



GESTION DE LA TECNOLOGIA EN LOS SISTEMAS SANITARIOS DE EL SALVADOR

**Trabajo de Graduación Preparado Para la
Facultad de Ingeniería**



**Para Optar al Grado de
INGENIERO BIOMEDICO**

**Presentado por:
JUAN RENE NUÑEZ DIAZ
MANUEL ANTONIO MUÑOZ AVILES**

Marzo – 2000

Soyapango – El Salvador – Centro América

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET

SECRETARIO GENERAL

PBRO. PEDRO JOSE GARCIA S.D.B.

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

ING. CARLOS GUILLERMO BRAN

ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACION

ING. CARLOS EDGARDO OSORIO

JURADO EXAMINADOR

ING. CARLOS ALFONSO CASTRO

ING. NOEL ANTONIO AYALA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE INGENIERIA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA BIOMEDICA

JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACION

GESTION DE LA TECNOLOGIA EN LOS SISTEMAS SANITARIOS DE EL SALVADOR



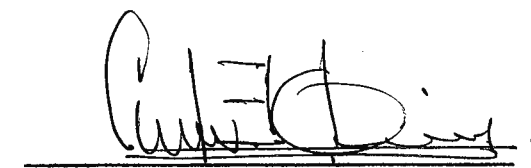
ING. NOEL ANTONIO AYALA

JURADO EXAMINADOR



ING. CARLOS ALFONSO CASTRO

JURADO EXAMINADOR



ING. CARLOS EDGARDO OSORIO

ASESOR DEL TRABAJO

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todo poderoso por darnos la oportunidad de llegar hasta acá.

A nuestros padres, demás familiares y amigos por su apoyo y confianza.

A nuestro asesor, Ing. Carlos E. Osorio por su valioso apoyo y asesoría a lo largo de todo este estudio.

A todas aquellas personas que colaboraron en las distintas actividades relacionadas a este estudio, muchas gracias.

RESUMEN DEL ESTUDIO

La gestión de la tecnología, aplicada a establecimientos dedicados al cuidado de la salud, se refiere a una administración, manejo y planeación de carácter estratégico y sistematizado de la tecnología existente, con la finalidad de lograr mejoras de calidad en el cuidado de paciente. Esto se logra por medio de una aproximación eventual al hecho de que se asegure que equipo apropiado, costo-efectivo, eficaz, y seguro se encuentre disponible para responder a las demandas de servicio.

Este estudio se focaliza en determinar y desarrollar herramientas para aplicar los principales elementos que caracterizan una adecuada gestión de tecnología, proponiendo su aplicabilidad a los recientes modelos de atención adoptados por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de El Salvador. Estos modelos, originalmente llamados Sistemas Sanitarios y en la actualidad conocidos también como Sistemas Básicos de Salud Integrada, constituyen unidades gerenciales descentralizadas, que definitivamente requieren adoptar políticas apropiadas para la conservación de sus recursos tecnológicos. En vista de esto, el estudio propone soluciones complementarias a las actualmente utilizadas por el Ministerio para suplir las necesidades en el manejo de tal tecnología.

Las propuestas:

Propuesta para determinar el equipamiento de un establecimiento de salud. Se expone un procedimiento destinado a estimar la cantidad, tipo y calidad de tecnología requerida en un establecimiento de salud del sistema sanitario, desarrollando un método detallado que inicia tomando en consideración las necesidades reales existentes de cualquier equipo, para luego estimar el tipo y cantidad requerida. Elementos básicos e indispensables del procedimiento incluyen la disponibilidad del equipo y la demanda del mismo.

Guía para la elaboración de procedimientos para la conservación de la tecnología. Se desarrollan propuestas orientadas a los elementos específicos fundamentales requeridos para una eficiente gestión de la tecnología, entre estos se encuentran inventario técnico,

programas de mantenimiento, inspecciones, supervisiones, adiestramiento, uso de indicadores de calidad, etc.. Se inicia estableciendo un modelo típico del sistema de mantenimiento dentro de la estructura del sistema sanitario, para así orientar en la aplicabilidad de cada uno de los elementos de gestión expuestos.

Análisis del costo beneficio de la gestión de la tecnología en el sistema sanitario. Se estudian los beneficios obtenidos en un sistema de mantenimiento al aplicarle determinados elementos de la gestión de la tecnología. Estos beneficios son comparados con los costos requeridos para aplicar tales elementos, concluyendo que los recursos financieros utilizados en su aplicación, sí encaminan a los sistemas sanitarios a una mejor capacidad de conservación de recursos técnicos, e indirectamente a un mejor cuidado de la salud de los pacientes.

INDICE

CAPITULO I : INTRODUCCION

1.1 GENERALIDADES DEL ESTUDIO	1
1.2 ANTECEDENTES	2
1.3 IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN	4
1.4 DESCRIPCION DEL ESTUDIO	5
1.4.1 Objetivo general	5
1.4.2 Objetivos específicos	5
1.4.3 Metodología implementada	6
1.4.4 Alcances y Limitaciones	7

CAPITULO II : GESTION DE LA TECNOLOGIA

2.1 INTRODUCCION	9
2.2 GENERALIDADES DE LA GESTION DE LA TECNOLOGIA	11
2.3 PLANEACION Y ADQUISICION DE TECNOLOGIA	14
2.3.1 Definición de requerimientos clínicos.	14
2.3.2 Evaluación de las condiciones ambientales.	15
2.3.3 Necesidad de información.	16
2.3.4 Evaluación del equipamiento.	16
2.3.5 Inspección inicial de la adquisición.	17
2.3.6 Necesidades de reemplazo.	19
2.4 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	21
2.4.1 Componentes básicos de un programa de mantenimiento	22
2.4.1.1 <i>Inventario completo del equipo</i>	22
2.4.1.2 <i>Sistema de etiquetado del equipo con su respectivo número de identificación</i>	25
2.4.1.3 <i>Centros de documentación técnica</i>	26
2.4.1.4 <i>Expediente de equipo</i>	27

2.4.2	Desarrollo de programas.	28
2.4.2.1	<i>Programa de inspección inicial, periódicas y rondas de inspección.</i>	28
2.4.2.2	<i>Programa de calibración y pruebas de verificación</i>	31
2.4.2.3	<i>Mantenimiento Preventivo Programado</i>	32
2.4.2.4	<i>Programa de supervisión</i>	39
2.4.2.5	<i>Mantenimiento Correctivo</i>	41
2.4.3	Gestión e integración de actividades de servicios externos	43
2.4.3.1	<i>Mantenimiento institucional o interno</i>	43
2.4.3.2	<i>Mantenimiento de taller</i>	44
2.4.3.3	<i>Mantenimiento de fabrica</i>	45
2.5	PROGRAMA DE COMPRA DE MATERIALES Y REPUESTOS	48
2.6	PRESUPUESTO DE GASTOS	49
2.6.1	Aspectos del presupuesto de gastos	50
2.6.1.1	<i>Necesidades de Mantenimiento.</i>	50
2.6.1.2	<i>Costos</i>	50
2.6.1.3	<i>Requerimientos de recursos</i>	52
2.6.1.4	<i>Control del presupuesto</i>	52
2.6.1.5	<i>Procedimiento para la elaboración del presupuesto</i>	52
2.7	PROGRAMA DE CAPACITACION	54
2.8	GARANTIA DE CALIDAD	57
2.8.1	Indicadores de Calidad	59
2.9	MANEJO DE RIESGOS RELACIONADOS AL EQUIPO	62
CAPITULO III : EL SISTEMA SANITARIO		
3.1	INTRODUCCION	66
3.2	BASES DEL SISTEMA SANITARIO	69
3.2.1	La Atención Primaria de Salud	69
3.2.2	Descentralización de los Servicios	72
3.3	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA SANITARIO	75
3.3.1	Instancia proveedora : El Sistema Sanitario	77

3.3.2	La instancia rectora	77
3.3.3	Instancia de consulta social : El Consejo Consultivo	79
3.4	ELEMENTOS OPERATIVOS DEL SISTEMA SANITARIO	79
3.4.1	El compromiso de gestión	79
3.4.2	Reunión del comité de gestión	80
3.4.3	La Gestión de la Calidad	81
3.5	COMPONENTES BASICOS DEL SISTEMA SANITARIO	83
3.5.1	Programático	83
3.5.2	Financiero	83
3.5.3	Abastecimiento	84
3.5.4	Recursos humanos	84
3.5.5	Mantenimiento	85
3.5.6	Monitoreo y Evaluación	85
3.5.7	Información	86
3.6	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA SANITARIO DE NUEVA GUADALUPE	87
3.6.1	Aspectos relevantes que fortalecen el mantenimiento realizado en el Sistema Sanitario de Nueva Guadalupe	88
3.6.2	Descripción de los establecimientos de salud del Sistema Sanitario de Nueva Guadalupe	88
 CAPITULO IV : DETERMINACION DEL EQUIPAMIENTO EN UN ESTABLECIMIENTO DE SALUD		
4.1	INTRODUCCION	89
4.2	PROCEDIMIENTO PARA EL CALCULO DE EQUIPAMIENTO	90
4.2.1	Pasos para el cálculo de equipamiento en un establecimiento de salud	90
4.2.1.1	<i>Establecer tipos de procedimientos realizados en el área de interés</i>	90
4.2.1.2	<i>Determinar el tiempo en la realización de cada tipo de procedimiento</i>	91

4.2.1.3	<i>Estimar la cantidad de procedimientos a realizar</i>	91
4.2.1.4	<i>Establecer el equipo costo efectivo a utilizar</i>	92
4.2.1.5	<i>Realizar el cálculo de la cantidad de equipos requeridos</i>	92
4.2.2	Cuantificación de los elementos usados para el cálculo: Horas de uso y horas disponibles	94
4.2.2.1	<i>Cálculo de las horas de uso</i>	94
4.2.2.2	<i>Cálculo de las horas efectivamente disponibles</i>	97
4.3	APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO EN ESTABLECIMIENTOS DEL SISTEMA SANITARIO	110
4.3.1	Determinación del tipo de equipamiento según el tipo de establecimiento.	110
4.3.2	Aplicación del procedimiento en áreas específicas	111
4.4	RECOMENDACIONES GENERALES	117
CAPITULO V : GUIA PARA LA ELABORACION DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONSERVACION DE LA TECNOLOGIA EN EL SISTEMA SANITARIO		
5.1	INTRODUCCION	119
5.2	ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN LOS SISTEMAS SANITARIOS	
5.2.1	Primer nivel de mantenimiento	122
5.2.2	Segundo nivel de mtto.	123
5.2.3	Tercer nivel de mtto.	123
5.2.4	Servicios subcontratables	124
5.2.5	Propuesta de organización de mantenimiento	125
5.3	COMPONENTES DEL MANTENIMIENTO	131
5.3.1	Relevamiento previo	131
5.3.2	Inventario técnico	132
5.3.3	Sistema de etiquetado	134
5.3.4	Mantenimiento preventivo	136
5.3.5	Inspecciones	143

5.3.6 Capacitación	148
5.3.7 Supervisión	152
5.3.8 Centro de documentación técnica	154
5.4 EVALUACION DEL MANTENIMIENTO	159
5.4.1 Herramientas de evaluación: Los índices de mantenimiento	160

CAPITULO VI : ANALISIS DEL COSTO-BENEFICIO DE LA GESTION DE LA TECNOLOGIA EN EL SISTEMA SANITARIO

6.1 INTRODUCCION	167
6.1 METODOLOGIA PARA EL ANALISIS	168
6.2 ANALISIS DEL COSTO DE LA GESTION DE TECNOLOGIA	168
6.2.1 Presupuesto de mantenimiento	169
6.3 ANALISIS DEL BENEFICIO DE LA GESTION DE TECNOLOGIA	170
6.3.1 Encuestas a jefes de servicio y jefe de mantenimiento	171
6.3.2 Evaluación de indicadores de mantenimiento	171
6.4 INTERPRETACION DE RESULTADOS	173
CONCLUSIONES	177
RECOMENDACIONES	183
BIBLIOGRAFIA	187
GLOSARIO	191
ANEXOS	
Anexo 1. Proceso de adquisición de equipo.	195
Anexo 2. Formato em03-01 para el microscopio.	197
Anexo 3. Grupos definidos para la clasificación en el I.T.	199
Anexo 4. Rutina para el mantenimiento trimestral de un microscopio.	201
Anexo 5. PO-1: Lista de insumos por sección y tipo de trabajo.	206
Anexo 6. PO-2: Detalle consolidado del presupuesto.	208
Anexo 7. Metas en salud a cumplir para el año 2000.	210
Anexo 8. Listado de equipos por centro de salud.	212
Anexo 9. Listado de plazas del Hospital de Nueva Guadalupe (1999)	223

Anexo 10. Características generales de los establecimientos del Sistema sanitario de Nueva Guadalupe.	226
Anexo 11. Lista de equipamiento mínimo por establecimiento de salud	236
Anexo 12. Ayuda de memoria para el cálculo de equipamiento de establecimientos de salud.	240
Anexo 13. Clasificación del equipo según el “número de manejo de equipo” – NME	245
Anexo 14. Sistema propuesto de codificación	250
Anexo 15. Sistema propuesto de etiquetado de equipo	252
Anexo 16. Planificación de MPP para un técnico II	255
Anexo 17. Formato y planificación de inspección periódica.	261
Anexo 18. Capacitaciones básicas a implementar en un SISA.	265
Anexo 19. Formato para rondas de inspección	268
Anexo 20. Formato para supervisión	270
Anexo 21. Encuestas a jefes de servicio y de mantenimiento.	272
Anexo 22. Resultados relevantes de las encuestas realizadas.	277
Anexo 23. Siglas de instituciones relacionadas al cuidado de la salud.	281

CAPITULO I

INTRODUCCION

1.1 GENERALIDADES DEL ESTUDIO

En este documento se exponen los elementos de gestión que permiten un adecuado manejo de la tecnología médica e industrial en los sistemas sanitarios (SiSa) del país¹, tomando como modelo el SiSa de Nueva Guadalupe (San Miguel)².

Primeramente, se establecen las bases teóricas que soportan las áreas referentes a la gestión de la tecnología y a los sistemas sanitarios, obteniendo de esta manera, un punto de referencia que establezca las herramientas necesarias para ahondar en el análisis requerido por el estudio. Luego, estas herramientas son utilizadas para exponer las diversas características del sistema sanitario de Nueva Guadalupe, con lo que se obtiene un diagnóstico de su situación.

Posteriormente, cuando ya se ha expuesto las bases teóricas que sustentan el estudio, así como la situación del sistema, se procede a proponer las diversas

¹ Los SiSa, también conocidos como Sistemas Básicos de Salud Integrada (SIBASI), constituyen, como se explica en el capítulo III, sistemas autogestionables de atención en salud cuya fortaleza radica en la implementación de un modelo de descentralización técnica, financiera y operativa, lo que le permite gran flexibilidad en su funcionamiento.

