “maquinaria de mantenimiento”, a la que virtualmente pertenecía, en épocas anteriores, una casta privilegiada y que está llamada a mantener en buen ritmo de trabajo a la maquinaria de producción.

Otro cambio importante a raíz de la Revolución Industrial, pues debido a la deshumanización de la maquinaria de producción, la maquinaria de mantenimiento se fue humanizando, dando un mejor nivel de vida a sus integrantes, volviéndose a vivir el ciclo de que a mayor tiempo libre y gracias al espíritu de superación del hombre, el progreso ahora afectaba no nada más a la maquinaria de producción, sino también a la de mantenimiento, haciendo posible un éxodo desde esta última a un nivel superior, al cual podemos llamar “maquinaria de administración”, compuesta de personas más humanas, en donde consideran al prójimo.

### **3.1.1. MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN**

Maquinaria de producción es el conjunto de organismos humanos y físicos, cada uno de ellos con una función específica y coordinada con los demás, tendiendo al mismo objetivo: el de producir algún satisfactorio humano.

Los componentes humanos no propiamente han sido diseñados para ejecutar su función, sino que esto se refiere a que han sido colocados, previa selección, en puestos, los cuales sí deben haber sido diseñados a fin de permitir llevar a cabo dicha función, por lo que es necesaria una ulterior capacitación de este personal, al comparar las necesidades del puesto con los conocimientos y habilidades del trabajador.

La primera maquinaria de producción que existió estuvo compuesta por individuos que, primero ellos solos y posteriormente en grupo, ejecutaban los trabajos indispensables para lograr cubrir sus propias necesidades su propio mantenimiento.

### **3.1.2. MAQUINARIA DE MANTENIMIENTO**

Es notorio que todos los elementos están sujetos al deterioro de sus características físicas y la maquinaria de producción no es la excepción; por lo tanto, si se desea que ésta siga proporcionando el servicio para el cual fue creada,

---

es indispensable darle cierta atención a sus necesidades; hacer en ella una serie de trabajos. Tales como inspecciones, pruebas, lubricaciones, reparaciones, limpieza, etc.

Estas labores están a cargo de la maquinaria de mantenimiento, la cual está formada también por un conjunto de organismos humanos y materiales interrelacionados y cuyo objeto principal es lograr que la maquinaria de producción dé los rendimientos previstos dentro de los costos también calculados.

### **3.1.3. MAQUINARIA DE ADMINISTRACIÓN**

La maquinaria de administración debe ser diseñada y estructurada, así como a la vez mantenida en óptimas condiciones, existe un núcleo de individuos, generalmente de un nivel superior en inteligencia, cultura y moral, que auxiliados por mecanismos muy elaborados diseñan y estructuran las dos primeras maquinarias y posteriormente dirigen y controlan la actuación de ésta, por lo común a través del funcionamiento de la maquinaria de mantenimiento.

Este conjunto de individuos y máquinas superiores forman lo que se llama la maquinaria de administración, cuyo objetivo principal es el de asegurar que las tres maquinarias funcionen armónicamente, de forma que cualquier desviación que nos aparte de las metas pueda ser detectada y corregida de inmediato, corrección que, por lo general, se hace sobre la maquinaria de mantenimiento la que a su vez obra sobre la de producción.

Otro de los grandes atributos de la maquinaria de administración es el que puede prever y llevar a cabo el crecimiento de toda la institución en una forma equilibrada y económica, lo cual es función directa de la calidad de los recursos humanos con que cuenta ésta.

---

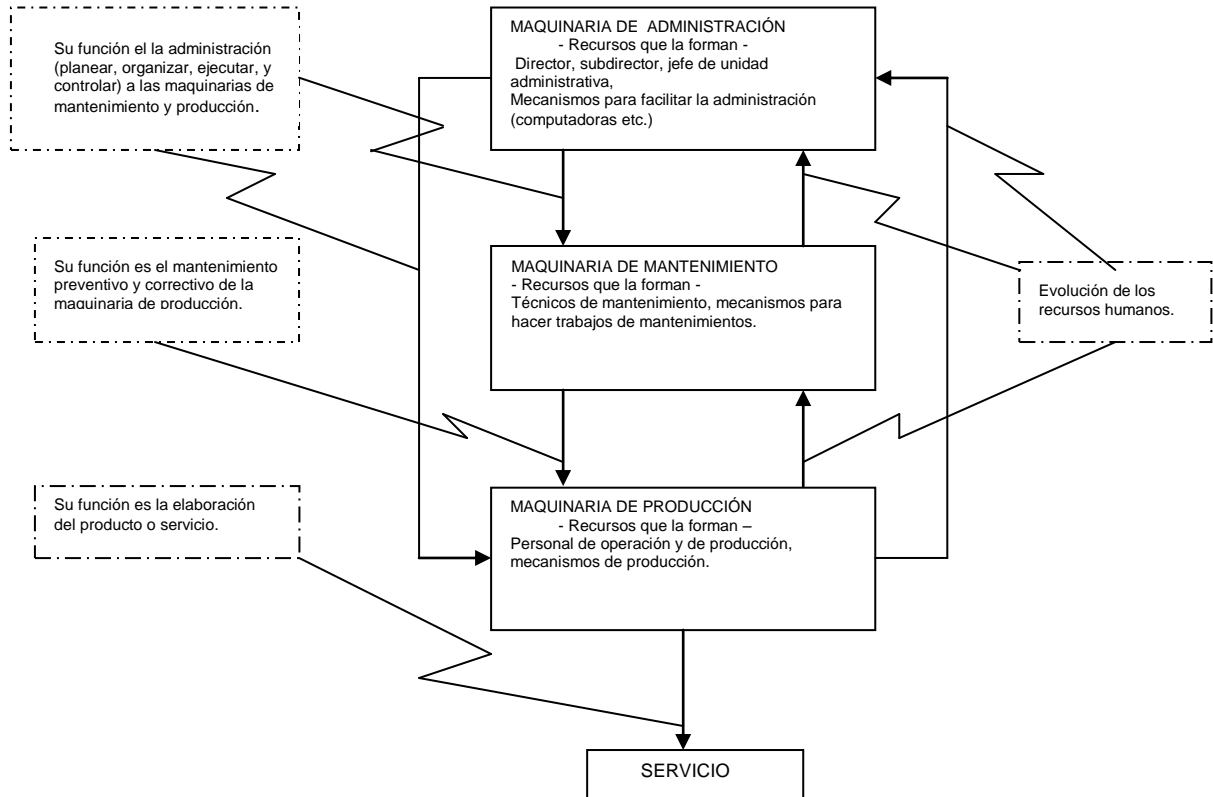


FIGURA 3.2. FUNCIONES BÁSICAS EN TODA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

### 3.2. CARACTERÍSTICAS DEL PERSONAL

Toda institución cuenta con tres recursos generales para poder lograr sus objetivos y que éstos se resumen en: humanos, físicos y técnicos.

El administrador debe ser capaz de desarrollar estos recursos en una forma económicamente equilibrada, de manera que cada cual tenga la dimensión apropiada.

El desarrollo de los recursos humanos es el adecuado, ya que a su vez, ayudan al desarrollo de los demás; esto no solamente suena lógico, sino que es

comprobable con la comparación de los resultados obtenidos por instituciones que aplican políticas opuestas en este renglón.

Generalmente nos referimos a los trabajadores, los cuales forman parte del departamento de mantenimiento y, por lo tanto, deben poseer una gran habilidad manual y conocimiento pleno del funcionamiento y operación de las maquinas y herramientas a su cargo; debe conocer también los métodos y procedimientos para efectuar las solicitudes de trabajo y tener las condiciones de temperamento apropiadas ya que desarrollan su labor en áreas de trabajos repetitivos.

Para este nivel, es necesario suministrarle al personal capacitación práctica en su labor, adecuado a los métodos y procedimientos para efectuar cualquier reparación; así como revisar constantemente estos últimos, con el fin de aprovechar todas las oportunidades que permitan enriquecerlos, esto ayudará a reducir al mínimo los problemas de falta de motivación que la naturaleza de estos trabajos provoca.

### **3.2.1. PERSONAL DE MANTENIMIENTO**

El componente de mantenimiento, debe ser personal calificado con preparación intelectual media y lucidez en el pensar para discernir de una manera lógica, así como tener la habilidad manual necesaria, de acuerdo al mobiliario y equipo, e instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias que va a mantener.

Su capacitación debe basarse en métodos teóricos y prácticos, utilizando equipos adecuados para su habilidad y destreza enfocando los programas hacia el objetivo de que el personal obtenga un conocimiento técnico profundo del diseño, función, operación y mantenimiento de las instalaciones, mobiliario y equipo que debe reparar.

---





FIGURA 3.3. PERSONAL DE MANTENIMIENTO

### **3.2.2. PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN**

Este es un nivel al que sólo debe llegar personal seleccionado, no tanto por su acervo de conocimientos técnicos, sino, sobre todo, por su nivel intelectual, cultural y moral, y por el análisis de sus características de temperamento.



FIGURA 3.4. PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN

### 3.3. EL PROCESO ADMINISTRATIVO

El concepto general de lo que es una institución educativa, sus funciones básicas y el estudio somero que hemos hecho de las características generales del personal que labora en ella, estamos en posibilidad de interpretar correctamente lo que es la administración, es muy deseable que un administrador tenga preparación profunda, que sea un profesional, preferiblemente en la rama de la especialidad a que se dedican las instituciones que puede dirigir.

Toda institución educativa para conseguir su objetivo, tiene que desarrollar sus recursos (humanos, físicos y técnicos) en forma equilibrada, lo cual se consigue con el acomodo o estructuración de cada uno de aquellos hasta formar un organismo, en el que cada una de sus partes tienda a obtener el objetivo del conjunto.

Esta organización debe, antes que todo, planearse concienzudamente, a fin de definir el problema y así se conocerán las soluciones al mismo, mismas que al ser analizadas mostrarán la acción a tomar, darán lugar a la decisión y se podrá construir un programa pormenorizado, fijado, del cual deben desprenderse los presupuestos que periódicamente nos van a servir de herramientas de control.

Teniendo el objetivo y habiendo planeado a fondo cómo conseguirlo, el siguiente paso es organizar los recursos, estructurarlos en un organismo funcional, por lo cual es necesario acomodar tales recursos en la forma prevista, dividiendo el trabajo para lograr determinar la cantidad de puestos y sus categorías; y, asimismo, fijar las labores adscritas a cada uno de los trabajadores.

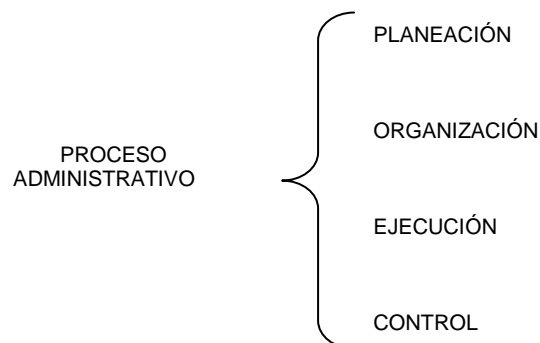


FIGURA 3.5. EL PROCESO ADMINISTRATIVO EN EL MANTENIMIENTO

---

### 3.3.1. PLANEACIÓN

Es la parte más importante del proceso administrativo, en el departamento de mantenimiento, pues si no se tiene ningún plan, es lógico que no se, tendrá nada que organizar, ejecutar o controlar, y por lo tanto, no existirá la administración en el mantenimiento.

La planeación en el mantenimiento lleva involucrada la necesidad de imaginar y relacionar probables actividades, las que al desarrollarlas permitirán obtener el objetivo propuesto. Toda planeación empieza con el deseo de conquistar un objetivo, debiendo considerar las restricciones o limitaciones, es decir el establecimiento de las políticas a observar, con lo cual estamos en posibilidad de decidir los métodos a usar y, por ende, los procedimientos para efectuar lo planeado, con lo que es posible hacer los programas a fin de considerar cronológicamente las diferentes actividades a desarrollar.

Para llevar a cabo la planeación de una manera lógica, debe procederse como en cualquier otro plan, en la planeación administrativa debe seguirse esta mecánica: primero decidir cuándo y a dónde se quiere llegar; ahora, partiendo de este supuesto es necesario considerar nuestras limitaciones de acción, nuestros recursos (humanos, físicos y técnicos), y por último, dimensionar las labores en monto (cantidad de trabajo a efectuar) y tiempo.

La planeación en el mantenimiento es una toma de decisiones constante y que involucra lo siguiente:

- I. Objetivos.
- II. Políticas.
- III. Procedimientos.
- IV. Métodos.
- V. Programas.
- VI. Presupuestos.

**Donde:**

**I. OBJETIVOS.-** Al conjunto de metas más la acción correspondiente para conseguir ésta y el tiempo en que se debe lograr, se le llama objetivo; el objetivo

---

orienta los esfuerzos de dirigente, facilitando la previsión de las acciones que hay que tomar para conseguirlo.

El objetivo debe ser perfectamente discutido y aclarado además por escrito a todos los trabajadores de mantenimiento y éstos deben quedar convencidos de que es necesario cumplirlo.

**II. POLITICAS.-** Estas son normas que limitan las acciones institucionales y que pueden ser escritas, verbales o simplemente sobreentendidas; su importancia está en la orientación de la administración de mantenimiento para poder lograr el objetivo, de mantener en óptimas condiciones las instalaciones de la institución dentro de los límites que imponen los recursos de la institución educativa, considerados en la planeación.

Permiten una mejor delegación de la autoridad, con las políticas establecidas y perfectamente conocidas los jefes de mantenimiento pueden formar su criterio facilitando la toma de decisiones.

Es necesario que en toda institución educativa existan las políticas escritas, aunque hay casos en que éstas deben ser implícitas.

**III. PROCEDIMIENTOS.-** Es una serie de labores interrelacionados cronológicamente y las cuales constituyen la forma de efectuar un trabajo de mantenimiento en la institución educativa.

En el momento de la planeación y de acuerdo con el objetivo a lograr, se estudian los trabajos por realizarse, a fin de coordinar y relacionar cada una de sus partes. Este estudio es concienzudo y detallado, con el propósito de permitir la elaboración de procedimientos sencillos para lograr que éstos fácilmente se vuelvan rutinarios, sobre hechos concretos, sin suposiciones ni ambigüedades y tomando en cuenta, el objetivo, los recursos humanos y materiales con que la institución educativa cuenta y la clase de trabajo a desarrollar, ya que puede tratarse de una labor tan repetitiva que exija estudios muy profundos para lograr su máxima simplificación.

**IV. MÉTODOS.-** Estos corresponden a una parte de un procedimiento e indican la manera de hacer una labor específica, generalmente por un solo trabajador. Para mejorar un procedimiento es necesario estudiar cada uno de sus

---

---

métodos, a fin de tratar de eliminarlos, sustituirlos o modificarlos; y es precisamente lo que hace posible la simplificación del trabajo de cualquier tipo.

Por ende, en toda institución educativa deben existir manuales de procedimientos escritos y perfectamente explicados, con el objeto de que el personal que ha de ponerlos en práctica los conozca a fondo y en caso de duda pueda tener la fuente de información necesaria.

**V. PROGRAMAS.-** Los programas son listas o actividades que muestran claramente la línea de conducta que ha de seguirse para alcanzar el objetivo; en ellos se indica quién debe hacer cada trabajo, cuando empezarlo y cuándo terminarlo, por lo que facilita la coordinación de los recursos al equilibrar éstos con las necesidades a cubrir.