² Que por tratarse de un plan piloto del Ministerio de Salud Pública, puede considerarse un buen modelo de aspectos importantes relacionados al estudio.

soluciones para optimizar su funcionamiento. Estas soluciones muchas veces son complementarias a los métodos de gestión de tecnología actualmente utilizados por el Ministerio de Salud, por lo que su aplicación puede resultar sin mayores complicaciones. En otros casos, las soluciones pueden implicar la realización de algunos cambios en los métodos hasta ahora utilizados. En todo caso, este estudio proporciona las bases para poder echar a andar cualquiera de estas soluciones. Finalmente, se establece una metodología que permite la evaluación del impacto que la gestión de la tecnología ha tenido sobre el sistema.

1.2 ANTECEDENTES

El sistema actual utilizado por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) ha seguido una política de dependencia técnica y administrativa centralizada hacia el sector denominado nivel central. De éste dependen, en primer lugar, las Direcciones Departamentales de Salud, las cuales tienen la función de coordinar, conducir y monitorear la ejecución técnica y administrativa de los planes, programas y proyectos desarrollados por los establecimientos del MSPAS y otras instituciones de salud. De las Direcciones Departamentales de Salud dependen los establecimientos dedicados a prestar servicios de salud. A éste se le denomina nivel local, y está constituido por hospitales, unidades de salud y dispensarios³.

Como parte del proceso de modernización institucional que lleva a cabo el MSPAS, y con la finalidad de permitir una mayor accesibilidad a los servicios de salud, mejorar la calidad de atención y aumentar la cobertura, se inicia desde 1998 en El Salvador la alternativa de implementación de los *sistemas sanitarios*, posteriormente conocidos como *sistemas básicos de salud integrada*, una idea ya utilizada en otros países y originalmente propuesta a El Salvador por la

³ MSPAS, "Propuesta De Modernización Institucional (1ª Versión)", El Salvador, 1996

Organización Mundial de la Salud (OMS). Estos sistemas parten del principio de la descentralización operativa y centralización normativa, donde el nivel central actúa como un rector y normador, mientras que el nivel departamental se convierte en una unidad de apoyo a la gestión por medio de Unidades de Monitoreo y Evaluación (UME). En lo concerniente al nivel local, éste se vuelve el prestador de los servicios y es donde se ubican los sistemas sanitarios⁴

El MSPAS, contando con ayuda de organismos de cooperación extranjera, está desarrollando los lineamientos básicos para la aplicación y mejoramiento de estos sistemas; también ha contribuido la experiencia lograda en los sistemas hospitalarios tradicionales en el ámbito de la gestión y conservación de la tecnología entre otros.

Dentro del plan de modernización de salud desarrollado por el MSPAS, se contempla que la implementación de los sistemas sanitarios se realice en tres fases: la primera, a desarrollarse entre 1998 y el 2000, que consiste en crear los primeros sistemas sanitarios y a la vez fomentar su organización interna de tal forma que sea factible entrar a la siguiente fase. En la segunda fase (2001-2003) se completará el desarrollo de los sistemas sanitarios a nivel nacional, tomando en cuenta las experiencias obtenidas en la primera fase; también se harán modificaciones al sistema de financiamiento para los hospitales. Finalmente, entre el 2004 y el 2006, se entrará a una tercera fase donde se buscará la consolidación de los sistemas sanitarios a nivel nacional, en donde el nivel central actuará solo como un normador y financiador del sistema sanitario; en esta fase se debe disponer de información sobre costos y funcionamiento de cada uno de los niveles y los instrumentos de gestión desarrollados en la primera y segunda fase.

En vista de la inminente implementación de los sistemas sanitarios, en la actualidad se percibe la necesidad de contar con una guía en la que se den los

⁴ Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, "Programa de Modernización en Salud: Sistema Sanitario", MSPAS, El Salvador, 1997.

lineamientos necesarios para lograr el aprovechamiento de la tecnología presente en un sistema sanitario; esta guía suplirá de alguna forma las demandas futuras de información que se den a lo largo del desarrollo de estos sistemas.

1.3 IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN

En la actualidad el Ministerio de Salud ha iniciado la primera fase de implementación de los *sistemas sanitarios* en Metapán, Nueva Guadalupe, Cojutepeque, Chalatenango e Ilobasco, como planes pilotos y con la proyección de extenderse a todo el sistema de salud en una segunda y tercera fase, dentro de un plan perteneciente al Programa de Modernización en Salud.

Para lograr tener éxito en la implementación de sistemas sanitarios se requiere considerar una serie de aspectos tales como: desconcentración o descentralización programática y administrativa, modelo de atención, planificación y programación local, participación social, capacitación técnica y administrativa, cooperación técnica y financiera y desde luego, se requiere una tecnología apropiada. Para que la aplicación de dicha tecnología sea efectiva, es necesario desarrollar una metodología eficiente que permita planificarla y administrarla. Ahora, sí se entiende por tecnología los equipos médicos, equipos no médicos (industriales) e instalaciones con que cuenta el sistema, puede asegurarse que esto representa grandes inversiones que deben *gestionarse* cuidadosamente para poder lograr una adecuada efectividad.

Con el estudio propuesto, se pretende proporcionar los lineamientos para realizar una adecuada administración tecnológica que permitirá optimizar la efectividad de los sistemas sanitarios, lo que a su vez se verá traducido por un lado, en importantes ahorros para las instituciones que pongan en práctica dichos lineamientos; esto se debe a que se mejorarían los procedimientos de selección de

tecnología, compra, y conservación entre otros, hasta lograr presupuestos adecuados a las necesidades, lo que acarrearía finalmente, con todos los sistemas sanitarios del país, un posible ahorro a nivel nacional. Por otro lado, si se maneja adecuadamente los recursos tecnológicos, seguramente se optimizarán los procesos clínicos (diagnóstico, monitoreo, terapia y ayuda funcional) que dependan del uso de dicha tecnología, lo que finalmente beneficiará a los pacientes en los que se aplican tales recursos.

1.4 DESCRIPCION DEL ESTUDIO

1.4.1 Objetivo General

Definir los procedimientos indispensables para una adecuada gestión tecnológica en los sistemas sanitarios del país.

1.4.2 Objetivos específicos

- Definir los procedimientos para determinar el tipo, cantidad y calidad de tecnología del sistema sanitario.
- Detallar los procedimientos que ayuden a planificar y seleccionar el tipo y cantidad de tecnología del sistema sanitario.
- Establecer los procedimientos y recursos para la conservación de la tecnología del sistema sanitario.
- Analizar la relación costo-beneficio de la gestión tecnológica.
- Preparar un Manual de Gestión de Tecnología para un sistema sanitario típico.

1.4.3 Metodología implementada

El trabajo inicia con una investigación bibliográfica referente a sistemas sanitarios y gestión tecnológica. En esta investigación se hace énfasis en las propuestas y experiencias nacionales de las tecnologías existentes y sus técnicas de conservación, ya sea para sistemas sanitarios, o en general para cualquier sistema de salud. Paralelamente se profundiza en el conocimiento de un sistema sanitario específico. Esto se lleva a cabo realizando una investigación bibliográfica y de campo en uno de los sistemas existentes en el país. Se aprecia de cerca factores como las instalaciones, equipo y desenvolvimiento e interrelación del personal tanto médico como técnico. Es así que se eligió el sistema sanitario de Nueva Guadalupe, departamento de San Miguel, como el lugar más adecuado, no solo porque es un sistema típico, sino porque se trata de uno de los sistemas sanitarios pilotos que implementa el Ministerio de Salud y que a la vez, recibe asesoría de otras organizaciones externas. Se realizaron visitas al hospital cabecera y a las siete unidades de salud que le corresponden.

Aunque la investigación se basa en el sistema de Nueva Guadalupe, también se tomó en cuenta aspectos de los demás sistemas, con la finalidad que la información obtenida no particularizara, por lo tanto, se realizaron visitas técnicas a uno de dichos sistemas sanitarios.

Simultáneamente, la investigación se centra en la identificación de los elementos básicos de la gestión de la tecnología del sistema sanitario, para dar pauta a la elaboración y desarrollo de los procedimientos de implementación de cada uno de ellos.

Como etapa final, las partes requeridas de la investigación serán incluidas en un manual que sea capaz de dar las pautas para desarrollar la gestión de la tecnología de los sistemas sanitarios del país.

1.4.4 Alcances y Limitaciones.

1.4.4.1 Alcances.

1. Se obtendrá una recopilación de información con forma de listado, donde se pueda consultar el equipamiento típico que debe ser planificado y utilizado en un sistema sanitario específico, para garantizar su efectividad.
2. Se establecerá los procedimientos y requerimientos para la conservación de la tecnología basados en las experiencias de los sistemas de mantenimiento del MSPAS.
3. Se establecerán las ventajas al implementar una gestión de la tecnología en los sistemas de salud en general en los sistemas sanitarios en particular.
4. Se plantearán los indicadores necesarios para evaluar el desempeño de la gestión de la tecnología en un sistema sanitario.
5. Se pretende colaborar con el MSPAS en la implementación de los sistemas sanitarios con la elaboración del manual de gestión de tecnología.

1.4.4.2 Limitaciones.

1. En lo referente al procedimiento de planificación de la tecnología, solamente se tomará en cuenta aquella que se posee en el país, o sea apropiada para el mismo, y no aquella que se considera de punta.
2. La gestión de la tecnología es una propuesta conceptual, es decir a nivel teórico, tratando de llevar a la práctica lo que sea factible desarrollar en el

marco de la investigación.

3. El estudio estará basado en los aspectos desarrollados en El Salvador, es decir, se tomará en cuenta las experiencias ganadas hasta ahora por el Ministerio de Salud y otras instituciones nacionales en lo referente a gestión tecnológica.

CAPITULO II

GESTION DE LA TECNOLOGIA

2.1 INTRODUCCION

El realizar un correcto manejo de la tecnología puede asegurar una buena relación entre las necesidades y las capacidades de un sistema y también entre los altos mandos hospitalarios y la misma tecnología. En un sistema sanitario, este manejo tecnológico debe ser planeado sistemáticamente y a la vez, estar enfocado a las necesidades del paciente, del usuario y del equipo de soporte. Esto facilita una mejor planeación del equipamiento y un mejor uso de los recursos con que cuenta dicho sistema.

La adecuada planeación, administración y manejo de la tecnología, constituyen medios para lograr una aproximación sistematizada al hecho de que se asegure que equipo apropiado, costo-efectivo⁵, eficaz, y seguro, se encuentra disponible para responder a las demandas de calidad en el cuidado del paciente y a la vez permitir que la institución se mantenga con aceptables niveles de competitividad. Esto puede alcanzarse sí a la vez, el personal encargado del gestionar tal tecnología, toma en cuenta elementos tales como el manejo del mantenimiento interno, administración y análisis de equipo de proveedores externos, participación en el proceso de adquisición

⁵ *Vease Glosario*

de equipamiento, uso de personal adecuado en el planeamiento y diseño de la infraestructura, uso de métodos para reducir los incidentes relacionados con la tecnología, entrenamiento de los usuarios de equipos, revisión de las necesidades de reemplazo de equipo y el tomar en cuenta la aplicación de tecnologías recientes.

La planeación de la tecnología deberá hacerse de manera estratégica y podrá realizarse si se toman en cuenta factores tales como la auditoria de tecnologías existentes, evaluación de la tecnología de otros hospitales, revisión de las tendencias de la tecnología y el establecimiento de las prioridades de tecnología del sistema. El tomar en cuenta estos factores evitará entre otras cosas, caer en los grandes errores que hacen que los recursos del capital del sistema dejen de cumplir con su misión de satisfacer las necesidades y proyectos primordiales del mismo.

Tanto el manejo como la planeación de la tecnología, puede realizarse en base a un programa que contemple en primer lugar la creación de un comité formado por personal médico, administrativo, biomédico y de mercadeo, entre otros, que tenga a su cargo la toma de decisiones en el ámbito tecnológico. En segundo lugar, si se trata de un sistema amplio, puede considerarse incluir un director de planeación y acomodación de tecnología y por último, se deberán establecer las políticas y procedimientos requeridos en todos los aspectos del proceso de planeación y manejo de tecnología. Es importante remarcar que un director como el antes mencionado, para que obtenga éxito en la implementación y manejo de cualquier cambio tecnológico, deberá estar muy consciente de la política organizacional, necesidades de los usuarios del equipo, el ambiente en que cada equipo será utilizado, ingeniería del equipo y las capacidades tecnológicas de métodos recientes⁶.

En este capítulo se define el concepto de Gestión de Tecnología, así como la metodología a seguir para la implementación de la misma a una institución dedicada al cuidado de la salud. Primeramente se exponen las principales características que definen

⁶ ECRI, *"Healthcare Technology Decision Making In The 1990s"*, USA, 1994

a la gestión de la tecnología, llegándose a remarcar la importancia de la implementación de un programa de gestión de tecnología en el sistema de salud de interés. Los elementos de un programa de gestión de tecnología son definidos con detalle, tocando puntos importantes tales como planeación, mantenimiento, costos, capacitación, garantía de calidad, riesgos, etc.

2.2 GENERALIDADES DE LA GESTION DE LA TECNOLOGIA

La gestión de la tecnología se define como la administración, manejo y planeación de carácter estratégico y sistematizado de la tecnología existente, con la finalidad de lograr una aproximación eventual al hecho de que se asegure que equipo apropiado, costo-efectivo⁷, eficaz, y seguro se encuentre disponible para responder a las demandas de calidad en el cuidado del paciente y a la vez mantener la institución con aceptables niveles de competitividad.

En países desarrollados, se cuenta dentro de la organización jerárquica hospitalaria, con un departamento de Ingeniería Clínica compuesto generalmente de técnicos, ingenieros clínicos y biomédicos; este departamento juega un papel muy importante en la gestión de tecnología de la institución. Sin embargo, en El Salvador, el concepto de gestión de tecnología solo puede utilizarse por ahora bajo la perspectiva de un departamento de mantenimiento conformado en ocasiones por técnicos empíricos e ingenieros no necesariamente biomédicos o clínicos.

Muchos de los lineamientos establecidos en este trabajo pueden aplicarse sin mayores problemas al sistema actual de El Salvador, no obstante, para obtener la mayor efectividad en la implementación de la gestión tecnológica, se considera idóneo el tomar en cuenta la participación de técnicos e ingenieros biomédicos o mejor aún, de ingenieros clínicos, dentro de un departamento de biomédica o dentro de uno de

⁷ Ver glosario.

ingeniería clínica.

La metodología de aplicación de la gestión de la tecnología se basa en la implementación de un **programa de gestión de tecnología**; éste toma en cuenta el desarrollo de todos los elementos y factores necesarios para mantener el sistema administrado dentro de márgenes adecuados de costo-efectividad. Dicho programa deberá estar ajustado a las necesidades de cada institución en particular y su alcance puede variar dramáticamente dependiendo de la capacidad del personal del departamento de mantenimiento y del personal directivo de la institución de salud.

El desarrollo e implementación de un adecuado programa de gestión tecnológica requiere de una aproximación sistemática. Un programa de este tipo debería abarcar no solamente los aspectos técnicos que permiten mantener equipo médico hospitalario y no médico, sino también el desarrollo de una política institucional relacionada con la adquisición, uso y reemplazo del equipo. En esencia, la meta primaria de cualquier programa de gestión tecnológica es asegurar que sean utilizados la mayoría de los métodos costo-efectivos para la operación segura y efectiva de equipos médicos y no médicos.

Un programa adecuado en la gestión tecnológica es multidimensional. Aunque la diversidad y complejidad de cualquier programa como tal dependerá de la capacidad del servicio asignado.

Tomando como modelo las recomendaciones establecidas por la ECRI⁸, se recomienda que la estructura del programa incluya los siguientes elementos:

- a. Un programa que gestione la adquisición de equipos así como las decisiones de reemplazo de los mismos, y que además incluya el desarrollo de nuevos servicios,

⁸ De sus siglas en inglés *Emergency Care Research Institute*, (Instituto de Investigación del Cuidado de Emergencia) el cual es una entidad dedicada al cuidado de la salud, cuyos aportes en el área de lineamientos relacionados a la gestión de tecnología se consideran de gran relevancia.

y la planeación de nuevas construcciones y renovaciones mayores.

- b. Un programa de mantenimiento que incluya tanto el control como el monitoreo del equipo. Este debe poseer programas específicos acerca de:
 - b.1 Prueba de funcionamiento.
 - b.2 Inspección inicial
 - b.3 Inspección periódica.
 - b.4 Mantenimiento preventivo.
 - b.5 Calibración y verificación de funcionamiento.
 - b.6 Reparación.
 - b.7 Acción sobre llamadas o peligro en los equipos.
- c. Un programa que calcule y monitoree los costos de mantenimiento totales de una manera precisa y consistente, incluyendo tanto los costos del mantenimiento interno como los de contratos de servicios con el fabricante o con empresas privadas.
- d. Desarrollo de programas de capacitación para todos los usuarios y técnicos del equipo médico como el no médico.
- e. Una programa de supervisión con énfasis en la garantía de calidad relacionado al uso de tecnología.
- f. Un programa de manejo de riesgos relacionado a la tecnología.

Teniendo definidos los elementos individuales de cualquier programa de gestión de tecnología, solamente falta describirlos en detalle.

2.3 PLANEACION Y ADQUISICION DE TECNOLOGIA

La planeación de la tecnología es un método por medio del cual un establecimiento o grupo de establecimientos de salud planean sistemáticamente la adquisición de una nueva tecnología. Hoy en día, toda institución de salud debe planear la adquisición de tecnologías nuevas y emergentes para lograr la mejor ventaja competitiva. Para el caso, ingenieros biomédicos con experiencia, expertos clínicos y técnicos, están llamados a jugar un papel importante en dicha planeación.

El departamento de mantenimiento, con una visión hacia la aplicación de la ingeniería clínica, deber ser considerado participante esencial en la planeación de nuevas adquisiciones de equipo, construcciones y renovaciones mayores. Este departamento juega un papel importante en todo el proceso de evaluación de compra de equipamiento, ya que cualquier servicio de soporte es afectado por la instalación de nuevos equipos o la renovación de los servicios. Los ingenieros, y en especial los biomédicos, pueden establecer los requerimientos físicos especificados técnicamente para la operación óptima del equipo clínico. Ellos pueden servir como consejeros para administradores hospitalarios, arquitectos, e ingenieros, para asegurar que todos los requerimientos para integrar el equipamiento dentro del hospital sean conocidos y tomados en cuenta.

Los pasos a seguir en el proceso de adquisición de equipamiento⁹ se resumen a continuación; parte del proceso, también es mostrado como flujograma en el Anexo 1.

2.3.1 Definición de requerimientos clínicos.

El ingeniero encargado del departamento de mantenimiento¹⁰ deberá ser capaz de interactuar con el personal clínico con la finalidad de obtener los objetivos que se buscan cumplir con la adquisición del equipo nuevo: Se deberán definir las metas

⁹ BRONZINO, Joseph D. , "Management Of Medical Technology", USA, 1992.

¹⁰ En la actualidad, este cargo tiene el perfil de un profesional de la ingeniería. Creemos que un Ingeniero Biomédico posee los requisitos para desempeñar con eficiencia este papel.

clínicas que sirvan para elegir, evaluar y finalmente aceptar el equipo. También se deberá cuantificar el tipo y rango de las variables fisiológicas que se desean analizar, registrar o medir, junto con su rango de exactitud. Es factible que se genere una lista de los parámetros fisiológicos requeridos para así facilitar el desarrollo de especificaciones de ingeniería para vendedores y a la vez, para determinar el criterio de evaluación de los fabricantes disponibles.

Es importante tomar en cuenta las opciones tecnológicas con que se cuente en el momento, monitoreando el ciclo de vida de las mismas, indagando sobre los últimos adelantos de las investigaciones y determinando de manera precisa la utilidad clínica de estas nuevas técnicas.

2.3.2 Evaluación de las condiciones ambientales.

Las consideraciones acerca del ambiente en el que un equipo debe operar son de suma importancia y le corresponde al ingeniero biomédico, estar al tanto de cualquier restricción potencial que surja en el equipo respecto al lugar o ambiente donde deba localizarse.

El **espacio** es una de las restricciones que suelen aplicarse únicamente a sistemas de gran tamaño, sin embargo este factor deberá ser tomado en cuenta incluso en equipos de menor tamaño; de esta forma, cualquier problema relativo al espacio requerido por los equipamientos, es con seguridad solucionado en el tiempo oportuno.

Las **instalaciones requeridas** para el funcionamiento del equipo deben ser analizadas cuidadosamente. Dependiendo del caso, deberán tomarse en cuenta las capacidades de suministro y regulación de corriente, gases, agua, calefacción, aire acondicionado, iluminación, protección radiológica, etc.

Los **estándares aplicables** al equipo que se desea adquirir son de gran importancia, por lo que es adecuado que el ingeniero biomédico elabore una lista de los estándares

específicos que pretenda que se cumplan con la finalidad que sean tomados en cuenta en el proceso de adquisición.

También puede ser necesario tomar en cuenta **condiciones ambientales especiales** tales como temperatura, humedad, vibración, campos magnéticos o eléctricos, etc., debido a que muchos aparatos, especialmente los médicos, están diseñados para trabajar adecuadamente solo dentro de ciertos rangos de dichos parámetros.

2.3.3 Necesidad de información.

Se requiere de información específica respecto al equipamiento, que cumpla las necesidades que se buscan suplir. Es posible que se requiera cierto grado de investigación para fortalecer el conocimiento de nuevas tecnologías o de las tendencias en el desarrollo de las mismas.

Una forma adecuada de obtener información puede ser mediante el uso de formularios o catálogos de pre-venta. Estos pueden ser llenados o proporcionados por el vendedor del equipo. En ellos puede incluso pedirse un precio estimado del equipo a adquirir y a la vez, exponerle al vendedor los requerimientos indispensables en el equipo; si dichos requerimientos básicos no son asegurados, el equipo ofrecido por el vendedor podrá ser eliminado del proceso de selección.

2.3.4 Evaluación del equipamiento.

Una vez se tiene una cantidad aceptable de información de las opciones de compra, se procede a una evaluación del equipamiento con la finalidad de estimar, bajo una metodología participativa, la mejor oferta, es decir en colaboración de operadores y personal médico pertinente. Se debe incluir valoraciones específicas de las capacidades del equipo en aspectos tales como:

- Exactitud.
- Intercambiabilidad.

- Seguridad.
- Costo.
- Rendimiento.
- Disponibilidad de repuestos.
- Facilidad de mantenimiento.

Los anteriores aspectos deben valorarse separadamente para cada uno de los equipos propuestos por los distintos vendedores, estableciendo por ejemplo, un sistema de calificación con ponderación individual de cada característica, es decir que habrá características que serán más valiosas que otras, tal es el caso de la seguridad. Se deberá establecer finalmente un puntaje total para cada equipo. Este surge al realizar la sumatoria de los puntajes de cada característica y refleja en forma concisa, el equipo más aceptado y seguramente el más adecuado para ser adquirido.

Por otro lado, los avances tecnológicos, los costos excesivos de mantenimiento y la *obsolescencia* son las principales razones para el reemplazo de equipos. Un equipo es reemplazado como procedimiento clínico de cambio y también cuando el hecho de mantenerlo ya no es más *costo-efectivo*. Aunque los operadores de un equipo médico muy a menudo proveen la perspectiva de su funcionamiento, el ingeniero biomédico puede proveer una perspectiva igualmente valiosa a partir de los registros de servicio de dichos equipos. **La historial del funcionamiento de un equipo, los costos de servicio, y la disponibilidad de repuestos** permiten una revisión adecuada del funcionamiento operativo del equipo y por lo tanto ayuda en la toma de decisiones de reemplazo de equipos.

2.3.5 Inspección inicial de la adquisición.

La inspección inicial es parte de la prueba de aceptación y es un requisito previo a la introducción del equipo en el inventario técnico de la institución de salud.

Esta diseñada para verificar que cada equipo médico que se ha recibido en la institución de salud, sea capaz de desempeñar la función designada; de esta forma puede identificarse los equipos que se encuentran “fuera de especificación”, y así poder tomar la decisión de no aceptación y a la vez hacer una revisión detenida del producto y del vendedor o fabricante relacionado.

La inspección inicial también es utilizada para obtener medidas y datos esenciales que pueden ser usados posteriormente para resolver problemas específicos asociados con el instrumento.

Otra función de la inspección inicial consiste en verificar que se esté actuando en acuerdo con el programa de manejo de tecnología establecido para la institución de salud. En este punto se consideran relevantes factores tales como:

- Verificación que el vendedor elegido ha entregado el equipo completo, con todos sus accesorios y otros suministros requeridos.
- Inclusión de una documentación que esté en total acuerdo con los términos prescritos en las *condiciones de venta*.
- La iniciación de una ficha de control o historial del equipo por parte del departamento de mantenimiento, la cual puede ser el punto de partida para introducir al equipo en el programa de mantenimiento, inclusión en el inventario técnico, el comienzo de la garantía y la documentación de los criterios de prueba.

Los elementos que una inspección inicial debe incluir son:

- Prueba funcional en acuerdo con los requerimientos de la institución de salud, las especificaciones del fabricante y las condiciones de venta.
- Inspección visual y mecánica.
- Pruebas de seguridad.

- Inicio de programas de capacitación para usuarios y técnicos.
- Provisión de accesorios y consumibles.

2.3.6 Necesidades de reemplazo

Es importante tomar en cuenta el acelerado ritmo con que la tecnología avanza. A un ritmo similar, las normas y estándares internacionales aumentan sus exigencias respecto al tipo de cuidado, equipamiento y tratamiento al que deben ser sometidos los pacientes. Esto trae como consecuencia que a medida que pasa el tiempo, muchos de los equipos empiecen a considerarse como tecnologías obsoletas e ineficientes y algunas veces hasta riesgosas, dependiendo de las normas con las que se comparen. Es por esta razón que surge la necesidad de reemplazar el equipo por otro que llene las expectativas que el establecimiento de salud requiere. Por otro lado, la necesidad de reemplazar un equipo también puede ser originada en la dificultad para mantenerlo funcionando en una forma costo efectiva.

Es necesario que se considere una metodología referida al reemplazo de los sistemas y equipos; esta debe estar basada en tres factores:

- 1. Una revisión periódica de las condiciones del equipo.** Utilizando la información obtenida de procedimientos tales como inspecciones periódicas, mantenimiento preventivo y correctivo, y revisión del expediente del equipo, así como la información y recomendaciones técnicas suministradas por el fabricante, es posible monitorear el desenvolvimiento de un equipo específico con la finalidad de determinar las necesidades de reemplazo del mismo. La falta de revisión periódica en esta índole, es uno de los tantos factores que derivan en la acumulación de equipamiento obsoleto o no funcional¹¹.

¹¹ ECRI, " Healthcare Technology Decision Making In The 1990S" , USA, 1994

2. **Los requerimientos de la institución de salud.** La necesidad de reemplazar un equipo o sistema esta ligada a los requerimientos de servicio que surjan en el establecimiento que hace uso del mismo. Con el tiempo, factores como el crecimiento de la población y la redistribución de los *perfiles epidemiológicos* hacen que las necesidades de equipamiento varíen hasta el punto en que muchos de los equipos se vuelvan incapaces de suplir las demandas médicas. En este momento puede optarse por una solución que implique el reemplazo del equipo o la adquisición de sistemas de apoyo.

3. **Las normas y estándares vigentes en dicho momento.** Es importante la observancia de las normativas y estándares que rigen el sistema de salud. Comparar periódicamente las características existentes en los equipos, respecto a los requerimientos nacionales e internacionales establecidos, puede ser utilizado como una recurso para detectar el momento en el que un reemplazo es requerido.

Una vez el equipo ha sido reemplazado, debe tomarse la decisión de cual será el fin del equipo saliente. Tal decisión depende en gran manera de las políticas de la institución, sin embargo, es importante que el concepto de costo-beneficio sea mantenido a lo largo del proceso; para el caso, puede hacerse mención de los procedimientos de subasta de equipamiento que se encuentra fuera de uso, donde el equipo puede llegar a generar cantidades de dinero dependiendo del estado en que se encuentre; esto conduce a reflexionar sobre la importancia que tendría el mantenimiento que se le proporcione al equipo aún después que ha salido de servicio. Este mantenimiento implicaría costos mínimos y temporales, puesto que únicamente sería efectuado durante el tiempo que el establecimiento planee quedarse con el equipo, y en todo caso, se buscaría recuperar tales costos en el momento de sacarlo del establecimiento.

2.4 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

La programación del mantenimiento es básica para el buen funcionamiento de los equipos, ya que asegura que las inspecciones periódicas y el mantenimiento sean ejecutados sistemática y efectivamente. Por lo tanto, para que un programa de mantenimiento proporcione los mejores resultados, requiere de una cuidadosa planificación, responsabilidad que tradicionalmente recae sobre las autoridades del establecimiento de salud.

Las razones para implementar un buen plan de mantenimiento son:

1. La primera y la más importante, es la **protección de la vida y la garantía de seguridad del paciente**. Además del excesivo costo que representa para la institución un deficiente programa de mantenimiento, los posibles el *tiempos de paro* de los equipos generan serios riesgos para la vida de las personas a las cuales, potencialmente deberá prestar sus servicios.
2. Una segunda razón es la economía. Debido a los crecientes costos de la atención en salud, es de vital importancia la aplicación de métodos que permitan reducirlos. Es cierto que existen muchos elementos que resultan difíciles de controlar, como en el caso de los salarios y suministros médico-hospitalarios, pero algunos pueden ser optimizados, tal es el caso de las reparaciones de la obra civil, instalaciones, equipos y el consumo de los recursos energéticos y fluidos.