Los programas son producto de la planeación y serán más valiosos y exactos mientras la planeación sea ejecutada con más cuidado y esmero.

**VI. PRESUPUESTOS.-** Estos son formatos especialmente trazados y que muestran las necesidades o resultados futuros a los que se presupone llegar. Los presupuestos se elaboran con base a los programas resultantes de la planeación y pueden indicarse en diferentes unidades. Así pueden existir presupuestos de mano de obra, de materiales, de horas extras etc.

Los presupuestos son imprescindibles para llevar acabo el control, ya que en base a ellos se puede comparar lo obtenido y saber el grado de desviación que se puede haber efectuado, para aplicar el correctivo que se juzgue necesario.

### **3.3.2. ORGANIZACIÓN**

Organizar es estructurar y dar forma a un departamento que en este caso es el de mantenimiento previamente planeado, disponiendo los recursos de la institución (hombre, máquinas, materiales, etc.), de tal forma que ésta pueda funcionar según lo previsto en la planeación.

Lo indicado es hacer responsable a un departamento especializado a las órdenes de la dirección general y establezca premisas de organización de

---

mantenimiento. Así se tendrá una idea del desarrollo general, de la misma, pudiendo prever el de cada departamento, organizando cada uno de éstos de acuerdo con las necesidades del conjunto y no en forma individual.

Para organizar en el departamento de mantenimiento hay que atender a los siguientes factores:

- I. Puestos.
- II. Hombres.
- III. Autoridad.
- IV. Responsabilidad.

**Donde:**

**I. PUESTOS.-** El análisis de puestos en el departamento de mantenimiento va a permitir hacer una buena selección de personal, programas de desarrollo bien equilibrados y facilitará la administración.

Al planear la forma de obtener un objetivo generalmente se llega a la necesidad de organizar un departamento de mantenimiento que lo logre.

Por ende el primer paso es enlistar todas las labores a realizar, separarlas en grupos de funcionalidad, determinar las horas-hombre de cada grupo con el objeto de decidir cuántos puestos de esa categoría son necesarios (uno por cada hombre).

Se hace el análisis de puestos, con el propósito de saber no sólo las labores que corresponden a cada uno de ellos, sino su descripción genérica, el grado de habilidad (instrucción experiencia, destreza), esfuerzo (físico y mental), responsabilidad (propia, y ajena) y por último, las condiciones de trabajo a que van a estar sometidos los ocupantes de dichos puestos.

**II. HOMBRES.-** Conociendo el puesto estamos en posibilidad de escoger a la persona más adecuada, pues sabemos qué atributos necesitamos de ella, por lo que la selección estará basada en el análisis del puesto. Cuando se haya seleccionado el personal idóneo podemos saber que atributos le faltan para desempeñar sin dificultad su puesto, la institución educativa debe facilitarle los

---

medios necesarios, (cursos de capacitación). Debemos recordar que siempre hay que llevar al hombre al puesto y no el puesto al hombre.

**III. AUTORIDAD.-** Estando las personas ocupando sus puestos, es indispensable delegarles la autoridad necesaria para la buena función del mismo.

**IV. RESPONSABILIDAD.-** Es la obligación que tiene un trabajador ante sus superiores por su actuación durante el desempeño de sus labores. La responsabilidad no puede delegarse como la autoridad, sólo se comparte; el jefe de mantenimiento puede delegar autoridad a un subordinado, pero no por eso deja de ser responsable ante su jefe, el buen o mal uso que el trabajador pueda dar a la autoridad que le fue delegada.

### **3.3.3. EJECUCIÓN**

Ejecutar significa “realizar una actividad de reparación en mantenimiento”, podemos decir que la ejecución es una acción del jefe del departamento de mantenimiento para que sus subordinados se propongan alcanzar los objetivos establecidos en la planeación y estructurados por la organización. La institución educativa ya constituida debe ser puesta en acción, debemos distinguir que los recursos generales con que cuenta la institución educativa (tiempo, hombres, maquinas, materiales, etc.), todos menos el humano, poseen un comportamiento invariable por sí mismos, el comportamiento de los hombres varía positiva o negativamente al de los demás recursos. Debido a eso es que la ejecución se aplica sólo a los recursos humanos.

Si el recurso más importante es el humano, éste debe ser seleccionado y desarrollado cuidadosamente, ya que de sus conocimientos y de su voluntad por triunfar dependerá el futuro de la institución educativa. Un buen jefe de mantenimiento, cuidara ciertos principios esenciales para lograr que sus subordinados deseen y consigan el objetivo; así verá que tiene que motivarlos y, ya que los consiga, deberá comunicarse adecuadamente con ellos para después poder dirigirles y coordinarles sus esfuerzos.

Por lo anterior se considera que en la ejecución existen cuatro factores básicos.

---

- I.** Motivación.
- II.** Comunicación.
- III.** Dirección.
- IV.** Coordinación.

**Donde:**

**I. MOTIVACIÓN.-** Todo integrante de una institución educativa, independientemente del nivel en que esté colocado, en el departamento de mantenimiento reacciona en relación al trato que recibe dentro de está, dichas reacciones son específicas para cada individuo, éste tendrá siempre dos clases de necesidades que satisfacer en primer lugar, las necesidades higiénicas (salarios, prestaciones, etc.), que lo colocan en condiciones de vivir con mayor o menor comodidad; en segundo, las necesidades motivadoras (superación, realización etc.), que el individuo encuentre la forma de incrementar su acervo cultural.

**II. COMUNICACIÓN.-** El significado de comunicación es tener correspondencia unas personas o cosas con otras. Esta correspondencia sólo puede conseguirse plenamente si se tiene habilidad para ello, pues el hecho de comunicar, en el departamento de mantenimiento no solamente se refiere a transmitir las órdenes, conocimientos o deseos ya sea por escrito o con simples palabras o ademanes, sino que es esencial que exista reciprocidad entre el transmisor y el receptor (jefe de mantenimiento y trabajadores).

La comunicación debe ser recíproca y para que esto se efectúe se necesitan un transmisor, un receptor y el procedimiento adecuado para efectuarla (la palabra, la escritura). El jefe de mantenimiento es el responsable de que la comunicación se logre, por lo que tendrá que tomar en cuenta los siguientes factores:

- i.** Dar una idea clara y precisa de lo que se quiere comunicar a los trabajadores. Debe ser analizado el problema antes de iniciar la comunicación.
- ii.** Escoger el lenguaje adecuado para que los trabajadores lo comprendan.
- iii.** Observar si la respuesta de los trabajadores a corto y largo plazo es la esperada y de acuerdo con lo comunicado.

La comunicación ayuda a conseguir el entendimiento de problemas de la institución, por lo que desarrolla el sentimiento de cooperación y facilita la

---



coordinación del trabajo dentro de la misma para su mejor funcionamiento del departamento de mantenimiento y de la institución misma.

**III. DIRECCIÓN.-** El jefe de mantenimiento debe conocer la institución educativa a fondo y sentirse parte de ella; estos factores lo dejan en aptitud de poder dirigir eficientemente a sus trabajadores, propiciando en ellos que su actuación tenga la tendencia hacia el objetivo de la institución educativa, el cual debe estar presente en la mente del jefe de mantenimiento.

Para propiciar una buena dirección debe existir la unidad de mando con el objeto de que las órdenes emanen de una sola persona; debe tener cuidado que éstas sean cumplidas para evitar la indisciplina de algún trabajador, o algunos trabajadores. La disciplina es necesaria cuando se trabaja en grupo, debido a que a sí se logra cumplir el objetivo del departamento de mantenimiento por lo que es indispensable aplicar los correctivos convenientes con justicia y equidad.

**IV. COORDINACIÓN.-** Es lograr que los esfuerzos de los trabajadores estén sincronizados y adecuados en tiempo, cantidad y dirección; cumpliéndose estos requisitos se obtendrán grandes rendimientos en la actuación de los recursos humanos, pues el esfuerzo de cada uno se suma al de los demás, dando un resultado siempre mayor que la tendríamos con la suma de los esfuerzos parciales.

### **3.3.4. CONTROL**

El control en el departamento de mantenimiento es la comprobación de que los trabajadores de mantenimiento están llevando a cabo lo planeado, con o sin desviaciones a la norma predeterminada, el control en sí es un procedimiento que se inicia al concluirse la planeación, que es cuando se establecen las normas o estándares derivados de los presupuestos y que se continúa durante todo el proceso administrativo, por lo que es constante y dinámico. En el control es necesario atender los siguientes factores:

- I.** Medir.
  - II.** Comparar.
  - III.** Analizar.
  - IV.** Corregir.
-

Debe determinarse lo que se necesita controlar, y esto será de acuerdo con lo que indique la experiencia, el criterio y los hechos observados por el jefe de mantenimiento. Sabiendo los elementos a controlar, es necesario fijar si éstos deben controlarse en cantidad, calidad, tiempo, etc., con los que se ésta en posibilidad de fijar las normas.

Estas normas serán escritas y conocidas por los trabajadores que deben atender el control. Las herramientas de control de una institución educativa son todas las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, herrería, plomería y edificaciones.

**I. MEDIR.-** Durante el proceso administrativo se estarán midiendo los resultados obtenidos en aquellas solicitudes de trabajo efectuadas de control, previamente escogidos, por los trabajadores.

**II. COMPARAR.-** Con lo anterior se estará en capacidad de comparar dichos resultados con las normas establecidas y conocer si existen variaciones de importancia con respecto a éstas.

**III. ANALIZAR.-** Las variaciones escogidas deben ser analizadas con el fin de conocer claramente el porqué de las mismas; muchas veces será necesario revisar los procedimientos o aun los métodos, pues éstos nos mostrarán en dónde fracasaron las acciones de los trabajadores.

**IV. CORREGIR.-** basándose en el diagnóstico obtenido por el análisis, se aplicara el correctivo necesario tomando en cuenta que éste debe eliminar la causa y no sólo corregir el defecto, en instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, herrería, plomería y edificaciones.

### **3.4. ADMINISTRACIÓN POR OBJETIVOS**

Con el proceso administrativo puesto en operación se obtiene un equilibrio de funciones, para el buen funcionamiento de la institución educativa; el objetivo general y los departamentales se irán logrando con el esfuerzo necesario, de todos y cada uno de los trabajadores de la institución; la dirección central impondrá los nuevos objetivos y los niveles subordinados procuraran plegarse a ellos. Todo esto hace un marco adecuado para las buenas relaciones humanas,

---

obteniéndose mejor personal en la institución y un servicio de calidad a mayor escala.

Cuando este ambiente es manifiesto, es tiempo de pasar una etapa más adelantada de la administración, y ésta es la administración por objetivos, la cual no es otro tipo de administración sino una forma superior de manejar la institución y aunque se aplican los mismos principios del proceso administrativo, se crea un sistema que rompe cualquier función conservadora negativa, produciendo en todos los niveles el deseo inteligente y ponderado del cambio para el progreso, ya que la característica de la administración por objetivos, es la de proporcionar al personal la satisfacción a su necesidades motivadoras.

La mecánica a seguir consiste en que la dirección de la institución analizará en conjunto con sus jefes de área, subordinados, durante una primera junta de revisión y preparación, del plan de trabajo de mantenimiento de actuación que cada responsable de área le presentó al inicio del semestre pasado, con lo cuál se podrán ponderar los resultados individuales y del grupo, siendo útiles los primeros para construir la calificación de méritos que corresponda a cada jefe de área.

Al final del análisis, el director de la institución dará a conocer los nuevos lineamientos y objetivos generales para el siguiente ciclo escolar para mejorar el funcionamiento de la institución aclarándolos plenamente a fin de que no exista ningún punto oscuro al respecto. Los jefes de área arán lo mismo más adelante con sus subordinados inmediatos durante una segunda junta de revisión y preparación.

Cuando todo se ha comunicado y analizado, los jefes de área y los subordinados, cada cual por su lado, estudiarán su organización, sus procedimientos, etc., a fin de descubrir sus áreas de mayor responsabilidad, es decir, aquellas en donde su labor administradora sea más necesaria; para poder lograr el objetivo y proporcionar un servicio de calidad.

### **3.4.1. OBJETIVOS**

Existen diferentes tipos de objetivos que tiene que cumplir el departamento de mantenimiento:

---

- I. Objetivo de rutina. Son los que en forma normal y con regularidad se llevan en cualquier institución educativa y que se repiten periódicamente.
- II. Objetivos correctivos. Son aquellos que se establecen por alguna modificación en las instituciones educativas, ya sea por errores o imprevistos.
- III. Objetivos creativos. Estos se originan por necesidad de desarrollar una mejor administración en el departamento de mantenimiento; establecen modificaciones a los procedimientos, políticas, organización o, simplemente, actitudes; para mejorar el funcionamiento de las instalaciones de la institución para así cumplir con el objetivo de la institución.

La administración por objetivos en el departamento de mantenimiento hace uso de los objetivos creativos sin dejar de atender a los de rutina y correctivos en la institución. La creatividad proviene normalmente del análisis de resultados de experiencias anteriores, las cuales habían sido previamente planeadas.

### **3.5. CONCEPTOS DE MANTENIMIENTO**

El servicio, en el departamento de mantenimiento es calificado como la utilidad que presta una cosa o las acciones de una persona, para lograr la satisfacción directa o indirecta de una necesidad, es algo subjetivo, pues se determina por el concepto que una persona tiene, de los que debe obtener de otra, en retribución del pago que de alguna forma efectúa en la institución educativa.

La calidad de servicio en el departamento de mantenimiento es el grado de satisfacción que se logra dar a una necesidad mediante la prestación de un servicio, por su propia esencia implica la presencia de dos personas o entidades diferentes, el que recibe el servicio y el que lo proporciona. La calidad de servicio podrá ser evaluada y siempre estará en relación directa con las expectativas de la institución educativa.

Podemos decir que el mantenimiento en una institución educativa es la actividad humana que conserva la calidad del servicio que prestan las máquinas, instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, mobiliario y equipo de oficina y edificios en condiciones seguras, eficientes y económicas.

Una instalación eléctrica, hidráulica, sanitaria, edificación, mobiliario y equipo de oficina, es creado de tal forma que proporciona un servicio con la

---

---

calidad suficiente para dar satisfacción a una necesidad; es lógico pensar que si la instalación fue diseñada adecuadamente, todos sus componentes cumplen una función y todos serán necesarios, por lo que mientras la necesidad que le dio origen no se modifique, las labores del personal de mantenimiento orientadas a la conservación de las propiedades físicas de una instalación deberán mantener adecuadamente la calidad del servicio que ésta presta. Tomando en consideración que es el servicio el que se mantiene y las instalaciones las que se arreglan.

La correcta comprensión de la relación entre necesidad, instalación, servicio y mantenimiento, logrará orientar este último, de tal forma que en lugar de convertirse en pérdida para una institución educativa, sea un camino más hacia el logro de sus objetivos.

Existe un costo total del servicio, el cual es resultado de:

- a) Costo inicial del mobiliario y equipo de oficina, e instalaciones, considerando su depreciación.
- b) Costo del mantenimiento considerando su incremento.
- c) Costo de las fallas de servicio.

Se debe considerar la compra de buen material para instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, mobiliario y equipo, nos afecta en costos muy elevados, sobre todo porque inicialmente su depreciación es muy acelerada, pero dichas instalaciones, mobiliario y equipo de oficina van a necesitar menos gastos de mantenimiento y tendrán menor número de fallas.

### **3.5.1. FALLAS EN LAS INSTALACIONES**

Las fallas que se originan en las instalaciones, mobiliario y equipo son ocasionadas por las siguientes fuentes:

- a) Las instalaciones, mobiliario y equipo de oficina mismo.
  - b) El ambiente circundante.
  - c) El personal que en él interviene (por mantenimiento, operación etc.).
-

Las instalaciones, mobiliario y equipo de oficina mismo, se vuelven una fuente importante de fallas, dependiendo de las propiedades eléctricas, mecánicas y electrónicas de sus partes; la calidad de los materiales empleados en ellas; el buen diseño y, por último, la calidad de su instalación en el lugar a donde va a prestar el servicio.

El ambiente circundante se torna una fuente de fallas cuando es agresivo a las instalaciones, mobiliario y equipo de oficina, por ejemplo humedad y temperatura fuera de especificaciones, polvo humo, salinidad o acidez, etc. Es necesario construir un ambiente adecuado dichas instalaciones, mobiliario y equipo de oficina en cuestión a fin de reducir al mínimo las fallas por este concepto.

El personal que en él interviene, se comporta como una fuente de fallas cuando sus habilidades y de conocimientos son de baja calidad; en este caso hablamos exclusivamente del personal de mantenimiento, ya que es el que interviene directamente en las instalaciones, mobiliario y equipo de oficina.

La mano de obra de mantenimiento debe ser cuidadosamente considerada a fin de adecuarla en cantidad y calidad, pues es tan negativo que haga falta ésta, como que sobre, ya que en ambos casos baja la calidad del servicio que proporcionan las instalaciones, mobiliario y equipo de oficina. Siempre habrá un punto óptimo en la cantidad de horas-hombre necesarias para conseguir la mejor calidad de servicio o funcionamiento.

El personal de mantenimiento será el responsable de la buena conservación de las instalaciones, mobiliario y equipo de oficina, y los edificios ya que su labor está enfocada para que no se pierda la calidad del servicio que presta éste; el cual es el verdadero objetivo de la institución educativa en cuestión.

El principio esencial del mantenimiento es: “Toda instalación, mobiliario y equipo de oficina, y los edificios deben ser intervenidas lo menos posible”.

Esto nos lleva al punto de elaborar un programa de trabajo con base a las políticas de intervención; y para el personal de mantenimiento son:

---

- a) El servicio que proporcionan las instalaciones, mobiliario y equipo de oficina y las edificaciones tiene prioridad ante todas las demás labores de mantenimiento.
- b) Deben hacerse constantes análisis de verificación del equipo en conjunto, desde el punto de vista del que lo opera.
- c) Deben hacerse excepcionalmente pruebas y verificaciones sobre el comportamiento de las instalaciones, mobiliario y equipo de oficina de la institución educativa (en conjunto o algunas de sus partes) para comprobar que éste puede trabajar, aun en situaciones de compromiso.
- d) Toda intervención a un equipo debe estar basada en un diagnóstico.
- e) Todo diagnóstico debe estar basado en pruebas y análisis minuciosos.
- f) Para las labores de mantenimiento, correctivo y de planeación del mantenimiento, solamente se empleará personal hábil para el diagnóstico.
- g) Para las labores de mantenimiento preventivo, debe emplearse personal con habilidad manual.

### **3.6. INSPECCIÓN**

La inspección, en el departamento de mantenimiento en una institución educativa es revisar periódicamente las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, edificaciones, mobiliario y equipo de oficina, y contabilizar los equipos que no funcionan de cada área, y hacer la reparación pertinente para lograr el objetivo del servicio al cual esta destinado.

De esta forma el jefe de mantenimiento visitará periódicamente y de acuerdo con un programa de visitas, las oficinas y lugares de trabajos del personal de cada área y/o departamento de la institución educativa.

Las anomalías encontradas deben ser corregidas de inmediato por el personal de mantenimiento; pero si por algún motivo no se puede hacer la reparación pertinente el jefe de mantenimiento deberá levantar un reporte describiendo el problema encontrado, el por qué del mismo, y solución y la entregara al jefe de oficina administrativa y al director de la institución educativa.

Si la inspección se descuida, se vivirá el fenómeno de que las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, edificaciones, mobiliario y equipo de oficina, al presentar, fallas que no son detectadas oportunamente baje en rendimiento y calidad de servicio al cual fueron destinados con perjuicio inmediato para los

alumnos, personal docente y administrativo de la institución educativa, y no se cumplirá el objetivo de la institución.



FIGURA 3.6. CLASIFICACIÓN DE INSPECCIÓN

### 3.6.1. INSPECCIÓN PREVENTIVA

Es la serie de observaciones llevadas a cabo para verificar la actuación de los trabajadores de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, edificaciones, mobiliario y equipo de oficina y procedimientos a su cargo, antes que el servicio que prestan estos, causen fallas.

Para conseguir una aplicación y uso adecuado de estas observaciones, así como para facilitar su control, es conveniente dividir los programas y reportes de inspección dentro de la institución educativa en:

- I. Programas de visitas.
- II. Programas de inspecciones.
- III. Programas de rehabilitación.
- IV. Notas de inspección.
- V. Informes de calidad de servicio.



### **3.6.2. PROGRAMAS DE VISITAS.**

Son listas de las áreas y/o departamentos que debe verificar las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, edificaciones, mobiliario y equipo de oficina, el jefe del departamento de mantenimiento, en ellas, se muestra también la frecuencia y fechas en que deben hacerse las visitas; hacer un programa de visitas anual (a largo plazo), y uno mensual (a corto plazo).

Ambos programas los elabora el jefe de mantenimiento quien se basa en el programa de inspecciones y, además, en su criterio normado por su conocimiento de los problemas que presentan las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, edificaciones, mobiliario y equipo de oficina. Una vez terminados por el jefe de mantenimiento estos programas de visitas, los pondrá a consideración del jefe de oficina administrativa y el director del plantel.

### **3.6.3. PROGRAMAS DE INSPECCIONES.**

Estos programas son listas de las diferentes actividades básicas que debe desarrollar el jefe de mantenimiento al llegar al lugar indicado por su programa de visitas. Muestran las partes a observar para poder detectar las posibles fallas en el funcionamiento de las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, edificaciones, mobiliario y equipo de oficina. Su contenido lo lleva a analizar tanto las funciones administrativas como técnicas del área y/o departamento.

### **3.6.4. PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN.**

En una institución educativa bien estructurada y funcionando en una forma ideal, se llega al supuesto de que el personal de mantenimiento tiene sus labores perfectamente definidas y conocidas por sus integrantes, y que éstos son aptos y las desarrollan adecuadamente; de esta forma, no existan problemas en el funcionamiento de las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, edificaciones, mobiliario y equipo de oficina.

---

### **3.6.5. NOTAS DE INSPECCIÓN.**

Las notas de inspección son levantadas por el jefe de mantenimiento una por cada una de las irregularidades que por algún motivo no pudieron ser corregidas de inmediato; y además, ameriten registrarse o requieran trámite posterior, se prepara por duplicado dejando el original a los oficiales de mantenimiento. En esta nota se mencionará el problema encontrado, dando explicación ligera, pero clara de éste.

A continuación se dirá la causa del problema y por último la proposición del jefe de mantenimiento, minuciosamente detallada, para corregirlo; además, allí se llevará un pormenor de los trámites que se van efectuando hasta terminar de atender el trabajo que la nota menciona.

### **3.6.6. INFORMES DE CALIDAD DE SERVICIO.**

El principal objetivo del personal de mantenimiento es conservar económicamente y en perfectas condiciones de funcionamiento el servicio que prestan las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, edificaciones, mobiliario y equipo de oficina en la institución educativa, es natural considerar que es necesario contar con un sistema de informes que hagan posible verificar de modo objetivo y con la rapidez adecuada si dicho servicio se está suministrando dentro de los límites de calidad previamente establecidos.

La calidad del servicio en la institución educativa está en razón inversa al número de fallas, se necesita analizar, para cada elemento sujeto a mantenimiento, los tipos de fallas más comunes, así como su frecuencia y cantidad; esto, comparado con el punto de vista económico, proporcionará una idea de la cantidad de daños que se pueden tolerar, lo que servirá de base para el establecimiento del límite semestral o meta semestral de calidad del servicio.

El paso siguiente es el diseñar y establecer un informe semestral de la cantidad y tipo de daños que se registraron en instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, mobiliario y equipo de oficina, a fin de tener enterado al jefe de mantenimiento y los oficiales de mantenimiento acerca de la calidad de servicio resultante de las labores de mantenimiento que se están llevando a cabo y así puedan compararlos con el objetivo preestablecido.

---

### **3.6.7. INSPECCIÓN CORRECTIVA.**

Es la serie de observaciones llevadas a cabo por el jefe de mantenimiento para verificar la actuación de los oficiales de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, mobiliario y equipo de oficina y procedimientos, cuando el servicio que prestan éstos salga de los límites de tolerancia establecidos.

Durante el desarrollo de las labores del departamento de mantenimiento, se presentaran en mayor o menor grado situaciones de emergencia que forzosamente deben ser analizadas por los jefes de mantenimiento para investigar la causa o error humano que las originó.

### **3.7. SEGURIDAD.**

El mantenimiento de los equipos, mobiliario, y edificaciones en la institución educativa es esencial para que haya continuidad en el servicio. Un resultado satisfactorio de la operación depende no sólo de contar con las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, equipo y mobiliario de oficina, herramientas manuales, sistema de seguridad, en buen estado, sino también de que estén conservados de modo que se pueda depender de ellos para no demorar o interrumpir el servicio.

Una buena administración no busca solamente el mantener las instalaciones, equipo y mobiliario de oficina en condiciones de que puedan ser, sino que prevé su deterioro y establece un sistema de inspección que pueda corregir sus deficiencias lo más pronto posible para no interrumpir el servicio.

Una política de mantenimiento preventivo sistemáticamente observada, tiene suma importancia en cuanto a prevención de accidentes. Cualquier tipo de interrupción tiende a causar daños al trabajador en forma indirecta debido a la confusión que se presenta, al rompimiento de la secuencia en el trabajo y a los cambios precipitados que hay que hacer.

La presión repentina a que se ve sometido el departamento de mantenimiento y reparación por una compostura de instalaciones, equipo y

---

---

mobiliario clave suele significar que sus componentes tienen que llevar afecto maniobras peligrosas.

Una administración que obliga al pleno cumplimiento de todos los procedimientos de seguridad en tales emergencias, demuestra un sano criterio de seguridad. En caso de instalaciones o equipo, máquinas cuyo fallo puede ser grave, es necesario un alto tipo de mantenimiento, como son:

- a) Subestación eléctrica.
- b) Tableros de control.
- c) Motobombas.
- d) Pulidoras.
- e) Podadoras.
- f) Desbrozadoras.

Un mantenimiento perfecto de los dispositivos y equipos depende de la seguridad del trabajador, es una necesidad imperiosa.

### **3.7.1. REGLAS DE SEGURIDAD.**

Las reglas de seguridad deben de llevarse acabo como lo marcan los reglamentos de seguridad para evitar accidentes que puedan afectar a segundas y terceras personas, y a la misma institución educativa.

- a. No se trate de adivinar si un circuito tiene o no corriente. Considérese todo circuito como vivo hasta que no se demuestre otra cosa.
  - b. Utilizar los instrumentos de medición apropiados.
  - c. Nunca tocar el o los conductores de un circuito a menos que se sepa que no llevan corriente.
  - d. Usar el equipo de seguridad cuando sea necesario, como guantes, tenazas de fusible, herramientas aisladas, etc.
  - e. Asegurarse con algún cierre los interruptores eléctricos abiertos y colóquese marbetes de aviso antes de trabajar en circuitos eléctricos, a fin de que nadie se acerque a ellos mientras se trabaje en los mismos. Antes de cerrar un interruptor, cerciórese de que no hay nadie trabajando en el circuito.
  - f. Usar señales de peligro, limitar las áreas de peligro.
  - g. Al instalar aparatos o alambrado eléctrico.
-

- h.** Aplicar estrictamente las normas de seguridad y reglamento de normas de instalaciones eléctricas de la Dirección General de Electricidad de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- i.** Nunca se sustituya un fusible por un alambre o trozo de metal.
- j.** Probar conductores de alta y baja tensión con voltímetros y amperímetros de pinzas.
- k.** No se empleen escaleras de aluminio para hacer trabajos eléctricos.
- l.** Realizar inspecciones periódicamente a las instalaciones eléctricas.

### **3.7.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO DE MANTENIMIENTO.**

El espíritu de seguridad posee un papel de especial importancia en el renglón del mantenimiento. A un cuando los trabajos de mantenimiento son en gran parte de rutina (por ejemplo, soldar una mesa, una silla, reparar una instalación eléctrica, hidráulica, sanitaria), las nuevas situaciones son frecuentes, los riegos numerosos y variados y en cualquier instante pueden surgir urgencias.

Esto quiere decir que los conocimientos en seguridad para los encargados de las actividades de mantenimiento deben ser amplios. El trabajo de mantenimiento y reparación no tiene un carácter reiterativo, es importante poner énfasis en impartir un detallado conocimiento de los tipos de riesgos y de exposición inherentes a las varias actividades o tipos de trabajos involucrados, y cómo evitarlos o suministrar una protección adecuada contra los mismos.

La seguridad en la labor de mantenimiento no resulta práctico, por que difiere según la institución educativa que se trate. Empero, es útil y práctico que cada institución establezca reglamentos de seguridad que abarquen cuando menos los aspectos de mayor importancia.

### **3.8. MANEJO DE MATERIALES.**

Todos los materiales utilizados en la institución educativa deben ser manejados por alguien. Los medios empleados tienen que variar para adaptarse a la naturaleza del material, su tamaño, peso, frecuencia de manejo, distancias a que hay que llevarlo, finalidad del movimiento o manejo. Los métodos y los procedimientos varían de institución a institución educativa, por lo cual además de que el manejo de los materiales por sí mismo es una función importante, en la

planeación general, las necesidades y problemas de cada departamento también tienen que ser estudiados en detalles para darles las soluciones más apropiadas.

Los informes de las oficinas del gobierno que se encargan de aplicar la legislación protectora del trabajador (Secretaría del Trabajo y Previsión Social y Secretaría de Salud), de muestran que, en promedio, cuando menos un 25% de los daños indemnizable en las instituciones educativas, están relacionados con el manejo de materiales, herramientas y máquinas.

La experiencia en lo que respecta a accidentes, indica que el sustituir por medios mecánicos el manejo de materiales por manuales, estos últimos reducen mucho el número de accidentes. Asimismo, puede decirse que el manejo de materiales mecánicamente es más rápido y eficiente siendo el costo del equipo requerido no elevado, con lo que el costo de manejo por unidad también resulta conveniente.

Este factor de volumen de material a manejar es vital, porque a un tratándose de la institución mejor equipada, planeada, la más moderna, gran parte del manejo es de tipo manual.

### **3.8.1. PRÁCTICAS Y MÉTODOS SEGUROS.**

Tanto los jefes de mantenimiento como los trabajadores quienes realizan los trabajos, necesitan conocer cuáles son las prácticas y métodos de seguridad.