Para el desarrollo de un programa de mantenimiento, es necesario conocer todos los equipos propios del establecimiento de salud, es decir, que es necesario conocer con precisión el *universo de acción* para aplicar los principios de control del equipamiento que forman la base del concepto de gestión de tecnología. La JCAHO¹², en esta área en

¹² JCAHO: Joint Commission on Accreditation of Hospitals

particular, indica la importancia que se haga un verdadero control de equipamiento. Los componentes básicos de un programa de mantenimiento se describen en detalle a continuación¹³.

2.4.1 Componentes básicos de un programa de mantenimiento

Los componentes básicos que según la ECRI debe contener un programa de mantenimiento de equipo son:

- a. Inventario completo del equipo
- b. Sistema de etiquetado del equipo con su respectivo número de identificación
- c. Centro de documentación técnica
- d. Expediente del equipo

2.4.1.1 Inventario completo del equipo.

Un **inventario**, en su forma más simple, es un documento, lista o relación ordenada y valorada de los bienes y demás cosas pertenecientes a una persona, comunidad o empresa, en este caso, a un establecimiento de salud. El inventario de un establecimiento de este tipo, en forma muy generalizada, será aquel que contenga una lista ordenada de los bienes pertenecientes a él, permitiendo un control administrativo y contable de los mismos. Estos van desde partes y repuestos hasta equipos de grandes magnitudes.

El inventario, además de permitir mantener un control administrativo y contable, permite un control técnico en el cual pueda detallarse el movimiento de todos los equipos al servicio de la institución (ingresos, traslados internos y externos, material de baja, etc.) tanto fijos como móviles.

Según el Manual de Inventario Técnico del MSPAS, el inventario técnico de equipos o simplemente "inventario técnico" del establecimiento de salud, es desarrollado como un registro descriptivo de las principales características de los equipos, sobre el cual se basa

¹³ BRONZINO, Joseph D. , "Management Of Medical Technology", USA, 1992.

la planeación, programación, adquisición y control de partes, y la ejecución de otras acciones operativas propias del servicio del mantenimiento. El inventario sirve para muchos propósitos, un abastecimiento controlado, localización de problemas, localización del equipo en el caso de llamadas o peligros que éste presente, identificación de requerimientos de capacitación del usuario, y registro del historial de mantenimiento y reparación, así como el costo que éste representó. Hasta aquí se entiende que en el inventario debe incluirse todos los equipos que en un establecimiento de salud se tengan, sin embargo la JCAHO indica que esto solo debe ser cierto para todo aquel equipo que esté incluido en un Programa de Mantenimiento¹⁴.

Dado que el inventario constituye el primer gran instrumento con que cuenta un buen servicio de mantenimiento para aplicar un control técnico de equipo, se debe preparar una hoja por cada equipo¹⁵, considerando la información de tipo general, técnica y operacional, relacionada con cada equipo en particular, se encuentre o no instalado y en condiciones de funcionamiento. Entonces, esta información resulta útil para lo siguiente:

- a) Conocer la cantidad, tipo, características técnicas y localización del mismo durante las **inspecciones programadas** de mantenimiento.
- b) Determinar la inversión que el establecimiento ha realizado en equipos.
- c) Establecer sus características, el estado actual de funcionamiento, y obtener otra información de interés para el Servicio de Mantenimiento del establecimiento.
- d) Identificar a los distribuidores y/o los fabricantes del equipo.
- e) Implementar el "Programa de Mantenimiento" con énfasis en:
 - e.1) Recuperación de los equipos que se encuentren fuera de servicio.
 - e.2) Programación del mantenimiento correctivo del equipo que lo requiera.
 - e.3) Planeamiento de actividades futuras de mantenimiento preventivo:

¹⁴ ECRI, "Inspection And Preventive Maintenance System", USA, 1995.

¹⁵ Siempre y cuando el tipo de equipo justifique tal control. Esta justificación es tratada en el capítulo V, donde se propone un método para determinar la relevancia de cada equipo con miras a determinar el grado de necesidad de que se encuentre "inventariado" de una manera minuciosa o simplemente de manera que solo permita establecer su existencia dentro del conjunto de equipos del establecimiento.

- e.3.1) Para definir la frecuencia y extensión de tales actividades.
- e.3.2) Para determinar cuantitativa y cualitativamente, las acciones de conservación.
- e.3.3) Para establecer los requerimientos de personal técnico y la necesidad de materiales y repuestos.

La hoja de información antes mencionada es un formato especial, que incluye los datos necesarios para el mantenimiento. Por lo tanto, es de gran importancia establecer con precisión y en forma completa los datos, ya que todos y cada uno de ellos es pieza fundamental del mantenimiento que al equipo se le dará. Se sugiere por lo tanto que los responsables de levantar y actualizar el inventario sean técnicos con experiencia. El levantamiento de la información debe ser preciso y veraz en todos los aspectos pues solo se hará una vez. La actualización deberá hacerse por lo menos cada año, y los datos a verificar en esta tarea deben ser todos aquellos que estén propensos a cambiar, como estado del equipo, información técnica disponible, ubicación del equipo, etc..

En el Salvador, el MSPAS utiliza desde hace algún tiempo el Manual de Inventario Técnico; un documento que reúne todos los datos necesarios para la elaboración de un inventario técnico completo.

Un formato típico para inventario técnico puede verse en el Anexo 2. El formato elegido corresponde a un Microscopio de Laboratorio Clínico. En éste, se presentan todos aquellos aspectos que sirven en conjunto como una guía especializada. Desde aspectos tan específicos como marca, modelo, serie, servicio/departamento y ambiente/unidad en el cual se encuentra funcionando, su código financiero, año de fabricación, año de instalación y precio, que sirven para la identificación del mismo; también se incluyen *datos técnicos* que abordan características propias de cada equipo, estableciendo de esta forma la diferencia entre los diferentes formatos. Además cada uno de los formatos presenta un apartado referente a los datos del fabricante, suministrante y representante del país, datos muy importantes sobre todo para la gestión de los servicios y la compra de repuestos. La

existencia de información técnica y el estado del equipo permite un control sobre los mismos, el cual se mejora con la posibilidad de actualización de tales registros¹⁶.

2.4.1.2 Sistema de etiquetado del equipo con su respectivo número de identificación

Cada equipo que pasa las pruebas de aceptación debe tener una etiqueta permanente con su número de identificación respectivo. El etiquetado con el número de identificación indica lo siguiente:

- a) Que el equipo ha pasado las pruebas de aceptación y es conforme a lo establecido en la orden de compra y a las especificaciones del fabricante.
- b) Que se ha creado un registro en el cual se tiene un control del equipamiento.
- c) El equipo ha sido valorado para requerimientos de mantenimiento programado y, dependiendo del resultado:
 - c.1) El equipo se ha colocado dentro de un programa de inspección, tanto de su funcionamiento como de la seguridad que el mismo ofrece al usuario.
 - c.2) Cuando sea necesario, se proporcionará una revisión del funcionamiento del equipo.

El número de identificación es por lo tanto, un código asignado al equipo. Este varía de acuerdo al sistema utilizado, el cual puede ser adoptado de una codificación universal como la propuesta por ECRI, o puede ser un sistema propio como el utilizado por el MSPAS. Además varía de acuerdo a los propósitos que la identificación persiga, si es para propósitos técnicos o financieros contables.

¹⁶ Proyecto de Mantenimiento Hospitalario, "Manual De Inventario Técnico", MSPAS, 3ª Edición, Octubre de 1998.

El código de clasificación de los equipos que actualmente utiliza el MSPAS, se basa en tres criterios:

- Area de aplicación del equipo.
- Función del equipo
- Afinidad entre equipos

El código actualmente utilizado se origina de la siguiente manera:

$$\text{Número de Inventario Técnico} = (\text{Grupo}) + (\text{Subgrupo}) + (\text{Correlativo})$$

Se conforman entonces 16 grupos principales, cada uno dividido en subgrupos, tratando de consignar en ellos un equipo específico o una familia específica de equipos. El correlativo es solamente un número que varía de acuerdo a la cantidad de equipos correspondientes a un mismo grupo y subgrupo que han sido inventariados. Los grupos definidos para esta clasificación pueden observarse en el Anexo 3.

2.4.1.3 Centros de documentación técnica (CDT)

El Departamento de Mantenimiento, debe hacerse de toda aquella documentación técnica que ayude a mejorar el servicio prestado. Dentro de los documentos técnicos, los más importantes por el hecho de ser específicos de cada equipo son:

- Los manuales operativos
- Los manuales de servicio
- Los manuales de partes

En ellos se tiene toda aquella información acerca del funcionamiento del equipo, tablas de problemas frecuentes, rutinas de limpieza, rutinas de calibración, etc., que permiten

tanto al usuario como al técnico de servicio trabajar de una manera eficiente y sin consecuencias para el equipo. Estos además, deberían armonizar la relación usuario - técnico rigiéndose ambos, bajo los mismos conceptos.

Es deseable que se tengan dos copias de cada uno de los manuales, una de ellas que esté a la mano del personal técnico, es decir en el lugar de trabajo, y otra copia que forme parte del centro de documentación técnica del departamento.

Además de los manuales antes mencionados se debe tener libros de consulta, relacionados al quehacer dentro del establecimiento de salud, para que en su momento sirvan como apoyo al personal.

En la medida de lo posible, se deberían tener catálogos de equipos, de partes y repuestos, de casas representantes que sean una guía en procesos tales como la adquisición, la compra de repuestos y la gestión de los servicios.

2.4.1.4 Expediente de equipo

El expediente del equipo es un archivo de información del equipo, el cual sirve como una guía de referencia completa. Este deberá incluir una copia de la orden original de compra, los valores iniciales de los parámetros de seguridad y funcionamiento, y cualquier información referente a la garantía del equipo. Además debe ser anexada la copia del formato de inventario técnico correspondiente, ficha de vida del equipo, ordenes de trabajo, costos del mantenimiento y toda aquella información útil que pueda servir para análisis tanto técnico como administrativo.

2.4.2 Desarrollo de programas.

2.4.2.1 Programa de inspección inicial, periódicas y rondas de inspección.

Independientemente del tipo, una inspección es un procedimiento en el cual se verifica la integridad de un equipo para garantizar que éste cumple con los requerimientos apropiados de seguridad y funcionamiento. Las inspecciones varían de acuerdo al tipo de equipo, por lo que se puede definir un protocolo de acuerdo a las características de cada uno en particular, o bien se puede definir un formato universal dejando abiertas múltiples opciones las cuales hagan la diferencia entre los diferentes equipos. Definidas las características de cada equipo que se va a inspeccionar, se debe luego considerar el procedimiento para hacerlo.

Se tienen tres tipos de inspecciones:

- Inicial
- Periódica
- Rondas de inspección (*Walk Troughs*)

Cada una de ellas es pieza clave del programa de mantenimiento. A continuación se definen en detalle:

a) Inspección inicial. En el área particular del programa de mantenimiento, la inspección inicial además de ser un procedimiento por medio del cual se verifica que el equipo recién adquirido cumpla con las especificaciones del fabricante y los criterios de aceptación del establecimiento de salud, también es un procedimiento que sirve para evaluar las condiciones de seguridad y funcionamiento de todo equipo existente en el establecimiento, previo a implementar un Programa de Mantenimiento.

Es en este proceso en el cual se prepara toda la documentación que es necesaria y que formará parte del expediente del equipo.

b) Inspecciones periódicas. Una de las etapas más importantes de ser cumplida en la implementación de un programa de mantenimiento, es el establecimiento del programa de inspecciones. El objetivo principal de la inspección es comprobar la ejecución de los programas de trabajo y detectar las desviaciones existentes en los mismos.

De acuerdo al objetivo de la inspección, sus funciones esenciales, son:

- Verificar que la operación de las instalaciones y los equipos sea segura y que ofrezca el máximo de eficiencia, eficacia y funcionalidad.
- Identificar las necesidades de trabajo, lo cual lleva al replanteamiento de la programación existente.

Cada equipo del establecimiento de salud debe tener asignadas sus frecuencias de inspección con base en los manuales de servicio del fabricante, o bien de acuerdo a la experiencia.

Inspecciones que son demasiado frecuentes pueden degradar la longevidad del equipo y pueden ser métodos poco costo-efectivos. Inspecciones no muy frecuentes pueden adversamente afectar rentabilidad, exactitud, y seguridad.

Aún y cuando el riesgo por si solo no define la frecuencia del mantenimiento e inspecciones, es un factor muy importante. Los equipos de *alto riesgo* son aquellos de soporte de vida, terapéuticos, y los equipos de diagnósticos cuyas fallas tienen gran probabilidad de causar daño al paciente o al equipo de personas que lo atiende, o cuya ausencia o falla puede tener un impacto serio o inmediato sobre el paciente.

Los que presentan un *riesgo medio* son aquellos cuyas fallas o ausencias probablemente no causen daño al paciente o al equipo de personas que lo atiende pero que si puede tener un impacto serio o inmediato sobre el paciente. Los de *bajo riesgo* son aquellos

equipos cuyas fallas o ausencias no causan daño al paciente o al equipo de personas que lo atienden y tendrá un impacto mínimo sobre el cuidado del paciente.

Según la JCAHO las frecuencias de inspección nominales para los equipos de alto riesgo debería ser de un par de veces al año, siendo una de ellas una inspección mayor y la otra una inspección menor. Los equipos de riesgo medio requieren típicamente inspecciones anuales.¹⁷

Los equipos de bajo riesgo no necesitan inspecciones programadas, ya que los problemas prevenibles son encontrados muy raramente.

Además de lo anterior, un equipo debe ser programado para inspecciones periódicas, mantenimientos, o verificaciones de funcionamiento solo si están presentes algunos factores para proveer tal soporte. Los factores más importantes en el establecimiento de la frecuencia de inspección son:

- La importancia de la exactitud requerida y sus efectos sobre la atención de los pacientes
- La frecuencia recomendada por el fabricante para así cumplir con códigos, normas y regulaciones o recomendaciones estrictas.
- ¿Dónde?, ¿Cuándo?, ¿Con qué frecuencia? y ¿Por quién? debe ser utilizado para fines médicos.
- Reducir el riesgo de daño al paciente, staff o visitantes.
- Minimizar el tiempo muerto del equipo.
- Evitar costos excesivos de reparación proporcionando mantenimiento a intervalos apropiados.
- Corregir problemas operacionales menores antes que resulten en fallas del sistema mayores o resultados inexactos.

¹⁷ ECRI, "Inspection And Preventive Maintenance System", USA, 1995.