- I.** El trabajador debe levantar pesos empleando músculos de las piernas, manteniendo la espalda recta y las rodillas flexionadas. Si la seguridad requiere de la fuerza de dos trabajadores para levantar un peso, entonces no debe ser levantado por uno solo.
  - II.** Cuando son transportados objetos largos y pesados por dos trabajadores o más, es indispensable que haya por parte de ellos una labor de conjunto y movimientos coordinados. Un trabajador debe dirigir la maniobra. Siempre que sea posible deberán usarse herramientas especiales.
  - III.** En el manejo de materiales largos tales como tubos, madera, varillas y escaleras, el extremo de éstos deberá mantenerse en alto y extremo posterior bajo. Esto es con el fin de que el extremo delantero quede por encima de la estatura de un trabajador para no causar daño a alguna persona al dar vuelta.
-

- 
- IV. Como muchas de las maniobras de manejo de materiales consiste en carga y descarga de material eléctrico, plomería, herrería, pintura, es muy común que las medidas de seguridad se descuiden, ya que el estibamiento será temporal.
  - V. Las herramientas y equipos tales como planta eléctrica, máquinas pulidoras, rotomartillo, esmeril de mano, sierra circular caladora, tarraja, etc., deben ser conservadas en buen estado de funcionamiento.
  - VI. El usar el equipo de protección adecuado para la realización de cualquier actividad de mantenimiento es una prevención de gran importancia cuando se maneja madera, metal en diversas condiciones, cajas y otros artículos, y asimismo evitar cualquier tipo de daño al trabajador y otras personas.

### **3.8.2. HERRAMIENTAS MANUALES.**

Las herramientas de mano suelen no tomarse en serio como elementos peligrosos capaces de causar daños. La realidad es que el empleo de tales herramientas, considerando en conjunto, constituye una fuente muy importante de daños. El empleo de herramientas electromecánicas manuales es causa de lesiones mortales.

Las herramientas manuales son de uso general en la institución educativa y de forma principal en las áreas donde se trabaja metal, en los trabajos de mantenimiento y reparación, de herrería y de madera.

### **3.8.3. HERRAMIENTAS IMPROPIAS.**

La dotación de herramientas apropiadas para el trabajo a ejecutar no es suficiente para cubrir la demanda; otras en virtud de una falta de capacitación o conocimientos, se utilice una herramienta en excelentes condiciones para un propósito para el cual no fue hecha. Por ejemplo:

- I. Utilizar un martillo de carpintero para martillar metal.
  - II. Utilizar un desarmador como cincel.
  - III. Emplear una llave para tuercas de mayor medida de la tuerca que se va a roscar.
  - IV. Emplear una navaja como desarmador.
  - V. Utilizar una llave para tuercas como martillo.
-

---

Cabe mencionar que las herramientas deben usarse correctamente y para los fines para los cuales fueron proyectados; proceder de otro modo es propiciar accidentes y daños.

#### **3.8.4. HERRAMIENTAS PORTÁTILES.**

Las herramientas de operación mecánica, portátiles, requieren de una atención especial, ya que presentan riesgos adicionales. Por ejemplo:

- a. Esmeril fijo de banco.
- b. Pulidora.
- c. Remachadora.
- d. Sierra circular.
- e. Esmeril de mano.
- f. Caladora.
- g. Rotomartillo.
- h. Cizalla.

Todas estas herramientas suelen ser sometidas a uso exagerado así como a una aplicación impropia. El punto de operación puede ser protegido para medidas de seguridad, a fin de que el trabajador no sufra algún daño, por ejemplo:

- i. Toda sierra circular portátil debe estar equipada con una protección que en todo momento encierre la totalidad de los dientes, salvo los que están efectuando el corte.
- ii. Dar tierra a las cubiertas de las herramientas eléctricas por medio de un tercer alambre o una tierra central a través del receptáculo, es cosa imperativa en todos los casos, para prevenir un choque eléctrico si el aislamiento llegara a romperse.
- iii. Los aplicadores de tornillos y tuerca son difíciles de controlar después de que la tuerca o el tornillo haya quedado aplicado y, por lo tanto, hay que adaptarle un desenganche o tope.

#### **3.9. RIESGOS CON ENERGÍA ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.**

Un gran número de factores estrechamente relacionados con la seguridad se encuentran también en la transmisión y utilización de la energía eléctrica como

---



---

son: diseño, instalación, dispositivos de protección, inspección, mantenimiento y adiestramiento.

Causas de accidentes de trabajo relacionado con equipo eléctrico, ocurridos en la institución educativa, son:

- a) Por sobrecarga, de las líneas de energía.
- b) Por exposición innecesaria al peligro.
- c) Por empleo inseguro o impropio del equipo.
- d) Por no haber utilizado el equipo protector.
- e) Por trabajar en, o mover equipo peligroso.
- f) Por poner en marcha o detener en forma impropia.

### **3.10. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

Una evaluación de los riesgos a la salud, hacia los trabajadores de la institución educativa hará que se puedan adoptar las medidas necesarias para eliminarlos, y finalmente indicará la forma en que habrán de utilizarse los dispositivos protectores individuales cuando se haya hecho todo lo posible por eliminar los riesgos.

Esto será posible si los trabajadores, cumplen con la utilización del equipo de protección que les proporciona la institución educativa, al realizar cualquier actividad de mantenimiento. Así mismo, se menciona el equipo de protección:

1. Botas dieléctricas para realizar actividades de mantenimiento en las instalaciones eléctricas.
  2. Mascarillas de oxígeno para realizar actividades de pintura en la utilizations de solventes tóxicos.
  3. Faja protectora para realizar actividades de reparación y traslado de mobiliario y equipo de oficina.
  4. Careta para soldar para realizar actividades de reparación de herrería al mobiliario.
  5. Goggles o anteojos para realizar actividades de esmerilado, duplicados de llaves etc.
  6. Guantes de carnaza para realizar actividades de mantenimiento en general.
  7. Ropa apropiada para realizar actividades de mantenimiento, overol, bata, guantes de carnaza, de neopreno.
-

El equipo de seguridad personal esta sujeto a Normas Oficiales Mexicanas (NOM), obligatorias que establecen las especificaciones y métodos de prueba que deben de cumplir dichos equipos de seguridad.

### **3.11. PREVENCIÓN, PROTECCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS.**

La prevención, protección y control de incendios son considerados como aspectos separados y distintos de las actividades de rutina para la prevención de accidentes desarrollados en la institución educativa. Existen varios principios para prevención, protección y control de incendios y son los siguientes:

- I. Evitar que se inicie un incendio.
- II. Alarma contra incendio.
- III. Control del fuego en sus primeras fases.
- IV. Cuidar de que no se propague el fuego.
- V. Cuidar de que se realice la pronta y ordenada evacuación del personal.

**I. EVITAR QUE SE INICIE UN INCENDIO.** Se refiere a las medidas básicas para reducir al mínimo las posibilidades de que tenga lugar un incendio. Abarca primordialmente la disposición y trazo, construcción, control de operaciones, conservación, y más la eliminación de las prácticas riesgosas, así como en un aspecto más positivo, el desarrollo de un máximo de seguridad y comportamiento adecuado.

**II. ALARMA CONTRA INCENDIO.** El primer paso para combatir un incendio, es hacer sonar la alarma tan pronto como se descubra el fuego. El personal de la institución educativa debe saber bien dónde están instaladas las alarmas, tanto la particular como las públicas y como hacerlas funcionar.

**III. CONTROL DEL FUEGO EN SUS PRIMERAS FASES.** El primer paso para el control de un incendio es que suene una alarma de inmediato. El segundo paso como es de suponer, será el empleo inmediato del equipo con que se cuente para combatir el fuego. El equipo con que se cuente sea el apropiado, es necesario que exista una perfecta comprensión de las clases de incendios que pueden suscitarse en la institución educativa y asimismo un conocimiento amplio del tipo y extintor más adecuado. Esta clasificación se base en los tipos específicos de fuegos, siendo los siguientes:

- 
- a) **INCENDIO CLASE “A”.** En esta categoría se incluyen los incendios que consumen material combustibles comunes como madera, papel, trapo, etc., se pueden extinguir con agua simple o en soluciones que la contengan. El proceso de extinción depende del efecto refrescante y extintor del agua.
  
  - b) **INCENDIO CLASE “B”.** En ésta se consideran los incendios en que se necesita un efecto de cobertura que excluya el oxígeno para extinguirlos. Esta clase de fuego no será apagado con agua. Los que figuran en esta categoría son los debidos a petróleo o aceites y a líquidos inflamables como gasolina o grasas.
  
  - c) **INCENDIO CLASE “C”.** Éstos son los que tiene lugar en equipo eléctrico o en maquinaria próxima a circuitos eléctricos. Esta clase de incendios son los que se originan en transformadores, tableros de distribución y redes, como en generadores, subestaciones eléctricas y motores eléctricos.

### **3.12. HIGIENE**

La higiene laboral en una institución educativa tiene como objetivo la prevención de las enfermedades profesionales a través de la aplicación de técnicas de ingeniería que actúan sobre los agentes contaminantes del ambiente de trabajo, ya sean físicos, químicos o biológicos.

A la higiene se le puede nombrar de tres formas como higiene laboral, higiene industrial, o higiene del trabajo. Ya que no debe ser confundida con otros tipos de higiene como son la pasteuriana, la pública y la personal ya que estas tienen relación directa con las disciplinas médicas.

Los agentes también llamados contaminantes del ambiente de trabajo son los causantes de las enfermedades profesionales, ya que al estar en determinadas condiciones (peligrosas) tiene la posibilidad de incidir en la salud del trabajador. Los agentes sobre el trabajador pueden entrar a través de diferentes vías en el organismo como son:

- a) Respiratorias o por inhalación: las cuales afectan fundamentalmente a los pulmones.
-

- b) Dérmica o de absorción a través de la piel: la cual llega a la sangre como vehículo transmisor.
- c) Digestiva o de ingestión: llega al estómago e intestinos.
- d) Parenteral o de penetración directa: es a través de heridas.

Es por ello que la higiene laboral se clasifica en tres tipos:

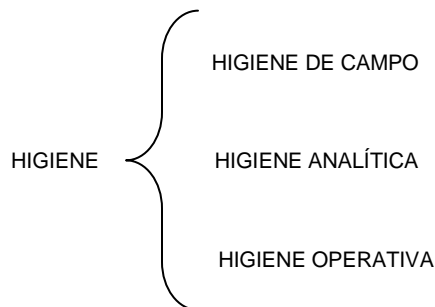


FIGURA 3.7. CLASIFICACIÓN DE HIGIENE

**HIGIENE DE CAMPO.** Este tipo de higiene se realiza en el propio ambiente y puesto de trabajo que se pretende analizar, la cual debe permitirnos evaluar sus condiciones respecto a los riesgos de enfermedad profesional.

**HIGIENE ANALÍTICA.** Es la rama de la higiene laboral a la cual permite la determinación cualitativa y cuantitativa de los contaminantes recogidos en las muestras ambientales. Al aplicar esta técnica es necesario de que en todos aquellos casos en los que la acción de campo no resuelve suficientemente los datos precisos para una correcta evaluación.

**HIGIENE OPERATIVA.** Consiste en estudiar y proponer las medidas determinadas a conseguir condiciones seguras, de forma que los trabajadores desarrollen sus funciones sin agresión para su salud y procurando que los contaminantes estén controlados en los niveles permitidos.

### **3.13. CAPACITACIÓN.**

La capacitación en una institución educativa es un medio para mejorar los niveles de vida del trabajador público, así como para elevar los niveles de servicio y, por consiguiente, los niveles económicos del país.



FIGURA 3.8. CAPACITACIÓN DE PERSONAL

Así mismo, la capacitación incrementa las aptitudes y los conocimientos del trabajador con el propósito de prepararlo para desempeñar eficientemente las actividades de trabajo específico de mantenimiento.

Y por ende a desarrollar las habilidades y destrezas del trabajador, con el propósito de incrementar la eficiencia en su puesto de trabajo.

Cuando hablamos de capacitación nos referimos a un proceso mediante el cual se busca obtener determinados beneficios que justifican su existencia; menos accidentes de trabajo, menor rotación, incremento en las aptitudes y mayor productividad y eficiencia.

El desarrollo de personal modifica las actitudes de los seres humanos, con objeto de que se preparen emotivamente para desempeñar su trabajo y que esto se refleje en la superación personal.



FIGURA 4.1. PLANTEL 13 "XOCHIMILCO – TEPEPAN"

*“Plantel 13 Xochimilco Tepepan Este centro educativo fue creado el 1 de octubre de 1978 en el sur del Distrito Federal, en la Colonia Ampliación Tepepan, dentro de la demarcación de Xochimilco; su matrícula de inicio ascendió a 804 alumnos.”*

#### **4.1. GENERALIDADES**

La Conferencia Internacional sobre la Crisis Mundial de la Educación convocada por la UNESCO y realizada en octubre de 1967 analizó, entre otros, un problema que se presentaba a nivel mundial: el desbordamiento de la matrícula estudiantil.

En el escenario de esta Conferencia se hicieron propuestas que buscaban no sólo responder a la demanda cuantitativa, sino hacerlo de manera cualitativa con nuevas concepciones sobre la educación. Se consideró que no bastaban reformas parciales, era necesario innovar los conceptos, enfoque y estructuras básicas de la educación, la cual hasta ese momento no había podido enfrentar la crisis de la creciente demanda. Se requería, entonces un cambio para elevar la calidad y la eficiencia en la educación.

Para el caso de México, a petición del Ejecutivo Federal, la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior (ANUIES) realizó, a partir de 1970, una serie de estudios cuya finalidad era plantear una oferta educativa, a través de la cual se pudiera responder a la creciente demanda de educación en los niveles medio superior y superior.

Un primer producto de estos estudios se presentó en la XIII Asamblea General Ordinaria de esa asociación realizada en Villahermosa, Tabasco, en abril de 1971, en la que se señaló:

El nivel superior de la enseñanza media, con duración de tres años, deberá ser formativo en el sentido genérico de la palabra; más que informativo o enciclopédico, se concebirá en su doble función de ciclo terminal y antecedente propedéutico para estudios de licenciatura, incorporará los conocimientos fundamentales tanto de las ciencias como de las humanidades y, en forma paralela, capacitará específicamente para la incorporación al trabajo productivo.

Con base esta concepción, en la XIV Asamblea General Ordinaria realizada en Tepic, Nayarit, en octubre de 1972, se presentó un modelo de estructura académica para el bachillerato, de cuya discusión y aceptación se derivó el siguiente acuerdo:

La adopción de una nueva estructura académica en el ciclo superior de la enseñanza media debe caracterizarse en lo fundamental por:

- a) La realización de las actividades de aprendizaje en tres áreas de trabajo: actividades escolares, capacitación para el trabajo y actividades paraescolares.
- b) La división de las actividades de aprendizaje de carácter escolar en dos núcleos: uno básico o propedéutico, que permitiría el aprendizaje de la metodología y la información esencial de la lengua, la matemática, las ciencias naturales, las ciencias histórico-sociales y las humanidades, y en un núcleo de actividades selectivas que permitirían un aprendizaje de contenidos de cierta especialización que en forma flexible se adecuarían a los intereses y propósitos del estudiante. (materias optativas).
- c) La realización de actividades de capacitación para el trabajo en estrecha relación con las actividades escolares, utilizando con frecuencia recursos externos y tomando en cuenta las condiciones económicas y ocupacionales de la región.
- d) Las actividades paraescolares destinadas a satisfacer intereses no académicos del estudiante en los campos cívico, artístico y deportivo, que podrían ser libres y no sujetarse a evaluación.

En mayo de 1973, la ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Estudios Superiores) realizó el “Estudio sobre la demanda de educación de nivel medio superior y nivel superior en el país y proposiciones para su solución”, en el que se especificó la capacidad de atención a la demanda para el nivel medio superior en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México en ese año, la cual era de 83,000 estudiantes. De este total el 48.2% era atendido por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el 24% por el Instituto Politécnico Nacional (IPN), el 12% por escuelas incorporadas a la UNAM, el 4.4%

---

por las escuelas Normales y el 11.4% por las escuelas incorporadas a la Secretaría de Educación Pública (SEP).

Además de la marcada desproporción de estas cifras la (UNAM) atendía a casi la mitad de los estudiantes y, junto con el (IPN), al 72.2% en ese año se registraba un déficit de aproximadamente 17,000 plazas y se calculaba que para 1980, podría crecer hasta 83,000, cifra equivalente a la capacidad de atención en 1973.

De acuerdo con el estudio mencionado, el supuesto de que el déficit podría ser cubierto con un mayor crecimiento de la UNAM y el IPN, además de que no resolvía el problema de la concentración de servicios, implicaba una población estudiantil excesiva en estas Instituciones, de la cual la mayor parte correspondería al nivel medio superior y consecuentemente una modificación de los fines y prioridades de las mismas.

Por ello, como una manera de atender a la demanda de educación en el nivel medio superior y contribuir al fortalecimiento de las instituciones existentes, la ANUIES recomendó al Ejecutivo Federal:

La creación por el Estado de un organismo descentralizado que pudiera denominarse COLEGIO DE BACHILLERES, institución distinta e independiente de las ya existentes, que coordinaría las actividades docentes de todos y cada uno de los planteles que la integraran, vigilando y evaluando que la educación que en ellos se imparta corresponda a programas, sistemas y métodos valederos a nivel nacional; y que sus estudios sean equivalentes y tengan igual validez que los que imparten en la UNAM, el IPN y las demás instituciones educativas que ofrecen este nivel de estudios.

La recomendación fue aceptada. La nueva institución sería regida por la concepción del bachillerato plasmada en la Declaración de Villahermosa y la estructura académica, acordada en la Asamblea de Tepic, conformaría una base para la elaboración del primer plan de estudios del COLEGIO DE BACHILLERES.

Así considerando “la necesidad que confronta la juventud mexicana de capacitarse profesionalmente para responder a los requerimientos que plantea el desarrollo económico, social y cultural de la nación”, se creó el COLEGIO DE BACHILLERES como un sistema que amplía las oportunidades de educación en el nivel medio superior, que contribuye a la transformación de los métodos y

---



contenidos de la enseñanza, y cuyas finalidades generales fueron definidas originalmente de la siguiente manera:

1. Que sea formativo, entendiendo por formación el desarrollo de las habilidades y actitudes que caracterizan el pensamiento racional; objetividad, rigor analítico, capacidad crítica y claridad expresiva. Una formación de esta naturaleza hará posible que el estudiante asuma una actitud responsable, lúcida y solidaria como miembro de una comunidad.
2. Que capacite para el ejercicio de los métodos y el uso de la información básica de las ciencias de la naturaleza y la cultura.
3. Que permita el dominio de las técnicas y destrezas de una actividad especializada y económicamente productiva.

Así surgió el COLEGIO DE BACHILLERES como un organismo del Gobierno Federal con posibilidad de establecer planteles en cualquier estado de la República, los cuales dependerían de él en lo orgánico, en lo académico y en lo financiero, iniciando sus actividades en septiembre de 1973, con tres planteles en la Ciudad de Chihuahua y cinco más en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, a partir de febrero de 1974.

Posteriormente se desarrollaron las bases jurídicas que determinaron la creación de cada COLEGIO DE BACHILLERES como organismo descentralizado en su respectiva Entidad Federativa, dotado de autonomía orgánica y administrativa, apoyado en lo financiero por un convenio del Gobierno del Estado con la Secretaría de Educación Pública y, al inicio, asesorado en lo académico por el COLEGIO DE BACHILLERES de la Ciudad de México; este marco sentó las bases para la conformación del Sistema Nacional de Colegios de Bachilleres.

Durante sus primeros nueve años, el COLEGIO DE BACHILLERES de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México tuvo un crecimiento acelerado: de 1974 a 1982, su matrícula aumentó de 11,837 alumnos a 66,616; su planta docente, de 324 a 2,846 y el número de planteles había pasado de 5 a 19. A partir de 1983, en sus 20 planteles el Colegio atiende a una población aproximada de 83,000 alumnos en la modalidad escolarizada y 35,000 en la modalidad abierta; su personal académico fluctúa entre 3,000 a 3,200 profesores.

---

---

## **4.2. CREACION DEL COLEGIO DE BACHILLERES**

El COLEGIO DE BACHILLERES fue creado por decreto presidencial, en septiembre de 1973, con objeto de impartir educación correspondiente al nivel medio superior. Se caracteriza por ser un organismo descentralizado del Estado con personalidad jurídica y patrimonio propio y domicilio en la Ciudad de México.



FIGURA 4.2. COLEGIO DE BACHILLERES

Sus funciones están normadas en los artículos 3º constitucional; 7º, 47º y 49º de la Ley General de Educación, así como por la Ley Orgánica de Administración Pública, de las que se deriva su Estatuto General.

El Estatuto General da direccionalidad a la vida académica del COLEGIO, en el se precisan los fines, estructura y atribuciones de cada uno de los órganos que constituyen al COLEGIO y se sientan las bases para el desarrollo de las funciones académicas sustantivas de profesores, administrativos, directivos, técnicos y alumnos.

Para los fines de este documento son particularmente importantes, de este Estatuto, los artículos 2º y 3º, donde:

---

El artículo 2º, establece, como objetivos generales del COLEGIO:

1. Desarrollar la capacidad intelectual del alumno mediante la obtención y aplicación de conocimientos.
2. Conceder la misma importancia a la enseñanza que al aprendizaje.
3. Crear en el alumno una conciencia crítica que le permita adoptar una actitud responsable ante la sociedad.
4. Proporcionar al alumno capacitación y adiestramiento en una técnica o especialidad.

El artículo 3º, párrafo primero, señala que será función del COLEGIO:

Impartir educación correspondiente al ciclo superior del nivel medio a través de las modalidades escolar y extraescolar.

Otros de los objetivos del COLEGIO DE BACHILLERES son:

Atender la creciente demanda de educación media superior, ampliando la capacidad del sistema con nuevas y mejores oportunidades formativas, acordes con las aptitudes y expectativas de quienes demandan educación y con las necesidades del país.

Mejorar la calidad de los elementos y agentes del proceso educativo: personal académico, planes y programas de estudio, estudiantes, infraestructura y equipamiento; organización y administración.

La calidad, se concibe como el logro de las finalidades institucionales, hecho que exige fundamentalmente:

- Afán por dar el mejor servicio en el ámbito académico basado en una administración con enfoque humano.
  - Organización institucional que permita el uso óptimo de los recursos humanos y materiales.
  - Instalaciones adecuadas, así como apoyos apropiados y suficientes.
-

### 4.3. PLANTEL 13 “XOCHIMILCO-TEPEPAN”



FIGURA 4.3. PLANTEL 13 “XOCHIMILCO-TEPEPAN”

#### 4.3.1. UBICACIÓN

Calle: Antiguo camino a Xochimilco s/n Esquina Acueducto. Colonia: Ampliación Tepepan. Delegación: Xochimilco. C.P.: 16020

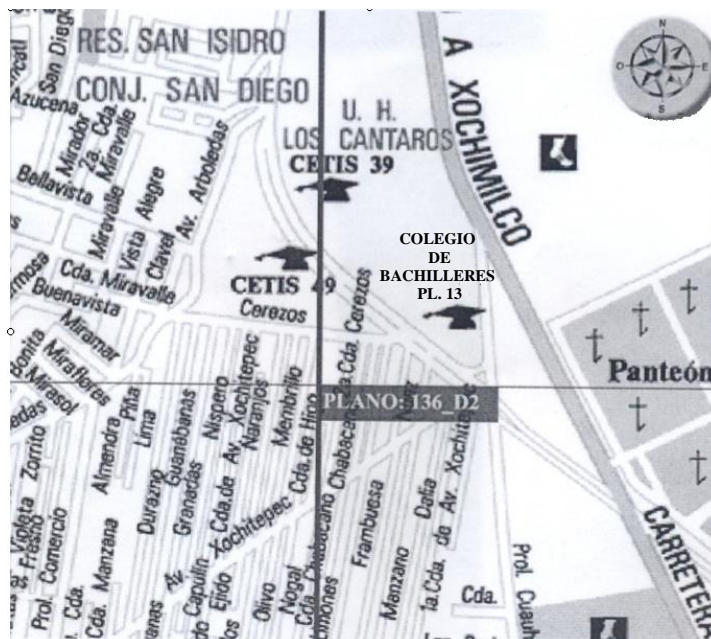


FIGURA 4.4. UBICACIÓN COLEGIO DE BACHILLERES PLANTEL 13

**ÁREA:** 7,410 m<sup>2</sup>.

**CONSTRUCCIÓN:** 6,178 m<sup>2</sup>.

#### **4.3.2. POBLACION**

**ALUMNOS:** 4,100 ambos turnos.

**ACADÉMICOS:** 200 ambos turnos.

**TRABAJADORES ADMINISTRATIVOS:** 147 ambos turnos.

#### **4.3.3. INFRAESTRUCTURA**

**EDIFICIO A**

**OFICINAS ADMINISTRATIVAS**



FIGURA 4.5. OFICINAS ADMINISTRATIVAS

## **PLANTA BAJA**

### **DIRECCIÓN:**

- Oficina de Dirección.
- Oficina de Subdirección.
- Sala de Juntas.
- Baño Privado de Dirección.
- Área Secretarial de Dirección.

### **ADMINISTRATIVA:**

- Oficina Administrativa.
- Oficina Unidad de Servicios de Apoyo Académico.
- Oficina de Recursos Humanos.
- Caja.
- Tomaduría de Tiempo.
- Impresión.
- Área secretarial Administrativa.

### **CONTROL ESCOLAR:**

- Oficina Control Escolar.
- Oficina de Trámites Escolares.
- Área Secretarial Control Escolar.
- Lovi y/o Hall.

### **BAÑOS HOMBRES:**

- Instalaciones Hidráulicas.
- Instalaciones Sanitarias.
- Instalaciones Eléctricas.

### **BAÑOS MUJERES:**

- Instalaciones Hidráulicas.
  - Instalaciones Sanitarias.
  - Instalaciones Eléctricas.
-

### **TABLERO ELÉCTRICO PLANTA BAJA:**

- 10 Interruptores Termomagnéticos de 20 Ampere.
- 10 Interruptores Termomagnéticos de 30 Ampere.
- 2 Interruptores Termomagnéticos de 3 x 100 Ampere.

### **PLANTA ALTA**

#### **BIBLIOTECA:**

- Oficina Jefe de Biblioteca.
- Fotocopiado.
- Área Mostrador Préstamo de Libros Internos y Adomicilio.
- Área de Computadoras.
- Acervo Cultural.
- Videoteca.
- Sala de Lectura.
- Pasillo y escaleras.

#### **BAÑOS HOMBRES:**

- Instalaciones Hidráulicas.
- Instalaciones Sanitarias.
- Instalaciones Eléctricas.

#### **BAÑOS MUJERES:**

- Instalaciones Hidráulicas.
- Instalaciones Sanitarias.
- Instalaciones Eléctricas.

### **TABLERO ELÉCTRICO PLANTA ALTA:**

- 10 Interruptores Termomagnéticos de 20 Ampere.
  - 10 Interruptores Termomagnéticos de 30 Ampere.
  - 2 Interruptores Termomagnéticos de 3 x 100 Ampere.
-



FIGURA 4.6. TABLEROS ELECTRICOS

## EDIFICIO B



FIGURA 4.7. EDIFICO B

## PLANTA BAJA

### **SALA DE CÓMPUTO G2:**

- Oficina Jefe Sala de Computo.
- Oficina de los Auxiliares de Cómputo.
- Oficina je fe de Materia Informática.
- Sillas Secretariales.
- Mesas para Computadora.



- Sillas Metálicas con Asiento de Plástico.
- Aire Acondicionado.
- Centro de Carga para 2 Interruptores Termomagnéticos de 30 Ampere.
- Gabinetes Eléctricos.
- Contactos Eléctricos.
- Apagadores Eléctricos.
- Área de Computadoras Maestros.
- Área de Computadoras Alumnos.
- Mostrador de Atención Alumnos.



FIGURA 4.8. SALA DE CÓMPUTO

#### **JEFATURA DE MATERIAS:**

- Jefatura de Materia Inglés.
- Jefatura de Materia Sociales.
- Jefatura de Materia Química.
- Jefatura de Materia Cecat.
- Jefatura de Materia Física.
- Jefatura de Materia Biología.
- Jefatura de Materia Matemáticas.
- Jefatura de Materia Filosofía.
- Jefatura de Materia Taller de Lectura y Redacción.
- Sala de Juntas.
- Área Secretaria Jefaturas de Materias.
- Sala de Maestros.

---

### **SALÓN B01:**

- Mesas Binarias con Cubierta de Madera.
- Sillas Metálica con Asiento y Respaldo de Madera para Alumnos.
- Mesa Metálica con Cubierta para Profesor.
- Silla Metálica con Asiento y Respaldo de Madera para Profesor.
- Pizarrón Blanco.
- Gabinetes Eléctricos.
- Contactos Eléctricos.
- Puerta Metálicas.
- Ventanas de Aluminio con Ventiladas.



FIGURA 4.9. SALÓN B01

### **BAÑOS HOMBRES:**

- Instalaciones Hidráulicas.
- Instalaciones Sanitarias.
- Instalaciones Eléctricas.

### **BAÑOS MUJERES:**

- Instalaciones Hidráulicas.
  - Instalaciones Sanitarias.
  - Instalaciones Eléctricas.
-

**TABLERO ELÉCTRICO GENERAL:**

- 10 Interruptores Termomagnéticos de 20 Ampere.
- 10 Interruptores Termomagnéticos de 30 Ampere.
- 3 Interruptores Termomagnéticos de 3 x 100 Ampere.

**PRIMER PISO**

**SALONES B11, B12, B13 CON LAS MISMAS CARACTERÍSTICAS:**

- Sillas Metálicas con Asiento, Respaldo y Paleta de Madera.
- Mesa Metálica con Cubierta de Madera para Profesor.
- Silla Metálica con Asiento y Respaldo de Madera para Profesor.
- Pizarrón Blanco.
- Gabinetes Eléctricos.
- Contactos Eléctricos.
- Puertas Metálicas.
- Ventanas de Aluminio con Ventiladas.

**SALONES B14, B15, B16 (IDEM):**

- Mesas Binarias con Cubierta de Madera.
- Sillas Metálicas con Asiento y Respaldo de Madera para Alumno.
- Mesa Metálica con Cubierta de Madera para Profesor.
- Silla Metálica con Asiento y Respaldo de Madera para Profesor.
- Pizarrón Blanco.
- Gabinetes Eléctricos.
- Contactos Eléctricos.
- Puertas Metálicas.
- Ventanas de Aluminio con Ventiladas.

**TABLERO ELÉCTRICO DE CONTROL DE PISO:**

- 10 Interruptores Termomagnéticos de 20 Ampere.
- 10 Interruptores Termomagnéticos de 30 Ampere.

**SEGUNDO PISO**

**SALONES B21, B22 (IDEM):**

- Mesas Binarias con Cubierta de Madera.
-

- Sillas Metálicas con Asiento y Respaldo de Madera para Alumno.
- Mesa Metálica con Cubierta para Profesor.
- Silla Metálica con Asiento y Respaldo de Madera para Profesor.
- Pizarrón Blanco.
- Gabinetes Eléctricos.
- Contactos Eléctricos.
- Puertas Metálicas.
- Ventanas de Aluminio con Ventiladas.