Como resultado de las inspecciones se tendrá:

- Un listado de necesidades, como consecuencia de las desviaciones en los programas de trabajo.
- Un listado de nuevas prioridades, que resultará en un nuevo programa.

c) Ronda de inspección. Las rondas de inspección pueden ser usadas para verificar que el equipo está en su ubicación correcta y que no muestra signos de abuso o daño, para verificar la seguridad de una manera general e identificar problemas relacionados con equipos.

En las rondas de inspección se pueden incluir, además de tareas de inspección cualitativas y cuantitativas, tareas de mantenimiento simples.

La frecuencia de las rondas de inspección dependerá de lo crítico que sea el servicio o el equipo para el servicio de atención al paciente.

2.4.2.2. Programa de calibración y pruebas de verificación

Calibración de un equipo consiste en ajustarlo con la exactitud apropiada para que cumpla con requerimientos específicos del fabricante o con estándares de seguridad. Los indicadores cuantitativos del equipo de diagnóstico, las características de salida de los equipos terapéuticos, los controles graduados, y los medios para fijar alarmas pueden requerir calibración. Si el equipo no está dentro de las especificaciones, entonces los ajustes menores que se hacen para llegar a la exactitud especificada se incluyen como parte de la calibración. La frecuencia de calibración depende tanto de lo estipulado por el fabricante como de las condiciones de funcionamiento del equipo.

2.4.2.3 Mantenimiento preventivo programado (MPP)

El mantenimiento preventivo es un procedimiento periódico para minimizar el riesgo de fallo y asegurar la continua operación de los equipos, logrando también, extender de esta manera su vida útil.

Con el objeto de obtener y mantener la máxima eficiencia y la óptima operación de los equipos existentes dentro del hospital, se requiere de un sistema lógico y bien estructurado de Mantenimiento Preventivo Programado (MPP). Este sistema previene las fallas e interrupciones en la operación de los equipos a través de sus cuatro tareas básicas:

- Limpieza de todas las superficies externas para remover la corrosión, suciedad, polvo, fluidos corporales, etc.. Limpieza de los componentes internos como por ejemplo filtros, ventiladores, intercambiadores de calor, en ciertos equipos para remover la suciedad, el polvo, etc.
- Lubricación de motores, cojinetes, engranajes y ruedas.
- Ajustes electrónicos o mecánicos requeridos ya sea por movimientos o por el uso continuo.
- Reemplazo de ciertas partes vulnerables, aumentando la seguridad del equipo y reduciendo la probabilidad de fallas menores.
- El mantenimiento que a diario debe realizar el operador del equipo, por ejemplo procedimientos de limpieza, de autocalibración, etc.

El propósito de éste se fundamenta en el descubrimiento oportuno y anticipado de aquellas condiciones anómalas que podrían conducir a interrupciones no previstas en la operación normal del equipo, ser causantes de lesiones al personal o producir daños que revistan mayor gravedad, con el consecuente aumento en el costo de las reparaciones y, en algunos casos, obligar al reemplazo prematuro de la unidad antes de la expiración del período de vida útil.

Las fallas en la aplicación adecuada del Programa de Mantenimiento Programado casi siempre se traducen en desorden y altos costos, con la consiguiente generación de

problemas adicionales de todo tipo, ya sea técnicos o no técnicos, que tarde o temprano son causantes del deterioro, total o parcial, tanto de la obra civil, como de las instalaciones y equipos del establecimiento de salud.

El jefe de mantenimiento está obligado entonces a revisar la cobertura del Programa de Mantenimiento Preventivo Planificado (MPP), esto es, el tipo y número de los equipos incluidos o no dentro del mismo, de acuerdo al historial de maquinaria y equipos, y decidir así sobre la frecuencia y oportunidad del mantenimiento que puede ser necesario para lograr la prevención de fallas e interrupciones en el funcionamiento de las instalaciones y equipos.

Como anteriormente se indicó, en cuanto al equipo médico, el riesgo por sí solo no define la frecuencia del mantenimiento, es innegable que éste es un factor determinante, sin embargo, existen otros factores muy importantes que deben de considerarse en la frecuencia del MPP:

- La aplicación clínica del equipo
- Los requerimientos de mantenimiento
- Las recomendaciones del fabricante
- El historial de incidentes
- Pérdidas de ingresos debida al tiempo de paro del equipo
- Costos del servicio

Todos estos factores deben ser evaluados para determinar a **que equipo** se le dará mantenimiento, el **tipo de mantenimiento** y a que **intervalos**.

Se ha desarrollado un número que puede ser utilizado para determinar cuantitativamente que mantenimiento debe ser realizado y con que frecuencia¹⁸. Tres factores han sido considerados como elementos principales de un único número, el Número de Manejo de Equipo (NME), el cual es usado para hacer tal determinación.

Estos tres factores principales son:

- La función del equipo
- El riesgo físico
- El mantenimiento requerido.

Este puede ser expresado matemáticamente como sigue:

$$\text{NME} = (\text{Función del equipo}) + (\text{Riesgo}) + (\text{Mantenimiento requerido})$$

Formula 2.1.

Función del equipo. Se refiere a la labor que realiza el equipo en determinadas tareas del cuidado de la salud. Usualmente se cae dentro de una de las siguientes categorías: terapéutico, de diagnóstico, analítico y misceláneos (Cuadro 2.1).

Cuadro 2.1 Categorías de la función del equipo asociados a la ponderación de riesgo.

PONDERACION	EQUIPOS	FUNCION DEL EQUIPO
19 - 20	Soporte de vida	Terapéuticos
17 - 18	Cuidados intensivo y Cirugía	
15 - 16	Terapia Física y de Tratamiento	
13 - 14	Monitores de Cuidados intensivos y Cirugía	Diagnostico
11 - 12	Monitores Fisiológicos adicionales y Diagnostico	
9 - 10	Laboratorio Analítico	Analíticos
7 - 8	Accesorios de Laboratorio	
5 - 6	Computadores o accesorios	Misceláneos
1 - 4	Relacionados al paciente y Otros	

¹⁸ BRONZINO, Joseph D. , "Management Of Medical Technology", USA, 1992.

Riesgos físicos. Considera las posibles consecuencias que puede sufrir el paciente o el operador si el equipo falla o funciona mal. El cuadro 2.2 ilustra algunos de los posibles resultados y provee una ponderación asociada con cada uno de estos.

Cuadro 2.2. Ponderación de riesgo asociada con el mal funcionamiento del equipo.

PONDERACION	RIESGO
9 -10	Muerte del paciente.
7 - 8	Daño al paciente o al operador.
3 - 6	Terapia inapropiada.
1 - 2	No hay riesgos significantes.

Mantenimiento Requerido. Se le dan tres ponderaciones:

CUADRO 2.3. Ponderación relacionada con el Mantenimiento Requerido.

PONDERACION	MANTENIMIENTO REQUERIDO
1 - 2	Mínimo
3 - 4	Promedio
5 - 6	Extensivo

Para su ponderación, se recomienda que se consideren parámetros tales como:

- *Stock de repuestos.* El cual debe ser tomado en cuenta, debido a que la necesidad mínima de repuestos con que debe contar el departamento esta definida por:
 - La importancia del equipo.
 - Los procedimientos de recambio de accesorios que el equipo exija.
- *Pruebas especiales.* Se realizan para detectar y eliminar el riesgo de daño al operario, usuario o paciente, debido a fallas específicas en algunos equipos.

- *Costo del equipo.* Ya que éste es un factor que define la cantidad de recursos asignados para mantener el funcionamiento óptimo del equipo.

Luego de considerar estos parámetros, se tiene que aquellos equipos que son predominantemente mecánicos, neumáticos o hidráulicos, usualmente requieren un mantenimiento extensivo. Ejemplo de ellos son los ventiladores, los balones intra-aorticos, las bombas y las máquinas de hemodiálisis. Estos equipos usualmente requieren rutinas de alineamiento, calibración o reemplazos extensos de partes. Los equipos que requieren solo verificaciones de funcionamiento y pruebas de seguridad se clasifican en el nivel promedio. Dentro de esta categoría se incluyen equipos tales como monitores fisiológicos y bombas de infusión. Los equipos que solo requieren inspecciones visuales son asignados al nivel de mantenimiento mínimo, como por ejemplo fuentes de luz, baños de agua y otoscópios.

Por otro lado, en los establecimientos de salud los servicios de apoyo tienen **equipos industriales** que no son utilizados directamente en los procesos de tratamiento, terapia o diagnóstico, pero el mal funcionamiento ó la paralización por falla de los mismos, repercute negativamente en la continuidad y calidad de los servicios clínicos. Ejemplo de estos equipos son, los equipos de esterilización, los equipos de aire acondicionado, etc.. Estos equipos también son muy importantes, lo cual debe llevar a considerarlos como de alto riesgo. Los factores a considerar para poder identificarlos son:

- Potencial de accidentes
- Dependencia
- Costo

Expresado matemáticamente tenemos:

$$\text{NME} = (\text{Potencial de accidentes}) + (\text{Dependencia}) + (\text{Costos})$$

Potencial de accidentes. El funcionamiento o la utilización de todo equipo industrial representa un riesgo potencial. Este riesgo es mayor o menor, dependiendo del tipo de equipo y de las características de funcionamiento del mismo. Para determinar la ponderación de Potencial de Accidentes de un equipo específico, es necesario analizar los posibles daños que ocasionaría si éste no se encuentra trabajando en óptimas condiciones. Para ello, se analizan los siguientes puntos:

- *Daños al paciente*, en los cuales se daría de una manera indirecta ya que la falla de estos equipos afecta mas que todo el entorno del cuidado de la salud del paciente, debido a que la mayoría de estos no son aplicables directamente sobre el paciente.
- *Daño al operario o usuario*, que serian afectados de una manera mas directa ya que son ellos los que están en contacto con este tipo de equipos.
- *Daño a otros equipos*, dentro de esta clasificación de equipos no médicos, existen algunos cuya función es esencial para el correcto funcionamiento de otros, por lo tanto sus fallas puede ser la causa de fallos en otros equipos.

Por lo tanto, la ponderación de la fuente potencial de accidentes con relación al mal funcionamiento del equipo no médico, tomando en cuenta lo anterior, queda de la siguiente manera:

Cuadro 2.4. Ponderación del potencial de accidente.

PONDERACIÓN	POTENCIAL DE ACCIDENTE
2	Bajo
4	Medio
6	Alto

Dependencia. Este factor tiene que ver con el numero de servicios dentro del establecimiento de salud que dependen directamente del equipo y la capacidad que se tenga para reemplazar las funciones del mismo. Para cuantificarla también se deberá

analizar la capacidad que tiene el establecimiento para buscar métodos alternativos que reemplacen la función de un equipo, cuando éste fallase.

Así se tienen 4 ponderaciones:

Cuadro 2.2. Ponderación de la dependencia.

PONDERACION	DEPENDENCIA
2	Bajo
4	Medio
6	Alto
8	Primordial

Costo. La determinación de la ponderación del costo relacionada al equipo, tiene como fundamento dos aspectos:

- Costo de adquisición del equipo.
- Costos de reparación: Que incluyen repuestos, mano de obra y tiempo de paro del equipo.

Luego, la ponderación de los costos que trae consigo la falla en un equipo puede realizarse de la siguiente manera:

Cuadro 2.3. Ponderación de costos

PONDERACION	COSTOS
1	No tan significativos
2	Bajos
3	Promedios
4	Altos

Adicionalmente, el Jefe de Mantenimiento deberá elaborar el proyecto de programación para el año, es decir debe tener una programación anual, sobre todo en el aspecto de inclusión de nuevos equipos dentro del MPP.

Otro elemento esencial del mantenimiento del equipo lo constituyen los procedimientos escritos que son requeridos para guiar a los técnicos al efectuar los procedimientos de inspección y mantenimiento.

El MSPAS utiliza un Manual del MPP, en la que se incluyen 98 rutinas de mantenimiento¹⁹. Estas rutinas, contienen los procedimientos adecuados para ser aplicados sobre cada pieza de equipo en forma particular; en cada rutina se especifican las herramientas, equipos, repuestos e insumos mínimos para la ejecución de los pasos sugeridos en la misma; y los pasos para comprobar la seguridad eléctrica que ofrece el equipo. Como muestra se presenta la rutina para el mantenimiento trimestral de un microscopio. (Anexo 4).

Los beneficios que el establecimiento de salud recibe de un buen MPP son numerosos:

- El más significativo se relaciona con la reducción del "tiempo de paro" y la garantía de óptimas condiciones de operación de los equipos utilizados en la atención de pacientes.
- Se obtiene una considerable reducción en los costos de reparación, no solamente por la eliminación de costosas llamadas de solicitud de servicios, sino también por la detección temprana de problemas que podrían potencialmente dar origen a daños mayores al equipo. Además, se pueden reducir los excesos de abuso del equipamiento médico y los errores de operación²⁰.

2.4.2.4 Programa de supervisión

La supervisión es un sistema de "control externo" y desempeña el papel de un censor de las variaciones positivas y/o negativas, para que los resultados se encaucen por la vía más efectiva.

¹⁹ Proyecto de Mantenimiento Hospitalario, "Manual De Mantenimiento Preventivo Planificado", 3ª Edición. Abril de 1998

²⁰ BRONZINO, Joseph D. , "Management Of Medical Technology", USA, 1992 y Proyecto de Mantenimiento Hospitalario, "Manual De Mantenimiento Preventivo Planificado", 3ª Edición. Abril de 1998

Aún cuando no se realice con la misma frecuencia que las inspecciones, la supervisión es, prácticamente, una revisión periódica de las actividades y trabajos realizados por el servicio de mantenimiento.

Además de comprobar el cumplimiento de los planes y programas de trabajo y detectar sus desviaciones, la supervisión debe tener como objetivos principales:

- Asesorar al personal encargado de organizar las actividades de mantenimiento.
- La comprobación y comparación de los resultados obtenidos por el servicio de mantenimiento en los meses previos a la fecha de realización de la actividad de supervisión.
- Verificar la disponibilidad de los recursos materiales, humanos y tecnológicos necesarios para la ejecución de cada uno de los trabajos y actividades programados.
- Verificar el máximo aprovechamiento en la utilización de los recursos a través de los procedimientos de trabajos establecidos.
- Verificar que los trabajos se realicen en los tiempos previstos para la de acuerdo a la programación y especificaciones dadas para cada uno de ellos.

Además, entre los resultados que deben comprobarse y analizarse durante la supervisión, se cuentan:

- Las mejoras que se hayan realizado en los procedimientos de operación de las instalaciones y equipo.
- Eliminación de gastos innecesarios.
- Reducción de las existencias innecesarias de almacén (repuestos y materiales), con destino al servicio de mantenimiento.
- Incremento de la productividad y eficiencia del personal de mantenimiento.
- Mejor atención a las solicitudes de servicio y ordenes de trabajo.

- Reducción de las ausencias al trabajo del personal de mantenimiento.
- Reducción de los riesgos de accidentes y mejoras en los sistemas de protección y seguridad.
- Balance entre el incremento de los costos de mantenimiento y la reducción de los gastos de operación de las instalaciones y equipos.