#### **ALMACÉN DE LABORATORIOS:**

- Oficina Jefe de Laboratorios.
- Área de Materiales.
- Área de Reactivos.
- Gabinetes Eléctricos.
- Contactos Eléctricos.
- Puertas Interiores de Madera.
- Ventanas de Aluminio con Ventiladas.
- Puerta Exterior Metálica.

#### **LABORATORIOS 1 Y 2 DE FÍSICA (IDEM):**

- Mesas Metálicas con Cubierta de Madera para Laboratorio.
  - Bancos Metálicos con Rodete de Madera.
  - Mesa Metálica con Cubierta de Madera para Profesor.
  - Silla Metálica con Asiento y Respaldo de Madera para Profesor.
  - Torretas de Laboratorio.
  - Inter de Laboratorios Atención Alumnos (Material y Reactivos).
  - Tarjas de Acero Inoxidable de Laboratorio.
  - Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
  - Contactos Eléctricos.
  - Apagadores Eléctricos.
  - Centro de Carga para 2 Interruptores Termomagnéticos de 30 Ampere.
  - Instalaciones Eléctricas.
  - Instalaciones Hidráulicas.
  - Instalaciones de Gas.
  - Extractores.
  - Contactos para Mesa de Laboratorio.
  - Puertas Interiores de Aluminio.
  - Regaderas de Emergencia.
  - Pizarrón Blanco.
  - Ventanas de Aluminio con Ventiladas.
  - Puertas Exteriores Metálicas.
-

---

### **TABLERO ELÉCTRICO DE CONTROL DE PISO.**

- 10 Interruptores Termomagnéticos de 20 Ampere.
- 10 Interruptores Termomagnéticos de 30 Ampere.

### **TERCER PISO:**

#### **LABORATORIOS 3 Y 4 DE QUÍMICA (IDEM):**

- Mesas de Concreto con Cubierta de Madera para Laboratorio.
- Bancos Metálicos con Rodete de Madera.
- Mesa Metálica con Cubierta de Madera para Profesor.
- Silla Metálica con Asiento y Respaldo de Madera para Profesor.
- Torretas de Laboratorio.
- Inter de Laboratorios Atención Alumnos (Material y Reactivos).
- Tarjas de Acero Inoxidable de Laboratorio.
- Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
- Contactos Eléctricos.
- Apagadores Eléctricos.
- Centro de Carga para 2 Interruptores Termomagnéticos de 30 Ampere.
- Instalaciones Eléctricas.
- Instalaciones Hidráulicas.
- Instalaciones de Gas.
- Extractores.
- Contactos para Mesa de Laboratorio.
- Puertas Interiores de Madera.
- Ventanas de Aluminio con Ventiladas.
- Regaderas de Emergencia.
- Pizarrón Blanco.
- Puertas Exteriores Metálicas.

#### **LABORATORIOS 5 Y 6 DE BIOLOGÍA (IDEM):**

- Mesas Metálicas con Cubierta de Madera para Laboratorio.
  - Bancos Metálicos con Rodete de Madera.
  - Mesa Metálica con Cubierta de Madera para Profesor.
  - Silla Metálica con Asiento y Respaldo de Madera para Profesor.
  - Torretas de Laboratorio.
  - Inter de Laboratorios Atención Alumnos (Material y Reactivos).
  - Tarjas de Acero Inoxidable de Laboratorio.
  - Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
  - Contactos Eléctricos.
  - Apagadores Eléctricos.
-

- Centro de Carga para 2 Interruptores Termomagnéticos de 30 Ampere.
- Instalaciones Eléctricas.
- Instalaciones Hidráulicas.
- Instalaciones de Gas.
- Extractores.
- Contactos para Mesa de Laboratorio.
- Puertas Interiores de Aluminio.
- Regaderas de Emergencia.
- Pizarrón Blanco.
- Ventanas de Aluminio con Ventiladas.
- Puertas Exteriores Metálicas.
- Tanque Estacionario de Gas L. P.
- Sistema de Tinacos Elevados.

### **TABLERO ELÉCTRICO DE CONTROL DE PISO.**

- 10 Interruptores Termomagnéticos de 20 Ampere.
- 10 Interruptores Termomagnéticos de 30 Ampere.

### **EDIFICIO C**



FIGURA 4.10. EDIFICIO "C"

## **PLANTA BAJA**

### **SALA DE AUDIOVISUAL:**

- Butacas.
- Escenario con piso de Duela.
- Cabina de Control.
- Restirador.
- Banco de Madera.
- Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
- Contactos Eléctricos.
- Apagadores Eléctricos.
- Centro de Carga para 2 Interruptores Termomagnéticos de 30 Ampere.
- Ventanas de Aluminio con Ventiladas.
- Puertas de Interiores y Exteriores Metálicas.

### **SALA DE CÓMPUTO G1:**

- Oficina Jefe Sala de Computo.
- Oficina de los Auxiliares de Sala de Computo.
- Sillas Secretariales.
- Área Computadoras Alumnos.
- Mostrador de Atención Alumnos.
- Mesas para Computadora.
- Sillas Metálicas con Asiento de Plástico.
- Aire Acondicionado.
- Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts..
- Contactos Eléctricos.
- Apagadores Eléctricos.
- Centro de Carga para 2 Interruptores Termomagnéticos de 30 Ampere.

### **BAÑOS HOMBRES:**

- Instalaciones Hidráulicas.
- Instalaciones Sanitarias.
- Instalaciones Eléctricas.

### **BAÑOS MUJERES:**

- Instalaciones Hidráulicas.
  - Instalaciones Sanitarias.
  - Instalaciones Eléctricas.
-

**SALON DE DIBUJO:**

- Restirador Metálico Con Cubierta de Madera.
- Bancos Metálicos con Rodete de Madera.
- Pizarrón Blanco.
- Ventanas de Aluminio con Ventiladas.
- Puerta Exterior de Aluminio.
- Gabinetes Eléctricos Con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
- Contactos Eléctricos.
- Apagadores Eléctricos.

**TABLERO ELÉCTRICO GENERAL.**

- 10 Interruptores Termomagnéticos de 20 Ampere.
- 10 Interruptores Termomagnéticos de 30 Ampere.
- 3 Interruptores Termomagnéticos de 3 x 100 Ampere.

**PRIMER PISO**

**SALONES C11, C12 CON LAS MISMAS CARACTERÍSTICAS:**

- Sillas Metálicas con Asiento, Respaldo y Paleta de Madera.
- Mesa Metálica con Cubierta de Madera para Profesor.
- Silla Metálica con Asiento y Respaldo de Madera para Profesor.
- Pizarrón Blanco.
- Gabinetes Eléctricos Con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
- Contactos Eléctricos.
- Puertas Metálicas.
- Ventanas de Aluminio con Ventiladas.

**SALONES C13, C14, C15, C16, (IDEM):**

- Mesas Binarias con Cubierta de Madera.
  - Sillas Metálicas con Asiento y Respaldo de Madera para Alumno.
  - Mesa Metálica con Cubierta de Madera para Profesor.
  - Silla Metálica con Asiento y Respaldo de Madera para Profesor.
  - Pizarrón Blanco.
  - Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
  - Contactos Eléctricos.
  - Puertas Metálicas.
  - Ventanas de Aluminio con Ventiladas.
  - Computadora
  - Cañón.
-



- Protecciones en las Ventanas.

**TABLERO ELÉCTRICO DE CONTROL DE PISO:**

- 10 Interruptores Termomagnéticos de 20 Ampere.
- 10 Interruptores Termomagnéticos de 30 Ampere.

**SEGUNDO PISO**

**SALONES C21, C22, C23, C24, C25, C26 (IDEM):**

- Mesas Binarias con Cubierta de Madera.
- Sillas Metálicas con Asiento y Respaldo de Madera para Alumno.
- Mesa Metálica con Cubierta de Madera para Profesor.
- Silla Metálica con Asiento y Respaldo de Madera para Profesor.
- Pizarrón Blanco.
- Gabinetes Eléctricos.
- Contactos Eléctricos.
- Puertas Metálicas.
- Ventanas de Aluminio con Ventiladas.
- Tablero Eléctrico de Control de Piso.

**TERCER PISO**

**SALONES C31, C32, C33, C34, C35, C36, (IDEM):**

- Mesas Binarias con Cubierta de Madera.
- Sillas Metálicas con Asiento y Respaldo de Madera para Alumno.
- Mesa Metálica con Cubierta de Madera para Profesor.
- Silla Metálica con Asiento y Respaldo de Madera para Profesor.
- Pizarrón Blanco.
- Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
- Contactos Eléctricos.
- Puertas Metálicas.
- Ventanas de Aluminio con Ventiladas.
- Tablero Eléctrico de Control de Piso.

**TABLERO ELÉCTRICO DE CONTROL DE PISO:**

- 10 Interruptores Termomagnéticos de 20 Ampere.
  - 10 Interruptores Termomagnéticos de 30 Ampere.
-

## **EDIFICIO D**

### **PLANTA BAJA**

#### **ALMACÉN:**

- Escritorios de Oficina.
- Anaqueles.
- Sillas Secretariales.
- Mostrador de Atención.
- Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
- Contactos Eléctricos.
- Apagadores Eléctricos.
- Ventanas de Aluminio con Ventilás.
- Puerta Exterior Metálica.

#### **MANTENIMIENTO:**

- Oficina Jefe de Mantenimiento.
- Escritorio de Oficina.
- Gavetas de Madera.
- Silla Secretarial.
- Gavetas de Metálicas.
- Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
- Contactos Eléctricos.
- Apagadores Eléctricos.
- Puerta de Interior de Madera.
- Ventana de Aluminio con Ventilás.

#### **TALLER DE MANTENIMIENTO:**

- Banco de Trabajo.
  - Esmeril Fijo.
  - Planta Eléctrica Para Soldar.
  - Esmeril Portátil.
  - Lockers.
  - Máquina Duplicadora de Llaves.
  - Máquinas Pulidoras.
  - Compresora.
  - Herramientas Varias.
  - Ventanas de Aluminio con Ventilás.
  - Tornillo Fijo de Banco.
  - Puerta de Acceso Metálica.
-

**ÁREA DE JARDINERÍA:**

- Máquina Podadora de Bote.
- Máquina Desbrozadora.
- Herramientas Varias Para Jardinería.
- Instalaciones Eléctricas.
- Contactos Eléctricos.
- Apagadores Eléctricos.
- Puerta de Madera.

**ÁREA DE SERVICIOS:**

**BAÑOS VESTIDORES HOMBRES:**

- Lockers.
- Regaderas.
- Mingitorios.
- WC.
- Lavabos.
- Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
- Contactos Eléctricos.
- Apagadores Eléctricos.
- Puerta de Acceso de Madera.

**BAÑOS VESTIDORES MUJERES.**

- Lockers.
- Regaderas.
- WC.
- Lavabos.
- Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
- Contactos Eléctricos.
- Apagadores Eléctricos.
- Puerta de Acceso de Madera.

**CONSULTORIO MEDICO:**

- Escritorio de Oficina.
  - Silla Secretarial.
  - Equipo Médico.
  - Gavetas de Madera.
  - Gavetas Metálicas.
-

- Baño Privado.
- Cancel de Aluminio con Puerta y Ventilás.
- Sala de Espera.
- Sillas Metálicas Tapizadas.
- Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
- Contactos Eléctricos.
- Apagadores Eléctricos.
- Ventana de Aluminio Con Ventilás.
- Puerta de Acceso Metálica.

**TIENDA ESCOLAR:**

- Escritorio de Oficina.
- Silla Secretarial.
- Anaqueles.
- Puerta Interior de Madera.
- Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
- Contactos Eléctricos.
- Apagadores Eléctricos.
- Ventanas de Aluminio.
- Puerta de Acceso Metálica.

**TABLERO ELÉCTRICO GENERAL.**

- 10 Interruptores Termomagnéticos de 20 Ampere.
- 10 Interruptores Termomagnéticos de 30 Ampere.
- 3 Interruptores Termomagnéticos de 3 x 100 Ampere.

**PRIMER PISO:**

**PARAESCOLARES:**

- Oficina Jefe de Paraescolares.
  - Escritorio Secretarial.
  - Sillas Secretariales.
  - Área Secretarial.
  - Baño Privado.
  - Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
  - Contactos Eléctricos.
  - Apagadores Eléctricos.
  - Cancel de Aluminio con Puerta.
-

### **ÁREA DE DEPORTES:**

- Oficina Jefe de Deportes.
- Escritorio Secretarial.
- Silla Secretarial.
- Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
- Contactos Eléctricos.
- Apagadores Eléctricos.
- Cancel de Aluminio con Puerta.
- Puerta de Acceso Metálica.

### **ÁREA DE ARTES PLASTICAS:**

- Restiradores.
- Tarja de Acero Inoxidable.
- Bancos Metálicos con Rodete de Madera.
- Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
- Contactos Eléctricos.
- Apagadores Eléctricos.
- Ventanas de Aluminio con Ventiladas.
- Puerta de Acceso Metálica.

### **ÁREA DE DANZA:**

- Duela de Madera.
- Espejos de Piso a Techo.
- Vestidores.
- Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
- Contactos Eléctricos.
- Apagadores Eléctricos.
- Puertas Interiores de Madera.
- Puerta de Acceso Metálica.
- Tanque Estacionario de Gas L. P.

### **ÁREA DE MUSICA:**

- Instrumentos Musicales.
  - Sillas Metálicas.
  - Gabinetes Eléctricos Con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
  - Contactos Eléctricos.
  - Apagadores Eléctricos.
  - Puerta de Acceso Metálica.
-

## **EDIFICIO E**



FIGURA 4.11. EDIFICIO "E"

## **PLANTA BAJA**

### **BAÑOS MUJERES:**

- Instalaciones Hidráulicas.
- Instalaciones Sanitarias.
- Instalaciones Eléctricas.

### **BAÑOS HOMBRES:**

- Instalaciones Hidráulicas.
- Instalaciones Sanitarias.
- Instalaciones Eléctricas.

### **LABORATORIO 1 Y 2 MULTIFUNCIONALES FISICA, QUIMICA, Y BIOLOGIA CON LAS MISMAS CARACTERÍSTICAS:**

- Mesas de Concreto.
- Bancos Metálicos con Rodete de Madera.
- Mesa Metálica con Cubierta de Madera para Profesor.
- Silla Metálica con Asiento y Respaldo de Madera para Profesor.
- Torretas de Laboratorio.
- Inter de Laboratorios Atención Alumnos (Material y Reactivos).

- 
- Tarjas de Acero Inoxidable de Laboratorio.
  - Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
  - Contactos Eléctricos.
  - Apagadores Eléctricos.
  - Centro de Carga para 2 Interruptores Termomagnéticos de 30 Ampere.
  - Instalaciones Eléctricas.
  - Instalaciones Hidráulicas.
  - Instalaciones de Gas.
  - Extractores.
  - Contactos para Mesa de Laboratorio.
  - Puertas Interiores de Aluminio
  - Ventanas de Aluminio con Ventiladas.
  - Regaderas de Emergencia.
  - Pizarrón Blanco.
  - Puertas Exteriores Metálicas.

#### **SALON E01:**

- Mesas Binarias con Cubierta de Madera.
- Sillas Metálicas con Asiento y Respaldo de Madera para Alumno.
- Mesa Metálica con Cubierta de Madera para Profesor.
- Silla Metálica con Asiento y Respaldo de Madera para Profesor.
- Pizarrón Blanco.
- Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
- Contactos Eléctricos.
- Puertas Metálicas.
- Ventanas de Aluminio con Ventiladas.