2.4.2.5 Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento preventivo no consiste simplemente en realizar acciones de desempolvar, apretar tornillos, lubricar y determinar las condiciones de operabilidad de la unidad médica. Los chequeos y verificaciones revelan con frecuencia, la necesidad de someter los equipos a reparación a diferentes niveles. El descubrir una falla potencial no es suficiente, es necesario contar con los recursos que sean pertinentes para corregirla.

La ausencia de la capacidad para reparar los equipos puede significar su retiro del servicio, durante un periodo de tiempo no determinado, hasta que se tenga la firma o la persona capacitada para efectuar el trabajo. Algo peor, la unidad puede continuar operando parcialmente con el consiguiente riesgo de quedar inutilizada en forma permanente, en cualquier momento, u ofrecer diagnósticos errados.

Con la disponibilidad de la suficiente capacidad técnica y operativa para efectuar las reparaciones, se obtiene la importante ventaja adicional de corregir la falla casi inmediatamente después de su presentación y aún, de ser necesario, bajo el criterio de "emergencia". En el caso de no contar con una capacidad técnica suficiente, se recurre a servicios externos de índole privado, o bien al mantenimiento a nivel central.

El mantenimiento correctivo consiste entonces, en la realización de reparaciones programadas ó de emergencia que se efectúan para evitar que los equipos se conviertan en inoperables o para recuperar sus condiciones operativas y funcionales dentro del más corto plazo.

La asignación de prioridades es de mucha importancia en el mantenimiento correctivo, ya que por su misma naturaleza, si estas actividades no se limitan a lo estrictamente necesario, puede llegarse a consumir la totalidad de los recursos materiales y económicos disponibles para mantenimiento, con un decaimiento en la calidad, eficiencia y oportunidad de las actividades de conservación.

El Departamento de Mantenimiento del establecimiento de salud debe revisar el historial del equipo y los registros de fallas menores de los equipos más representativos y significativos, para determinar si el nivel de mantenimiento aplicado ha sido adecuado, cualitativa y cuantitativamente, para conservar los equipos y sistemas en las mejores condiciones de operación y, de ser necesario, introducir los cambios que sean indispensables de realizar, tanto en la programación de la conservación, como en la aplicación de medidas preventivas y/o correctivas.

Al dotar con personal y equipos el taller de reparación de equipo médico es necesario considerar varios aspectos:

- Deben poseer instalaciones adecuadas al establecimiento de salud al cual pertenecen.
- Debe existir la capacidad para prestar servicio a los equipos mecánicos, eléctricos y electrónicos.
- Los talleres del servicio de mantenimiento deben disponer de los equipos y herramientas primordiales y con las características adecuadas para la realización de diferentes tipos de trabajo, de acuerdo a su especialidad.
- Deberá disponerse de suficiente literatura técnica suministrada por los fabricantes. Esta información resulta esencial para una exitosa y rápida reparación de los equipos.
- Deberá haber una adecuada y cuidadosamente planeada existencia de partes y repuestos adquiridos con base a las listas recomendadas por los fabricantes en sus manuales de servicio.

2.4.3 Gestión e integración de actividades de servicios externos

El departamento de mantenimiento está obligado a conocer los diferentes tipos de servicio de mantenimiento que el establecimiento de salud puede utilizar. Por su ubicación y su complejidad existen tres tipos tradicionales de mantenimiento: interno, de taller y de fábrica. En los países desarrollados, hoy en día existe una cuarta opción que ha aparecido en los últimos años, la cual es un seguro de mantenimiento que combina el uso de alguno de los métodos de servicio antes mencionados con protección financiera contra costos de servicio inusualmente altos.

Siempre ha existido un debate acerca de cual tipo de servicio es el mejor. Dado que el fin último que se persigue es proveer alta calidad y costo efectividad en la atención médica, una mezcla de todos los tipos de servicios puede ser la solución. Optimizar la mezcla de los servicios significa maximizar el uso de alternativas de servicios de bajo costo con lo cual se minimizan los altos costos.

2.4.3.1 Mantenimiento interno.

Este mantenimiento es responsabilidad del establecimiento o institución que hace uso del equipo. Tiene límites precisos de autorización que no se deben sobrepasar. Consta de la operación correcta, inspecciones de funcionamiento y de mantenimiento preventivo, limpieza, servicio de insumo o lubricantes, preservación, lubricación y ajustes cuando sea necesario. También incluye el cambio de piezas menores, que no necesitan de la pericia de un técnico especializado en dicho equipo. El mantenimiento institucional tiene dos niveles:

a) Del usuario: Su ejecución es responsabilidad del operador del equipo y comprende: operación correcta, cuidado, uso, ajustes, aseo y limpieza, preservación y lubricación del equipo. También incluye reparaciones menores y cambio de aquellas partes que autoriza el manual del usuario elaborado por el fabricante del equipo. Igualmente incluye las inspecciones diarias necesarias antes de encender el equipo, durante su uso y al apagarlo al finalizar la jornada de trabajo, así como los ajustes necesarios para la buena operación.

b) De los técnicos: Lo ejecutan técnicos entrenados, que forman parte de la nómina del hospital. Comprende el mantenimiento preventivo programado, el servicio de las unidades de equipo, ajustes menores después del primer nivel (usuario), reparaciones menores y reposición de piezas, consejo técnico y asiste en las inspecciones del jefe de departamento de mantenimiento. Este nivel se opera con talleres especiales, es decir que posee herramientas y equipos especiales. El usuario siempre participa para ayudar e informar, a los técnicos, cada vez que observa fallas o cambios en el funcionamiento del equipo.

Los ingenieros del mantenimiento interno deberían monitorear cercanamente a los contratistas para asegurar el desempeño aceptable y asegurar que los términos del contrato se están cumpliendo.

Las ventajas más importantes del servicio de mantenimiento interno son:

- La disponibilidad inmediata de los técnicos de servicio para solucionar el problema reparando el equipo.
- Facilidad de orientación en aspectos relacionados al funcionamiento del equipo
- Soporte continuo para el personal clínico.

La desventaja más significativa es el costo relativo asociado con la operación del mismo.

2.4.3.2 Mantenimiento de taller

Es el autorizado y ejecutado mediante contratos, con frecuencia firmados con las mismas empresas que suministran el equipo o empresas que se dedican a la venta del servicio de mantenimiento. Este nivel comprende normalmente el mantenimiento para reemplazar o substituir partes inservibles. Presenta por lo tanto dos categorías según la dificultad del trabajo y los equipos empleados en la reparación:

a) Talleres móviles: El trabajo de mantenimiento se ejecuta en el sitio donde se encuentra

el equipo; requiere de conocimientos y herramientas especiales y tiene por objeto minimizar el tiempo muerto del equipo. En esta forma, puede decirse que sirve a los dos niveles anteriores de mantenimiento y virtualmente debería de apoyarlo con su alto grado de técnica, el gran surtido de partes o repuestos, herramientas y equipos de prueba.

b) Instalaciones fijas: Se ejecuta en talleres especializados de alta tecnología con un amplio surtido de piezas de repuesto, herramientas de precisión y equipos de pruebas. Puede suministrar unidades móviles para reparación o técnicos de refuerzo cuando se necesiten. Están en capacidad de entrenar a los técnicos del hospital para que se desempeñen adecuadamente en los niveles que les corresponden.

En El Salvador, el MSPAS ha venido desde hace varios años manejando la modalidad de contratos con empresas del tipo de taller móvil para equipo sofisticado, tales como máquinas de anestesia y equipos de rayos-x.

2.4.3.3 Mantenimiento de fábrica

Es el nivel de mantenimiento más complejo. En el se hacen trabajos que implican reparaciones totales o de reconstrucción tanto en los equipos como en las herramientas. Además, es en este lugar donde se originan las notificaciones acerca de los avances tecnológicos. Antes de efectuar cualquier modificación en el ambiente físico de las instituciones, debe considerar la consulta a los fabricantes, ya que ésta puede ser un éxito o un fracaso.

El servicio de mantenimiento de fabrica, normalmente se presta a través de:

- Un contrato de servicio completo, el cual generalmente incluye todos los costos relacionados a la labor del mismo, y pueden incluir los costos de todos o solamente algunos repuestos.
- Un convenio de demanda de servicio, en el que la institución paga sobre la base de tiempo y materiales por cada llamada de servicio.
- Una combinación de los dos métodos básicos.

El servicio de mantenimiento por el fabricante para algunos equipos, puede ser el único que resulte práctico. Los equipos de alta tecnología como lo son la resonancia magnética, tomografía axial computarizada, y los de imaginología digital en general, requieren una capacitación tan extensa y una inversión en repuestos para reparaciones, que a menudo no es práctica asumirla a nivel institucional. La calidad y el tiempo de reparación oportuno, la rentabilidad del trabajo de reparación es usualmente mas grande cuando es hecho por el fabricante, dado que el fabricante esta más familiarizado con los equipos, y tiene mayor accesibilidad a los repuestos.

Las desventajas de este servicio son:

- Costo puede ser excesivamente grande.
- El tiempo de respuesta depende del lugar donde se encuentre el centro de servicio del fabricante.

En El Salvador, debido a la poca existencia de fabricantes de equipo, esta modalidad prácticamente no existe en las opciones de mantenimiento.

Una de las funciones más importantes del departamento de mantenimiento es manejar los contratos de servicio. En la selección del servicio a ser proporcionado, la determinación del nivel del mismo es lo primero. Es necesaria una cobertura de 24 horas al día, 7 días a la semana u ocho horas al día, cinco días a la semana o si se requiere respuesta a dos horas o a 48 horas para el equipo?. Existen muchas otras preguntas, basadas tanto en la ubicación de la institución de salud y a las necesidades particulares, que deben ser consideradas. Los contratistas de servicio intentaran conocer los requerimientos más estrictos especificados por la institución, pero entre más exigentes los requerimientos, mas caro será el contrato. Aun con el servicio institucional, los costos por llamadas o las horas extras pueden subir rápidamente. La institución debe determinar exactamente los requisitos por cada equipo. Hay que tener en mente siempre, que los requerimientos manejan los costos.

Entre los posibles servicios que se pueden contratar con mantenimiento se mencionan:

a) Servicio completo. Incluye un número especificado de mantenimientos preventivos a intervalos regulares, llamadas para reparaciones ilimitadas, proporcionamiento de todos los repuestos a excepción de los consumibles, todas los cargos de transporte y mano de obra, y disponibilidad las 24 horas del día, siete días a la semana, 365 días al año.

b) Servicio de horario limitado. Incluye un número especificado de llamadas para mantenimiento preventivo a intervalos regulares, llamadas para reparaciones ilimitadas, todos los repuestos excepto los consumibles, y todas los cargos de transporte y mano de obra durante una semana de trabajo determinada y especificada.

c) Servicio limitado. Incluye un número especificado de llamadas para mantenimiento preventivo a intervalos regulares, todos los repuestos excepto los consumibles, y todos los gastos de transporte y mano de obra todo esto sobre un número limitado de llamadas de servicio especificadas en el contrato.

d) Servicio por demanda. Incluye mantenimiento preventivo y servicio de reparación provisto sobre llamadas de petición por parte del cliente y pagadas sobre la base de tiempo y materiales.

e) Servicio de depósito. Incluye todos los repuestos, todos los trabajos de reparación, los fletes, y algunas veces instrumentos de carga. Todo el trabajo sobre el equipo defectuoso debe ser realizado en la fabrica o en un deposito o estación regional.

Después de determinado el nivel de servicio que se necesita, los costos para cada tipo de servicio también necesitan ser considerados. Después que las consideraciones de costos totales han sido identificadas para cada opción de servicio, la elección final puede ser hecha en una variedad de caminos. Una forma es comparando todos los aspectos importantes, especialmente para aquellos servicios que incluyen equipos costosos, con gran variedad, o el inventario completo del equipamiento. Desafortunadamente no existe una formula que automáticamente de como resultado la mejor opción cuando la información se inserta dentro de la matriz. La selección dependerá de donde el equipo de

encuentre funcionando, su ubicación geográfica, el nivel de servicio, el tiempo de respuesta requerido, y las características de la institución. Si la elección no es muy obvia y los costos son similares, la institución debería intentar identificar los criterios más importantes. La selección puede estar basada en el peso de cada criterio para determinar la mejor opción. Si los costos y otras consideraciones son similares, basar la elección en la preferencia de aquellos que se encuentren más cercanamente involucrados con la institución puede ser apropiado.

La adjudicación del contrato de servicio no es el final del proceso. El desempeño del vendedor debe entonces ser monitoreado para asegurar que la institución recibe el servicio por el cual fue contratado. Existe una sola forma efectiva de hacer esto. En cada llamada de servicio o cuando ocurre una visita para mantenimiento preventivo, al vendedor se le debe chequear la entrada y la salida de y en el departamento de biomédica. Un reporte detallado del servicio debe ser entregado, listando los problemas, las acciones correctivas, las horas trabajadas, las horas de viaje, y los repuestos utilizados, con sus respectivos precios. El hospital puede usar estos reportes para determinar los costos reales del servicio.

2.5 PROGRAMA DE COMPRA DE MATERIALES Y REPUESTOS

El efectivo manejo de los repuestos es esencial para la operación del departamento de ingeniería biomédica. El esfuerzo del manejo se requiere para prevenir los sobreabastecimientos o la acumulación de repuestos raramente utilizados o inutilizables. Solo aquellos repuestos que se necesitan continuamente deberían mantenerse en el inventario utilizado por el departamento. Si las inspecciones de mantenimiento programadas son conducidas apropiadamente, la mayoría de los repuestos requeridos, especialmente aquellos de alto costo, pueden ser anticipados.

Los repuestos mantenidos en la sección de bodega de mantenimiento deberían ser clasificados en un inventario propio del departamento, el cual esté siempre a la mano. Excepciones a éste son los elementos de hardware comunes que se adquieren en grandes

cantidades tales como tuercas, tornillos, arandelas, resistores, capacitores y elementos semiconductores para propósitos generales, etc., y repuestos ordenados para uso inmediato.

2.6 PRESUPUESTO DE GASTOS

Para el servicio de mantenimiento, el contar con un Presupuesto Anual de Gastos o Presupuesto Anual Operativo permite orientar y canalizar la utilización de los recursos económicos disponibles, lo cual se traduce en mayor seguridad y libertad para la toma de decisiones relacionadas con las actividades propias del mantenimiento.

El presupuesto es el plan de gastos de lo que se piensa realizar en el año siguiente, es decir, es un plan preparado con mucha anticipación al periodo en que se ejecuta.

Las ventajas que presenta la elaboración de un presupuesto de gastos son:

- Identificación de la mayor parte de las necesidades de mantenimiento.
- Valoración de la capacidad propia del servicio para ejecutar determinados trabajos.
- Identificación de otros medios disponibles que puedan ser utilizados para cubrir las necesidades de mantenimiento.
- Conocimiento de los precios existentes en el mercado local y del costo que pueda representar cada solución en particular.
- Establecimiento de un control de gasto, con base en un plan de trabajo, que permita un mejor aprovechamiento del tiempo del personal y un equilibrio en la distribución de las cargas de trabajo.