#### **TABLERO ELÉCTRICO GENERAL.**

- 10 Interruptores Termomagnéticos de 20 Ampere.
- 10 Interruptores Termomagnéticos de 30 Ampere.
- 3 Interruptores Termomagnéticos de 3 x 100 Ampere.

#### **PRIMER PISO:**

##### **SALONES E11, E12, E13, E14, E15, E16 (IDEM):**

- Mesas Binarias con Cubierta de Madera.
  - Sillas Metálicas con Asiento y Respaldo de Madera para Alumno
  - Mesa Metálica con Cubierta de Madera Para Profesor.
-

- Silla Metálica con Asiento y Respaldo de Madera para Profesor.
- Pizarrón Blanco.
- Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
- Contactos Eléctricos.
- Puertas Metálicas.
- Ventanas de Aluminio con Ventiladas.
- Tablero Eléctrico de Control de Piso.

**SALONES E21, E22, E23, E24, E25, E26 (IDEM):**

- Mesas Binarias con Cubierta de Madera.
- Sillas Metálicas con Asiento y Respaldo de Madera para Alumno.
- Mesa Metálica con Cubierta de Madera para Profesor.
- Silla Metálica con Asiento y Respaldo de Madera para Profesor.
- Pizarrón Blanco.
- Gabinetes Eléctricos con Tubos Fluorescentes de 2x39 watts.
- Contactos Eléctricos.
- Puertas Metálicas.
- Ventanas de Aluminio con Ventiladas.
- Tablero Eléctrico de Control de Piso.
- Tanque Estacionario de Gas L. P.
- Sistema de Tinacos Elevados.

**SISTEMA DE TINACOS ELEVADOS EDIFICIO E:**

- 6 Tinacos Rotoplas de una Capacidad de 1100 litros.

**SISTEMA DE BOMBAS:**

- 2 Motobombas de una Potencia de 3 ½ Caballos de Fuerza (HP).



FIGURA 4.12. SISTEMA DE BOMBAS



---

**TABLERO DE CONTROL DE BOMBAS:**

- Electroniveles en Tinacos Elevados y Cisterna.
- Arrancadores.
- Relevadores.
- Automático.
- Manual.

**CISTERNA:**

- Cisterna de 10 x 15 mts., con una Capacidad Aproximada de 50,000 litros.

**SUBESTACION ELÉCTRICA:**

- Gabinete donde se encuentran las Cuchillas.
- Medidores.
- Transformador de 300 KVA.



FIGURA 4.13. SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

---

---

**ÁREAS VERDES:**

- Área Verde Principal Sur.
- Área Verde Oriente.
- Área Verde Poniente.
- Área Verde Norte.

**EXPLANADAS:**

- 4 Explanadas de 10 x 15 mts., cada una.

**ESTACIONAMIENTO:**

- Estacionamiento con una Capacidad para 50 Automóviles.

**CONTENEDORES DE BASURA:**

- 2 Contenedores de Basura de 3 x 4 mts., cada uno.

**CANCHAS DEPORTIVAS MULTIFUNCIONALES:**

- Fútbol Soccer.
- Basquetbol.
- Voleibol.
- Frontón.



FIGURA 4.14. EXPLANADAS Y ESTACIONAMIENTO

---

#### **4.4. ACCIONES DE CONTINGENCIA**

En la siguiente tabla de acciones de contingencia se muestran las fallas, que se pueden prever de acuerdo a su prioridad, en las principales áreas de la Institución Educativa, para no suspender las actividades académico-administrativas.

<b>AREA</b>	<b>FALLA</b>	<b>PRIORIDAD</b>
OFICINAS DE GOBIERNO	SERVICIO ELECTRICO	1
	CAIDA DE SISTEMA DE COMPUTO	2
SALONES	SERVICIO ELECTRICO	1
	PIZARRONES GRAFITIADOS	2
LABORATORIOS	SERVICIO ELECTRICO	1
	FUGA DE GAS *	1
	FUGA DE AGUA	2
	INUNDACIONES *	1
BIBLIOTECA	SERVICIO ELECTRICO	1
	CAIDA DE SISTEMA DE COMPUTO	2
BAÑOS	SERVICIO ELECTRICO	1
	FUGA DE AGUA	2
	W.C. TAPADOS	2
VERDES	CAIDA DE ÁRBOLES *	1
	PODA DE ÁRBOLES	2
<b>PRIORIDAD 1 = INMEDIATA</b>		<b>PRIORIDAD 2 = EN ESPERA</b>

TABLA 4.1. ACCIONES DE CONTINGENCIA

\* **NOTA:** Al presentarse esta falla se debe evacuar a los alumnos y personal de la zona

#### **4.5. PROGRAMA MAESTRO**

En esta parte del trabajo se presentan los formatos en donde específica en cada uno de los edificios todos los elementos que deben de llevar su mantenimiento preventivo empezando desde el general dividiéndolo en forma anual, semestral y posteriormente mensual siguiéndole el semanal y el que se debe llevar acabo el diario.

<b>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO ANUAL</b>													
<b>EDIFICIO "A"</b>													
<b>ELEMENTOS</b>	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>													
APAGADORES	X						X						
CONTATOS	X						X						
INTERRUPTORES		X						X					
GABINETES	X						X						
BALASTRAS			X						X				
LAMPARAS	X						X						
EXTRACTORES				X						X			
REFLECTORES						X						X	
ACRILICOS	X						X						
<b>INSTALACIONES HIDRÁULICAS</b>													
BOMBAS		X						X					
ARRANCADORES			X						X				
PICHANCHAS		X						X					
TUBERÍAS	X						X						
VÁLVULAS DE COMPUERTA				X						X			
VÁLVULAS CHECK					X						X		
VÁLVULAS FLOTADORES						X						X	
LLAVES MEZCLADORAS	X						X						
LLAVES ECONÓMIZADORAS			X						X				
TINACOS					X						X		
<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>													
LAVABOS			X						X				
TARJAS					X						X		
CESPOL		X						X					
TASAS W.C.				X						X			
TANQUES BAJOS		X						X					
MINGITORIOS			X						X				
<b>PINTURA EN</b>													
PINTURA DE MUROS	X						X						
PINTURA DE PLAFONES	X						X						
PINTURA DE FACHADAS	X						X						
<b>HERRERÍA EN</b>													
MESAS BINARIAS		X						X					
SILLAS METÁLICAS	X						X						
ESCRITORIOS		X						X					
SILLAS SECRETARIALES	X						X						
BANCOS CON RODETE													
<b>CERRAJERIA</b>													
CHAPAS	X						X						
CANDADOS		X					X						

<b>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO ANUAL</b>													
<b>EDIFICIO "B"</b>													
<b>ELEMENTOS</b>	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>													
APAGADORES	X						X						
CONTATOS	X						X						
INTERRUPTORES		X						X					
GABINETES	X						X						
BALASTRAS			X						X				
LAMPARAS	X						X						
EXTRACTORES				X						X			
REFLECTORES						X						X	
ACRILICOS	X						X						
<b>INSTALACIONES HIDRÁULICAS</b>													
BOMBAS		X						X					
ARRANCADORES			X						X				
PICHANCHAS		X						X					
TUBERÍAS	X						X						
VÁLVULAS DE COMPUERTA				X						X			
VÁLVULAS CHECK					X						X		
VÁLVULAS FLOTADORES						X						X	
LLAVES MEZCLADORAS	X						X						
LLAVES ECONÓMIZADORAS			X						X				
TINACOS					X						X		
<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>													
LAVABOS			X						X				
TARJAS					X						X		
CESPOL		X						X					
TASAS W.C.				X						X			
TANQUES BAJOS		X						X					
MINGITORIOS			X						X				
<b>PINTURA EN</b>													
PINTURA DE MUROS	X						X						
PINTURA DE PLAFONES	X						X						
PINTURA DE FACHADAS	X						X						
<b>HERRERÍA EN</b>													
MESAS BINARIAS		X						X					
SILLAS METÁLICAS	X						X						
ESCRITORIOS		X						X					
SILLAS SECRETARIALES	X						X						
BANCOS CON RODETE													
<b>CERRAJERIA</b>													
CHAPAS	X						X						
CANDADOS		X					X						

<b>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO ANUAL</b>												
<b>EDIFICIO "C"</b>												
<b>ELEMENTOS</b>	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>												
APAGADORES	X						X					
CONTATOS	X						X					
INTERRUPTORES		X						X				
GABINETES	X						X					
BALASTRAS			X						X			
LAMPARAS	X						X					
EXTRACTORES				X						X		
REFLECTORES						X						X
ACRILICOS	X						X					
<b>INSTALACIONES HIDRÁULICAS</b>												
BOMBAS		X						X				
ARRANCADORES			X						X			
PICHANCHAS		X						X				
TUBERÍAS	X						X					
VÁLVULAS DE COMPUERTA				X						X		
VÁLVULAS CHECK					X						X	
VÁLVULAS FLOTADORES						X						X
LLAVES MEZCLADORAS	X						X					
LLAVES ECONÓMIZADORAS			X						X			
TINACOS					X						X	
<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>												
LAVABOS			X						X			
TARJAS					X						X	
CESPOL		X						X				
TASAS W.C.				X						X		
TANQUES BAJOS		X						X				
MINGITORIOS			X						X			
<b>PINTURA EN</b>												
PINTURA DE MUROS	X						X					
PINTURA DE PLAFONES	X						X					
PINTURA DE FACHADAS	X						X					
<b>HERRERÍA EN</b>												
MESAS BINARIAS		X						X				
SILLAS METÁLICAS	X						X					
ESCRITORIOS		X						X				
SILLAS SECRETARIALES	X						X					
BANCOS CON RODETE												
<b>CERRAJERIA</b>												
CHAPAS	X						X					
CANDADOS		X					X					

<b>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO ANUAL</b>												
<b>EDIFICIO "D"</b>												
<b>ELEMENTOS</b>	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>												
APAGADORES	X						X					
CONTATOS	X						X					
INTERRUPTORES		X						X				
GABINETES	X						X					
BALASTRAS			X						X			
LAMPARAS	X						X					
EXTRACTORES				X						X		
REFLECTORES						X						X
ACRILICOS	X						X					
<b>INSTALACIONES HIDRÁULICAS</b>												
BOMBAS		X						X				
ARRANCADORES			X						X			
PICHANCHAS		X						X				
TUBERÍAS	X						X					
VÁLVULAS DE COMPUERTA				X						X		
VÁLVULAS CHECK					X						X	
VÁLVULAS FLOTADORES						X						X
LLAVES MEZCLADORAS	X						X					
LLAVES ECONÓMIZADORAS			X						X			
TINACOS					X						X	
<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>												
LAVABOS			X						X			
TARJAS					X						X	
CESPOL		X						X				
TASAS W.C.				X						X		
TANQUES BAJOS		X						X				
MINGITORIOS			X						X			
<b>PINTURA EN</b>												
PINTURA DE MUROS	X						X					
PINTURA DE PLAFONES	X						X					
PINTURA DE FACHADAS	X						X					
<b>HERRERÍA EN</b>												
MESAS BINARIAS		X						X				
SILLAS METÁLICAS	X						X					
ESCRITORIOS		X						X				
SILLAS SECRETARIALES	X						X					
BANCOS CON RODETE												
<b>CERRAJERIA</b>												
CHAPAS	X						X					
CANDADOS		X					X					

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO ANUAL												
EDIFICIO "E"												
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>												
APAGADORES	X						X					
CONTATOS	X						X					
INTERRUPTORES		X						X				
GABINETES	X						X					
BALASTRAS			X						X			
LAMPARAS	X						X					
EXTRACTORES				X						X		
REFLECTORES						X						X
ACRILICOS	X						X					
<b>INSTALACIONES HIDRÁULICAS</b>												
BOMBAS		X						X				
ARRANCADORES			X						X			
PICHANCHAS		X						X				
TUBERÍAS	X						X					
VÁLVULAS DE COMPUERTA				X						X		
VÁLVULAS CHECK					X						X	
VÁLVULAS FLOTADORES						X						X
LLAVES MEZCLADORAS	X						X					
LLAVES ECONÓMIZADORAS			X						X			
TINACOS					X						X	
<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>												
LAVABOS			X						X			
TARJAS					X						X	
CESPOL		X						X				
TASAS W.C.				X						X		
TANQUES BAJOS		X						X				
MINGITORIOS			X						X			
<b>PINTURA EN</b>												
PINTURA DE MUROS	X						X					
PINTURA DE PLAFONES	X						X					
PINTURA DE FACHADAS	X						X					
<b>HERRERÍA EN</b>												
MESAS BINARIAS		X						X				
SILLAS METÁLICAS	X						X					
ESCRITORIOS		X						X				
SILLAS SECRETARIALES	X						X					
BANCOS CON RODETE												
<b>CERRAJERIA</b>												
CHAPAS	X						X					
CANDADOS		X					X					



**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
DEL PRIMER SEMESTRE  
EDIFICIO "A"**

<b>ELEMENTOS</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>ELÉCTRICAS</b>						
APAGADORES	X					
CONTATOS	X					
INTERRUPTORES		X				
GABINETES	X					
BALASTRAS			X			
LAMPARAS	X					
EXTRACTORES				X		
REFLECTORES						X
ACRILICOS	X					
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>HIDRÁULICAS</b>						
BOMBAS		X				
ARRANCADORES			X			
PICHANCHAS		X				
TUBERÍAS	X					
VÁLVULAS DE COMPUERTA				X		
VÁLVULAS CHECK					X	
VÁLVULAS FLOTADORES						X
LLAVES MEZCLADORAS	X					
LLAVES ECONÓMIZADORAS			X			
TINACOS					X	
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>SANITARIAS</b>						
LAVABOS			X			
TARJAS					X	
CESPOL		X				
TASAS W.C.				X		
TANQUES BAJOS		X				
MINGITORIOS			X			
<b>PINTURA DE</b>						
<b>EDIFICACIONES</b>						
PINTURA DE MUROS	X					
PINTURA DE PLAFONES	X					
PINTURA DE FACHADAS	X					
<b>HERRERÍA EN</b>						
<b>MOBILIARIO</b>						
MESAS BINARIAS		X				
SILLAS	X					
ESCRITORIOS		X				
SILLAS SECRETARIALES	X					
<b>CERRAJERIA EN</b>						
CHAPAS	X					
CANDADOS		X				

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
DEL PRIMER SEMESTRE  
EDIFICIO "B"**

<b>ELEMENTOS</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>ELÉCTRICAS</b>						
APAGADORES	X					
CONTATOS	X					
INTERRUPTORES		X				
GABINETES	X					
BALASTRAS			X			
LAMPARAS	X					
EXTRACTORES				X		
REFLECTORES						X
ACRILICOS	X					
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>HIDRÁULICAS</b>						
BOMBAS		X				
ARRANCADORES			X			
PICHANCHAS		X				
TUBERÍAS	X					
VÁLVULAS DE COMPUERTA				X		
VÁLVULAS CHECK					X	
VÁLVULAS FLOTADORES						X
LLAVES MEZCLADORAS	X					
LLAVES ECONÓMIZADORAS			X			
TINACOS					X	
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>SANITARIAS</b>						
LAVABOS			X			
TARJAS					X	
CESPOL		X				
TASAS W.C.				X		
TANQUES BAJOS		X				
MINGITORIOS			X			
<b>PINTURA DE</b>						
<b>EDIFICACIONES</b>						
PINTURA DE MUROS	X					
PINTURA DE PLAFONES	X					
PINTURA DE FACHADAS	X					
<b>HERRERÍA EN</b>						
<b>MOBILIARIO</b>						
MESAS BINARIAS		X				
SILLAS	X					
ESCRITORIOS		X				
SILLAS SECRETARIALES	X					
<b>CERRAJERIA EN</b>						
CHAPAS	X					
CANDADOS		X				

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
DEL PRIMER SEMESTRE  
EDIFICIO "C"**

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>ELÉCTRICAS</b>						
APAGADORES	X					
CONTATOS	X					
INTERRUPTORES		X				
GABINETES	X					
BALASTRAS			X			
LAMPARAS	X					
EXTRACTORES				X		
REFLECTORES						X
ACRILICOS	X					
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>HIDRÁULICAS</b>						
BOMBAS		X				
ARRANCADORES			X			
PICHANCHAS		X				
TUBERÍAS	X					
VÁLVULAS DE COMPUERTA				X		
VÁLVULAS CHECK					X	
VÁLVULAS FLOTADORES						X
LLAVES MEZCLADORAS	X					
LLAVES ECONÓMIZADORAS			X			
TINACOS					X	
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>SANITARIAS</b>						
LAVABOS			X			
TARJAS					X	
CESPOL		X				
TASAS W.C.				X		
TANQUES BAJOS		X				
MINGITORIOS			X			
<b>PINTURA DE</b>						
<b>EDIFICACIONES</b>						
PINTURA DE MUROS	X					
PINTURA DE PLAFONES	X					
PINTURA DE FACHADAS	X					
<b>HERRERÍA EN</b>						
<b>MOBILIARIO</b>						
MESAS BINARIAS		X				
SILLAS	X					
ESCRITORIOS		X				
SILLAS SECRETARIALES	X					
<b>CERRAJERIA EN</b>						
CHAPAS	X					
CANDADOS		X				

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
DEL PRIMER SEMESTRE  
EDIFICIO "D"**

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>ELÉCTRICAS</b>						
APAGADORES	X					
CONTATOS	X					
INTERRUPTORES		X				
GABINETES	X					
BALASTRAS			X			
LAMPARAS	X					
EXTRACTORES				X		
REFLECTORES						X
ACRILICOS	X					
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>HIDRÁULICAS</b>						
BOMBAS		X				
ARRANCADORES			X			
PICHANCHAS		X				
TUBERÍAS	X					
VÁLVULAS DE COMPUERTA				X		
VÁLVULAS CHECK					X	
VÁLVULAS FLOTADORES						X
LLAVES MEZCLADORAS	X					
LLAVES ECONÓMIZADORAS			X			
TINACOS					X	
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>SANITARIAS</b>						
LAVABOS			X			
TARJAS					X	
CESPOL		X				
TASAS W.C.				X		
TANQUES BAJOS		X				
MINGITORIOS			X			
<b>PINTURA DE</b>						
<b>EDIFICACIONES</b>						
PINTURA DE MUROS	X					
PINTURA DE PLAFONES	X					
PINTURA DE FACHADAS	X					
<b>HERRERÍA EN</b>						
<b>MOBILIARIO</b>						
MESAS BINARIAS		X				
SILLAS	X					
ESCRITORIOS		X				
SILLAS SECRETARIALES	X					
<b>CERRAJERIA EN</b>						
CHAPAS	X					
CANDADOS		X				

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
DEL PRIMER SEMESTRE  
EDIFICIO "E"**

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>ELÉCTRICAS</b>						
APAGADORES	X					
CONTATOS	X					
INTERRUPTORES		X				
GABINETES	X					
BALASTRAS			X			
LAMPARAS	X					
EXTRACTORES				X		
REFLECTORES						X
ACRILICOS	X					
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>HIDRÁULICAS</b>						
BOMBAS		X				
ARRANCADORES			X			
PICHANCHAS		X				
TUBERÍAS	X					
VÁLVULAS DE COMPUERTA				X		
VÁLVULAS CHECK					X	
VÁLVULAS FLOTADORES						X
LLAVES MEZCLADORAS	X					
LLAVES ECONÓMIZADORAS			X			
TINACOS					X	
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>SANITARIAS</b>						
LAVABOS			X			
TARJAS					X	
CESPOL		X				
TASAS W.C.				X		
TANQUES BAJOS		X				
MINGITORIOS			X			
<b>PINTURA DE</b>						
<b>EDIFICACIONES</b>						
PINTURA DE MUROS	X					
PINTURA DE PLAFONES	X					
PINTURA DE FACHADAS	X					
<b>HERRERÍA EN</b>						
<b>MOBILIARIO</b>						
MESAS BINARIAS		X				
SILLAS	X					
ESCRITORIOS		X				
SILLAS SECRETARIALES	X					
<b>CERRAJERIA EN</b>						
CHAPAS	X					
CANDADOS		X				













**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEMANAL ( )**  
**EDIFICIO "A"**

<b>ELEMENTOS</b>	<b>L</b>	<b>MA</b>	<b>MI</b>	<b>J</b>	<b>V</b>	<b>S</b>
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>ELÉCTRICAS</b>						
APAGADORES	X					
CONTATOS	X					
INTERRUPTORES		X				
GABINETES	X					
BALASTRAS			X			
LAMPARAS	X					
EXTRACTORES				X		
REFLECTORES						X
ACRILICOS	X					
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>HIDRÁULICAS</b>						
BOMBAS		X				
ARRANCADORES			X			
PICHANCHAS		X				
TUBERÍAS	X					
VÁLVULAS DE COMPUERTA				X		
VÁLVULAS CHECK					X	
VÁLVULAS FLOTADORES						X
LLAVES MEZCLADORAS	X					
LLAVES ECONÓMIZADORAS			X			
TINACOS					X	
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>SANITARIAS</b>						
LAVABOS			X			
TARJAS					X	
CESPOL		X				
TASAS W.C.				X		
TANQUES BAJOS		X				
MINGITORIOS			X			
<b>PINTURA DE</b>						
<b>EDIFICACIONES</b>						
PINTURA DE MUROS	X					
PINTURA DE PLAFONES	X					
PINTURA DE FACHADAS	X					
<b>HERRERÍA EN</b>						
<b>MOBILIARIO</b>						
MESAS BINARIAS		X				
SILLAS	X					
ESCRITORIOS		X				
SILLAS SECRETARIALES	X					
<b>CERRAJERIA EN</b>						
CHAPAS	X					
CANDADOS		X				

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEMANAL ( )**  
**EDIFICIO "B"**

<b>ELEMENTOS</b>	<b>L</b>	<b>MA</b>	<b>MI</b>	<b>J</b>	<b>V</b>	<b>S</b>
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>ELÉCTRICAS</b>						
APAGADORES	X					
CONTATOS	X					
INTERRUPTORES		X				
GABINETES	X					
BALASTRAS			X			
LAMPARAS	X					
EXTRACTORES				X		
REFLECTORES						X
ACRILICOS	X					
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>HIDRÁULICAS</b>						
BOMBAS		X				
ARRANCADORES			X			
PICHANCHAS		X				
TUBERÍAS	X					
VÁLVULAS DE COMPUERTA				X		
VÁLVULAS CHECK					X	
VÁLVULAS FLOTADORES						X
LLAVES MEZCLADORAS	X					
LLAVES ECONÓMIZADORAS			X			
TINACOS					X	
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>SANITARIAS</b>						
LAVABOS			X			
TARJAS					X	
CESPOL		X				
TASAS W.C.				X		
TANQUES BAJOS		X				
MINGITORIOS			X			
<b>PINTURA DE</b>						
<b>EDIFICACIONES</b>						
PINTURA DE MUROS	X					
PINTURA DE PLAFONES	X					
PINTURA DE FACHADAS	X					
<b>HERRERÍA EN</b>						
<b>MOBILIARIO</b>						
MESAS BINARIAS		X				
SILLAS	X					
ESCRITORIOS		X				
SILLAS SECRETARIALES	X					
<b>CERRAJERIA EN</b>						
CHAPAS	X					
CANDADOS		X				

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEMANAL ( )**  
**EDIFICIO "C"**

<b>ELEMENTOS</b>	<b>L</b>	<b>MA</b>	<b>MI</b>	<b>J</b>	<b>V</b>	<b>S</b>
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>ELÉCTRICAS</b>						
APAGADORES	X					
CONTATOS	X					
INTERRUPTORES		X				
GABINETES	X					
BALASTRAS			X			
LAMPARAS	X					
EXTRACTORES				X		
REFLECTORES						X
ACRILICOS	X					
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>HIDRÁULICAS</b>						
BOMBAS		X				
ARRANCADORES			X			
PICHANCHAS		X				
TUBERÍAS	X					
VÁLVULAS DE COMPUERTA				X		
VÁLVULAS CHECK					X	
VÁLVULAS FLOTADORES						X
LLAVES MEZCLADORAS	X					
LLAVES ECONÓMIZADORAS			X			
TINACOS					X	
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>SANITARIAS</b>						
LAVABOS			X			
TARJAS					X	
CESPOL		X				
TASAS W.C.				X		
TANQUES BAJOS		X				
MINGITORIOS			X			
<b>PINTURA DE</b>						
<b>EDIFICACIONES</b>						
PINTURA DE MUROS	X					
PINTURA DE PLAFONES	X					
PINTURA DE FACHADAS	X					
<b>HERRERÍA EN</b>						
<b>MOBILIARIO</b>						
MESAS BINARIAS		X				
SILLAS	X					
ESCRITORIOS		X				
SILLAS SECRETARIALES	X					
<b>CERRAJERIA EN</b>						
CHAPAS	X					
CANDADOS		X				

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEMANAL ( )**  
**EDIFICIO "D"**

<b>ELEMENTOS</b>	<b>L</b>	<b>MA</b>	<b>MI</b>	<b>J</b>	<b>V</b>	<b>S</b>
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>ELÉCTRICAS</b>						
APAGADORES	X					
CONTATOS	X					
INTERRUPTORES		X				
GABINETES	X					
BALASTRAS			X			
LAMPARAS	X					
EXTRACTORES				X		
REFLECTORES						X
ACRILICOS	X					
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>HIDRÁULICAS</b>						
BOMBAS		X				
ARRANCADORES			X			
PICHANCHAS		X				
TUBERÍAS	X					
VÁLVULAS DE COMPUERTA				X		
VÁLVULAS CHECK					X	
VÁLVULAS FLOTADORES						X
LLAVES MEZCLADORAS	X					
LLAVES ECONÓMIZADORAS			X			
TINACOS					X	
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>SANITARIAS</b>						
LAVABOS			X			
TARJAS					X	
CESPOL		X				
TASAS W.C.				X		
TANQUES BAJOS		X				
MINGITORIOS			X			
<b>PINTURA DE</b>						
<b>EDIFICACIONES</b>						
PINTURA DE MUROS	X					
PINTURA DE PLAFONES	X					
PINTURA DE FACHADAS	X					
<b>HERRERÍA EN</b>						
<b>MOBILIARIO</b>						
MESAS BINARIAS		X				
SILLAS	X					
ESCRITORIOS		X				
SILLAS SECRETARIALES	X					
<b>CERRAJERIA EN</b>						
CHAPAS	X					
CANDADOS		X				

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEMANAL ( )**  
**EDIFICIO "E"**

<b>ELEMENTOS</b>	<b>L</b>	<b>MA</b>	<b>MI</b>	<b>J</b>	<b>V</b>	<b>S</b>
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>ELÉCTRICAS</b>						
APAGADORES	X					
CONTATOS	X					
INTERRUPTORES		X				
GABINETES	X					
BALASTRAS			X			
LAMPARAS	X					
EXTRACTORES				X		
REFLECTORES						X
ACRILICOS	X					
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>HIDRÁULICAS</b>						
BOMBAS		X				
ARRANCADORES			X			
PICHANCHAS		X				
TUBERÍAS	X					
VÁLVULAS DE COMPUERTA				X		
VÁLVULAS CHECK					X	
VÁLVULAS FLOTADORES						X
LLAVES MEZCLADORAS	X					
LLAVES ECONÓMIZADORAS			X			
TINACOS					X	
<b>INSTALACIONES</b>						
<b>SANITARIAS</b>						
LAVABOS			X			
TARJAS					X	
CESPOL		X				
TASAS W.C.				X		
TANQUES BAJOS		X				
MINGITORIOS			X			
<b>PINTURA DE</b>						
<b>EDIFICACIONES</b>						
PINTURA DE MUROS	X					
PINTURA DE PLAFONES	X					
PINTURA DE FACHADAS	X					
<b>HERRERÍA EN</b>						
<b>MOBILIARIO</b>						
MESAS BINARIAS		X				
SILLAS	X					
ESCRITORIOS		X				
SILLAS SECRETARIALES	X					
<b>CERRAJERIA EN</b>						
CHAPAS	X					
CANDADOS		X				



**MANENIMIENTO PREVENTIVO  
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**

<b>SERVICIO No</b>
<b>ÁREA</b>

**PROGRAMADO PARA:**

<b>FECHA DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>

<b>UBICACIÓN:</b>
<b>LUGAR:</b>

<b>SERVICIO:</b>	
	<b>NOMBRE DEL SOLICITANTE</b>

<b>MATERIAL Y EQUIPO A UTILIZAR</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>TRABAJO A REALIZAR EL DIA:</b>	

<b>FIRMA JEFE DE MANTENIMIENTO</b>	<b>FIRMA AUXILIAR DE MANTENIMIENTO</b>	<b>FIRMA DE CONFORMIDAD</b>

FIGURA 4.15. FORMATO PROGRAMA DE TRABAJO DIARIO



---

## CONCLUSIONES

El mantenimiento preventivo es muy importante en cualquier Institución Educativa ya que sin él, la institución no cumpliría con el objetivo para el cual fue creada y el servicio no sería de calidad.

El mantenimiento preventivo dentro de cualquier Institución Educativa es el de mantener en óptimas condiciones de funcionamiento las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, edificaciones, mobiliario y equipo.

Este mantenimiento se lleva a cabo en una serie de actividades para prever las posibles fallas en las instalaciones y su corrección antes de que estas se presenten.

La detección de fallas se obtiene mediante inspecciones y el establecimiento de un programa rector o plan maestro de mantenimiento, dividido en: semestral, mensual, semanal y diario, para así evitar llegar al mantenimiento correctivo ya que su costo es alto en cuanto a recursos humanos, técnicos y económicos.

La administración del mantenimiento también es importante dentro de la institución educativa, ya que se tiene que planear, organizar, ejecutar y controlar todas las actividades de sus recursos humanos, técnicos y financieros.

En el mantenimiento es de suma importancia llevar a cabo todos los procedimientos y normas de seguridad e higiene para evitar y prevenir accidentes al trabajador, personal administrativo, académicos y alumnos.

---

---

Ávila Espinosa Jesús

**Mantenimiento**

Editorial Aconcagua Ediciones y Publicaciones S. A. de C. V.

Duffuaa O. Salih, A. Raouf, Dixon Campbel John

**Sistemas de Mantenimiento Planeación y Control**

Editorial Limusa Wiley.

Peiro Spiteri Jose V.

**Organización del Mantenimiento Preventivo**

Editorial Index Madrid-Barcelona.

Douce V. Enrique

**Administración en el Mantenimiento**

Editorial. CECSA.

Granados Jaime A.

**Capacitación y Desarrollo de Personal**

Editorial Trillas.

Ramírez Malpica Roberto

**Seguridad Industrial**

Editorial Limusa.

Rodellar Lisa Adolfo

**Seguridad e Higiene en el Trabajo**

Editorial Alfaomega Marcombo.

Colegio de Bachilleres

**Modelo educativo (1976)**

---