2.6.1 Aspectos del presupuesto de gastos

Los principales aspectos del presupuesto de gastos son:

- Necesidades de mantenimiento
- Costos
- Requerimientos de recursos
- Control de presupuesto

2.6.1.1 Necesidades de mantenimiento.

Formuladas en un listado de necesidades de la obra civil, instalaciones y equipos, tomando en cuenta un orden específico de prioridades.

- La estimación de las necesidades futuras deberá basarse en el análisis comparativo entre los registros de las cantidades presupuestadas en periodos anteriores y los gastos actuales, el examen del historial del equipo y una proyección de los cambios o ampliaciones a ser ejecutados durante el siguiente ejercicio presupuestal.
- Lo anterior, tiene como propósito la determinación de las fallas más frecuentes en la operación de los equipos, la frecuencia y grado de complejidad de las acciones de mantenimiento preventivo y correctivo ejecutadas, y el análisis de cómo un cambio en la programación o tipo de actividad de mantenimiento podrá mejorar la eficacia del sistema.

2.6.1.2 Costos

El presupuesto de gastos debe incluir los costos totales de la actividad de mantenimiento. El proceso de presupuestación de la actividad de mantenimiento debe hacerse en una forma lógica, de manera secuencial en función del tiempo, empezando con el establecimiento del proceso y ejecución de informes periódicos y evaluación de resultados, con frecuencia anual, que facilite su proyección para la vigencia inmediatamente posterior.

2.6.1.2.1 Programas de costos

El costo de establecimiento de un Servicio de Mantenimiento puede ser dividido en gastos de capital y otros gastos operativos incluyendo salarios.

Los gastos de capital son destinados para el acondicionamiento del espacio físico y dotación de muebles, equipos y herramientas.

Los gastos recurrentes están representados por los servicios públicos, salarios, partes y repuestos, manuales y capacitación.

La cantidad de partes y repuestos que constituyen el inventario técnico de la institución, a cargo del servicio de mantenimiento, puede variar considerablemente dependiendo de la facilidad de adquisición, local o nacional, y en muchos casos de las posibilidades de importación en tiempo relativamente cortos, dependiendo de la procedencia, marca y modelo de los equipos y la disponibilidad por parte de las casas fabricantes.

En muchos casos, una buena recomendación para la estimación de costos de partes y repuestos para "stock" es la dedicación del 1% del valor del equipo²¹.

Los manuales, planos y diagramas técnicos deberán ser adquiridos en caso necesario pero, generalmente, están incluidos dentro de la adquisición y forman parte de los requisitos que el establecimiento de salud exige dentro del proceso de compra del equipamiento institucional.

Los costos de capital están, además, representados por la infraestructura física indispensable para alojar los talleres y demás facilidades necesarias para una adecuada operación del servicio de mantenimiento. Su costo puede variar en forma considerable, dependiendo de la disponibilidad de áreas apropiadas dentro del hospital o la necesidad de construir instalaciones con finalidad específica.

²¹ Fundación Kellogs, "Conceptualización Del Mantenimiento Del Recurso Físico En Salud", USA, 1992.

2.6.1.3 Requerimientos de recursos

El presupuesto debe contemplar tres tipos de recursos:

- **Mano de obra.** Que incluye pago de horas extras al personal de planta del establecimiento de salud, pago de mano de obra contratada, etc.
- **Materiales, repuestos y accesorios.** Suministro de elementos y materiales de consumo en general de aquellos equipos o instalaciones que estén a su cargo.
- **Servicios Técnicos.** Esta categoría incluye los gastos que se ocasionen por concepto de pago de servicios o trabajos de mantenimiento y reparación de los sistemas de ingeniería o equipamiento médico - hospitalario.

2.6.1.4 Control del presupuesto

Durante la ejecución del presupuesto autorizado para las acciones y actividades de mantenimiento, es indispensable llevar un control estricto sobre el gasto con el fin de hacer los ajustes del caso cuando sea necesario.

Por medio del control es posible verificar si los gastos están siendo realizados en la forma programada, en caso de no ser así se harán los ajustes correspondientes, ya sea para gestionar la ampliación o la reducción del presupuesto, según sea el caso.

2.6.1.5 Procedimiento para la elaboración del presupuesto

Según la Guía de Elaboración del Presupuesto para el Mantenimiento que utiliza el MSPAS²², el trabajo de elaboración del presupuesto debe hacerse en dos etapas:

En la primera, el jefe o encargado de cada sección con la ayuda de los otros técnicos del área si los hubiere, preparará las listas de todos los insumos, la cuales deben de incluir las cantidades de cada ítem y sus respectivos costos. Toda esta información debe anotarse en el formulario "PO-1": LISTA DE INSUMOS POR SECCION Y TIPO DE TRABAJO. (Anexo

5)

Entonces, cada encargado o Jefe de Sección deberá determinar las necesidades de materiales, y repuestos para el mantenimiento preventivo y correctivo, dichas necesidades se cuantificarán teniendo como base:

- *La Lista Mínima de Insumos*
- *La Cifra de Consumo Anual* para cada ítem de la Lista Mínima de Insumos
- El programa de MPP del año en curso
- El inventario Técnico de Equipos

En la segunda, el Jefe de Departamento de Mantenimiento, revisará y analizará cada una de las listas y asignará el código del específico correspondiente a cada ítem detallando los diferentes rubros por *cuentas, sub-cuentas y específicos*. Después, él sumará las cantidades de los ítems que se encuentren repetidos en diferentes listas para obtener un solo total y procederá a anotar la información en el formulario "PO-2": DETALLE CONSOLIDADO DEL PRESUPUESTO (Ver anexo 6)²³.

Este trabajo se realizará tomando en consideración la siguiente información:

- Los datos de Remuneraciones del personal del departamento, proyectados para el año siguiente.
- Las listas de insumos para mantenimiento, entregadas por los jefes de sección en los correspondientes formularios "PO-1".
- La definición de los servicios de mantenimiento, instalación, recuperación de equipos, etc. que se haya decidido contratar a terceros.

²² Proyecto de Mantenimiento Hospitalario, "Guía Práctica Para La Elaboración Del Presupuesto De Los Departamentos De Mantenimiento De Hospitales Nacionales", Abril de 1999.

²³ Proyecto de Mantenimiento Hospitalario, "Guía Práctica Para La Elaboración Del Presupuesto De Los Departamentos De Mantenimiento De Hospitales Nacionales", Abril de 1999.

2.7 PROGRAMA DE CAPACITACION

Previo a iniciar y durante el desarrollo de un programa de mantenimiento, es recomendable que los técnicos encargados de las rutinas, polivalentes y operadores de equipos, sean adiestrados en ciertos conceptos, procedimientos y métodos inherentes al mismo.

El departamento de mantenimiento del establecimiento de salud es el responsable de conservar y mantener la infraestructura y el equipamiento en estado seguro y funcional. En este ambiente, se enfrenta a diversos problemas que requieren diferentes tipos de solución, las cuales van desde las más sencillas a las más complejas. Es por ello, que la organización del mantenimiento requiere de una amplia variedad de habilidades técnicas entre su personal, las cuales deben ser reforzadas y actualizadas constantemente con un plan de capacitación dirigido especialmente al personal que conforma el Departamento de Mantenimiento. Sin embargo, no se puede dejar de lado el hecho que muchos de los accidentes y averías relacionados con equipos de atención médica tienen su origen en errores cometidos por los operadores y por lo tanto se derivan de causas muy simples.

A pesar que la capacitación de los operadores de los equipos médicos es responsabilidad principal del jefe de servicio o departamento, los departamentos de mantenimiento son responsables de proporcionar la asistencia que sea necesaria para obtener el uso eficiente, seguro, adecuado y oportuno de los equipos.

La capacitación regular de usuarios y de técnicos del equipo es un elemento esencial de cualquier programa de manejo de riesgos y de garantía de calidad relativa a la tecnología.

El proceso de capacitación está formado por un ciclo constante de actividades como lo muestra la figura 2.1.

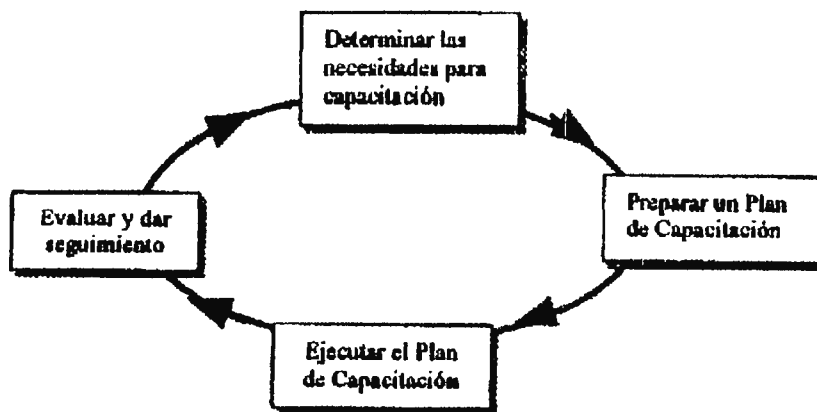


Figura 2.1. Ciclo de capacitación²⁴.

El responsable de velar porque el ciclo de capacitación se cumpla para el personal de mantenimiento, y apoyar la capacitación para los operadores de equipos, al menos en lo que respecta al uso apropiado de los mismos es el jefe de mantenimiento.

Los pasos a seguir en el proceso de capacitación son:

- a) Determinar la necesidad individual de capacitación de los recursos humanos.
- b) Establecer los requerimientos generales de capacitación que demanda el departamento.
- c) Preparar el plan de capacitación.
- d) Apoyar la logística de la capacitación.
- e) Supervisar el desarrollo de las capacitaciones.
- f) Evaluar el plan de capacitación.
- g) Velar por el seguimiento del personal capacitado después que termine la capacitación, siendo muy importante, ya que permite un perfeccionamiento continuo de las habilidades del operador.

²⁴ Proyecto de Mantenimiento Hospitalario, "Guía Para El Diseño, Ejecución y Evaluación De La Capacitación En Un Departamento De Mantenimiento De Los Servicios De Salud", Octubre 1998

El objetivo global de la capacitación del usuario es ubicarlo dentro de su área respectiva de responsabilidades, en condiciones de operar los equipos y la planta sin incurrir en ocasionar averías o problemas de funcionamiento. Esto implica que los usuarios deben conocer:

- Como usar correctamente los equipos
- Como ajustar/calibrar los equipos
- Como llevar a cabo el mantenimiento base
- Como llevar registros y elaborar informes
- Donde están los límites de su intervención

La capacitación debe incluir todos los elementos que permitan cumplir los objetivos antes mencionados, a fin de lograr y mantener una relación óptima entre los recursos que fueron aplicados y los resultados que se obtuvieron de los cursos de capacitación.

En la capacitación de la operación de equipos médicos, es recomendable contar con dos instructores: Uno que pertenezca al grupo meta, es decir que sea un operador de equipo con amplios conocimientos en el uso y la aplicación clínico - médica del equipo en cuestión y otro que pertenezca al personal de mantenimiento, para explicar los cuidados y la buena práctica que los operadores deben tomar en cuenta en el uso de los equipos. Esta metodología es conocida como *Flying Circus*, y se considera la más ventajosa.

Algo también importante es que la capacitación de usuarios y el usuario capacitado, solo pueden ser efectivos bajo ciertas condiciones. Una condición previa importantísima para que las actividades de capacitación con relación a un equipo determinado tengan el éxito esperado, es que el equipo en cuestión esté acorde con las prioridades del establecimiento y que los usuarios dispongan de conocimientos clínico - médicos adecuados.

2.8 GARANTIA DE CALIDAD

La garantía de *calidad* es una actividad esencial en todas los establecimientos dedicados al cuidado de la salud. Para mantenerla, los establecimientos de salud requieren monitorear y documentar sistemáticamente todos los aspectos significantes del cuidado del paciente, analizar los gastos de procedimiento, y tomar acciones correctivas cuando los problemas son identificados.

Hoy en día la calidad es un factor de mucha importancia. A menudo se oye hablar de situaciones de mala praxis que conllevan a posibles demandas en contra de los establecimientos de salud. Dichas situaciones en muchas ocasiones son el producto de un ineficiente seguimiento de los pasos que aseguran el mantenimiento de la calidad.

En países desarrollados se suele buscar que las instituciones de salud adopten dar seguimiento a estándares de calidad para asegurar el mejor desempeño del sistema utilizado, tal es el caso de los estándares ISO 9000²⁵. En El Salvador puede mencionarse el caso del Manual de Estándares de Calidad²⁶, documento que ha sido elaborado para el servicio de mantenimiento y esta próximo a implementarse.

El uso de estándares de calidad establece una **meta** y una **guía** para la organización del sistema y a la vez constituye la antesala para la certificación del mismo. Aunque en El Salvador, muchos de los sistemas implementados están lejos de una certificación y además no es éste el objetivo que se persigue, no deben considerarse apartados de la posibilidad de la aplicación de estos estándares con la finalidad de contribuir al mejoramiento de su servicio y funcionamiento.

En el pasado, los hospitales no han dedicado mucha atención a la calidad del cuidado; algo que atañe aspectos relacionados a los equipos del cuidado de la salud. Sin embargo, se requiere que estas instituciones analicen sistemáticamente sus deficiencias en el cuidado del paciente y a la vez tomen medidas correctivas.

²⁵ Estándares de manejo y aseguramiento de la calidad concebidos por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO)

²⁶ Proyecto de Mantenimiento Hospitalario, "Manual De Estándares De Calidad", San Salvador, Mayo de 1999

Entre otras regulaciones, al departamento de mantenimiento le corresponde la de establecer todo lo referente a asegurar la calidad y la prevención de riesgos. Estas áreas son formalmente abordadas por la JCAHO en un modelo diseñado para promover una aproximación sistemática y planeada al monitoreo y evaluación de equipo médico. El modelo consiste de 10 pasos:

1. **Asignar responsabilidad.** La organización deberá asignar la responsabilidad global del programa, especificando que indicadores de rendimiento serán utilizados y quien recolectará los datos, evaluará el servicio, tomará una acción y reportara los resultados.
2. **Delimitar el alcance del servicio.** El departamento de mantenimiento deberá especificar aquellos servicios que proporcionara a la comunidad del hospital.
3. **Identificación de los aspectos importantes del servicio.** El uso más eficiente de recursos deberá ser enfocado a monitorear y evaluar las actividades en aquellos aspectos del servicio que tienen gran impacto en el cuidado del paciente.
4. **Identificación de los indicadores de calidad²⁷.** El utilizar indicadores específicos del rendimiento se vuelve necesario para una evaluación adecuada del servicio que implique la definición de las características de cada aspecto importante del mismo. Un indicador debe estar relacionado a los elementos que sirven para proveer el servicio (equipo, personal, recursos, etc.), a los procedimientos y a los resultados de los mismos.
5. **Establecimiento de los umbrales.** Estos definen el nivel de servicio que se considera como aceptable.
6. **Colectar y organizar información.** Los recursos de información pueden ser los textos existentes, aunque también puede recurrirse a otras formas de recolección de datos.
7. **Evaluar el servicio.** Una forma de evaluar el servicio es la verificación de los

umbrales, y cuando uno de ellos es alcanzado se deberá ampliar el grado de evaluación de ser necesario.

8. Tomar acciones para resolver problemas identificados. Siempre que surja la oportunidad una acción correctiva deberá ser seleccionada y aplicada. Se deberá tener en cuenta las acciones que se supone que deben ocurrir, quien es responsable por la implementación y cuando se dará la misma.

9. Acciones de valoración y mejoramiento de documentos. Es muy importante que la efectividad de las acciones sea valorizada y documentada pues incluso puede llegarse a colaborar con la eficacia de la acción correctiva.

10. Comunicación e información de reportes. Es importante el intercambio de información para poder compartir conclusiones, recomendaciones, acciones, etc.

Vale la pena profundizar en el aspecto referente a la identificación de indicadores de calidad y al proceso que debe seguirse para su manejo, debido a que estos indicadores servirán para cuantificar el grado de efectividad que posee el establecimiento que se está analizando:

2.8.1 Indicadores de calidad.

Un indicador representa información medida o cuantificada que es recolectada con la finalidad de ser analizada posteriormente; el mismo es capaz de cuantificar una gran variedad de aspectos de calidad, incluyendo accesibilidad, continuidad, satisfacción del usuario, efectividad, eficacia, eficiencia, seguridad y tiempos apropiados.

Los datos obtenidos del análisis de los indicadores son retroalimentados a los individuos y a los grupos de trabajo para revisión y mejoramiento de sus actividades diarias de trabajo. De dicho análisis pueden obtenerse en muchas ocasiones nuevos indicadores y

²⁷ Un indicador es una medida objetiva y cuantitativa de un proceso relacionado a la implementación de la calidad.

soluciones a los problemas que se detecten en el sistema de salud. Puede decirse que los indicadores deben ser desarrollados y utilizados para determinar la contribución que el departamento hace a toda la organización o sistema. Esta contribución puede ser cuantificada al verificar si las **metas** previamente establecidas han sido alcanzadas.

Los indicadores pueden ser clasificados como **indicadores de eventos centinela** e **indicadores de datos agregados**; los primeros se refieren a la medición del rendimiento de un evento que requiere un análisis más profundo²⁸. Los indicadores de datos agregados se refieren a la medición de rendimiento basada en la recolección de datos relacionados a varios eventos, los cuales ocurren con mucha frecuencia, tal es el caso del número de órdenes de trabajo en un mes, la cantidad de mantenimientos preventivos realizados en una semana, porcentaje de reparaciones completadas en un día, etc.

Para poder llegar al punto de evaluación de un indicador²⁹ se requiere haber pasado por un proceso de **recolección, almacenamiento y análisis de información**. Toda esta información, de la cual proviene el indicador, forma una base de datos que refleja de manera práctica los servicios y el trabajo realizado por el departamento de mantenimiento. Para recolectar información y acumularla en dicha base de datos, el personal de mantenimiento debe ser capacitado con anticipación.

Aunque en concepto no es relevante que la base de datos se encuentre computarizada o en papel, si es muy necesario que se encuentre con datos completos y verdaderos. Se debe remarcar que el hecho de contar con datos computarizados hace que el análisis de los mismos se haga con menos esfuerzo y con herramientas más sofisticadas.

Los datos que deben ser recolectados para ser introducidos a la base de datos pueden resumirse en los siguientes tipos:

a) **Servicio proporcionado**: El cual suele ser catalogado en tres tipos: **Mantenimiento**

²⁸ Los eventos de este tipo están referidos generalmente a asuntos de seguridad tales como la lesión que sufre un paciente si el equipo ha fallado.

²⁹ En dicho momento se decidirá si el departamento requiere efectuar una acción debido a la información que arroja el indicador.

de equipo (reparaciones, mantenimiento planificado, inspecciones, modificaciones, etc.), manejo de equipo (instalación, inspección inicial, prueba de aceptación, desarrollo de procedimientos de mantenimiento, manejo de riesgos, investigación de incidentes, manejo de inventario, etc.) y administración de tecnología (consultoría, valoración de tecnología, evaluaciones anteriores a la compra, desarrollo de especificaciones, etc.).

b) **Trabajo interno:** Incluye elementos tales como la cuantificación del número de horas invertidas en la provisión de un servicio en particular, la razón de trabajo asociada, y la identidad del individuo que provee el servicio. En este punto, los datos obtenidos pueden utilizarse en el cálculo de factores como el costo del trabajo de un individuo y de una hora de trabajo para un departamento³⁰.

c) **Trabajo de contratistas externos:** Se deberá incluir datos sobre el tiempo invertido y cualquier costo asociado al servicio que proporciona el vendedor.

d) **Repuestos:** El poseer una completa información sobre los repuestos que se utilizan es requerido para enriquecer los estudios de los servicios realizados. Se debe incluir costo, descripción, envío, etc.

e) **Tiempos requeridos:** Se debe contar con datos sobre cuando se requirió el servicio y cuando se completó.

f) **Identificación de problemas:** Debe incluirse el seguimiento que se le dió a los problemas detectados, identificando y clasificando tales problemas con sus respectivas soluciones prestadas.

g) **Identificación del equipo:** Debe contarse con información única del equipo, tal como modelo, número de serie, fabricante, número de inventario, etc.

Es importante que los indicadores que se cuantifican estén debidamente identificados,

³⁰ BRONZINO, Joseph D. , "Management Of Medical Technology", USA, 1992.

descritos y categorizados; así como también es necesario que se definan los umbrales en los puntos de datos recolectados, de dichos indicadores, que harán que el departamento realice una acción. Hasta entonces se puede entrar en una evaluación del indicador, la cual no solo realiza una comparación de los datos disponibles con los umbrales establecidos, sino también debe basarse en tendencias y patrones previamente definidos.

Finalmente, sí es necesario, se deberá implementar un plan de acción para resolver un posible problema y a la vez para aumentar la calidad del servicio. Para esto se deberá definir la participación del personal que sea necesario el cual, luego de haber identificado el problema, seleccionará una solución específica para el mismo. La implementación de la solución será monitoreada con indicadores que informarán si se requieren cambios apropiados en el proceso.

2.9 MANEJO DE RIESGOS RELACIONADOS AL EQUIPO

El manejo de riesgos esta estrechamente relacionado al manejo de la tecnología y a la garantía de calidad. Uso del equipo, abuso o no uso del mismo son factores importantes en muchos incidentes con el paciente. Según Bruley y Alder³¹, los reportes de incidentes desde la perspectiva del equipo, y desde la perspectiva del usuario son componentes esenciales de un programa de gestión de tecnología.

Si se habla de tecnología médica, debe involucrarse los elementos de un sistema paciente – equipo – ambiente. Dentro de este sistema, la interacción que existe entre el hombre y la máquina se vuelve de notable importancia, y debe tenerse en cuenta que dicha interrelación puede ser regulada por un segundo individuo que hace las veces de operario. Por otro lado, si se trata de tecnología no médica, el operario es el individuo más cercano al equipo.

Cualquier incidente relacionado a un equipo médico puede llegar a causar graves daños e incluso la muerte del paciente. En un plano menos crítico pero siempre muy importante, puede verse indirectamente afectado el operario y sus superiores e incluso el establecimiento de salud relacionado al incidente. Es importante hacer notar que la mayoría de incidentes ocurren por situaciones provocadas por los operarios dentro del ambiente hospitalario y no por fallas o mal funcionamiento en el equipo aplicado al paciente³².

Desde un punto de vista legal, cualquier incidente que afecte a un paciente u operario es analizado por medio de tres factores que resultan decisivos en la deducción de responsabilidades del caso:

- **Falla de alertar** a los operarios acerca del riesgo que se corre en dañar al paciente o a los mismos usuarios al hacer un mal uso del equipo. Puede mencionarse el caso de exceder los límites de tiempo o temperatura en la aplicación de ciertas técnicas por medio de determinados aparatos.
- **Falla de educar** a los usuarios en el propio uso del equipo en el sistema paciente – equipo – ambiente. Este aspecto es debidamente tratado por la JCAHO en su Manual para la Acreditación de Hospitales y por los reglamentos de equipo médico donde se hace referencia, entre otras cosas, a la importancia al hecho de que los fabricantes están obligados a facilitar los recursos educacionales adecuados para adiestrar sobre el uso apropiado del equipo médico.
- **Falla de almacenar** los resultados del mantenimiento periódico, reparación o inspección del equipo médico. Este aspecto es bastante crítico en nuestro medio, aunque ha mejorado gracias a las distintas metodológicas implementadas por el MSPAS en el mantenimiento del equipo, siempre puede resultar tentador para algún Técnico el

³¹ BRONZINO, Joseph D. , "Management Of Medical Technology", USA, 1992.

³² SIMMONS, Davis A. , WEAR, James O.; "Clinical Engineering Manual", Scientific Enterprises, 3ª. Ed.

hecho de dedicar todo el tiempo a trabajar en el equipo, en vez de llenar el papeleo correspondiente al mismo. Puede incluso existir situaciones en que el mantenimiento fue realizado pero los registros no demuestran necesariamente que éste se efectuó. Sin embargo el hecho que el mantenimiento se haya realizado puede ser opacado o desvalorado si a la vez no se demuestran los atributos o características que se han evaluado y mantenido durante el ciclo de mantenimiento, es decir, debe documentarse debidamente lo que se ha realizado durante un mantenimiento preventivo.

Una institución de salud debe poseer políticas que garanticen la seguridad. Cualquier reglamento o normativa que se siga no establece el uso de equipo altamente avanzado, sino de equipo que cumpla con las normas de seguridad requeridas.

Una de las principales fuentes de riesgo en el manejo de equipo médico, consiste en el inapropiado uso que se le da al mismo; muchas veces el operario permite que el aparato médico sobrepase sus límites de funcionamiento, hasta alcanzar puntos inseguros que son los prerequisites necesarios para exponer al paciente o al operario mismo a una situación riesgosa. Especial cuidado debe mantenerse con equipos considerados de alto riesgo, es decir equipos que al fallar pueden afectar directamente la vida del paciente; sin embargo es común encontrar que la mayoría de los incidentes de este tipo involucran equipos tales como desfibriladores, mantas hipertérmicas, elementos calefactores, ventiladores y ocasionalmente máquinas de anestesia.

Un manejo apropiado de riesgos relativos al equipo involucra tres aspectos relevantes:

- Disponer de equipo seguro e instalaciones adecuadas.
- Entrenamiento apropiado del personal.
- Monitoreo continuo de la operación del equipo por medio de personal debidamente entrenado y técnicas de evaluación del manejo de riesgos.

Estos aspectos se encuentran implícitos en actividades capaces de minimizar los riesgos a que se exponen los individuos involucrados con los distintos equipos. Tales

actividades pueden dividirse en tres categorías: Administrativas, de mantenimiento y de educación.

- **Administrativas:** Consisten en las acciones que se realizan con la finalidad de garantizar que las actividades de mantenimiento y de educación están siendo llevadas a cabo. Estas acciones involucran que se verifique si se ponen en práctica las políticas del establecimiento de salud relativas a la seguridad hospitalaria y eléctrica y también las políticas sobre el reemplazo de equipo. Sumando a esto, también se consideran como actividades administrativas las que involucren auditorias al manejo de riesgos dentro del establecimiento. Todas estas actividades administrativas pueden ser llevadas a cabo sin la necesidad de documentación especializada, más únicamente con herramientas que hagan costar que dichas actividades se están llevando a cabo.
- **De Mantenimiento:** Constituye una actividad que minimiza la exposición a riesgos, siempre y cuando incluya factores tales como inspecciones periódicas, mantenimientos preventivos debidamente planificados, pruebas de seguridad y personal competente a cargo de las reparaciones y mantenimiento del equipo. Es en este momento donde es conveniente valorar la importancia de que algunas de las reparaciones y mantenimientos necesarios en un establecimiento de salud, por su complejidad y especialización, deben ser realizados por personal externo a la institución.
- **De Educación:** Consiste en la realización de sesiones de información orientadas a los distintos tipos de empleados del establecimiento de salud sobre el manejo de equipos y riesgos relativos a los mismos. Las modalidades con que se brinde la educación pueden ser orientadas tanto a personal de mantenimiento como a personal de enfermería, teniendo dentro de este último, especial énfasis en el personal de enfermería dedicado a cuidados intensivos. Debe también tomarse en cuenta que para la realización de estas actividades debe contarse con personal debidamente capacitado; puede recurrirse a los fabricantes del equipo, Ingenieros de mantenimiento, técnicos capacitados, compañías de servicio, etc.

CAPITULO III

EL SISTEMA SANITARIO

3.1 INTRODUCCION

Un sistema sanitario o sistema básico de salud integrada, se define como un conjunto de establecimientos de salud estrechamente relacionados en la identificación y resolución integral de los problemas de salud de la población en un área geográfica delimitada, gerenciado con enfoque estratégico, teniendo como objetivo el aumento de cobertura, control de costos por servicios y mejora de la calidad en la atención del usuario.

El sistema sanitario consta de dos niveles de atención complementarios y mutuamente excluyentes. El primer nivel de atención, con mayor capacidad de establecer relaciones humanas, es el encargado de crear los contactos con la población. Este nivel incluye, las unidades de salud, los dispensarios, al trabajador comunitario y a organismos que brindan salud a nivel comunitario. El segundo nivel lo constituye el hospital de referencia³³, y se caracteriza por tener una mayor capacidad técnica, siendo así el encargado de resolver todos aquellos problemas que por su complejidad sean referidos por el primer nivel.

Un sistema sanitario se delimita alrededor de un grupo de establecimientos que

³³ Si existe en el modelo particular.

permitan la complementariedad y que sean capaces de resolver la gran mayoría de los problemas de salud del área. La delimitación concreta depende de múltiples factores, como lo son las condiciones de urbanización y el perfil epidemiológico.

Para gerenciar el sistema se conforma un "Comité de Gestión del Sistema", que está integrado por el director del sistema sanitario y los directores de los establecimientos que lo conforman. Este comité contará con el apoyo de: Enfermería, estadística, educación en salud, inspector de saneamiento, financiero, abastecimientos, mantenimiento, farmacia y personal de almacenes.

El sistema sanitario es gerenciado por un médico. Este puede ser el director del hospital de referencia, el director de una unidad de salud, o algún otro nombrado ex profeso. El gerente médico es apoyado por los demás directores de los establecimientos involucrados y responde ante las Direcciones Departamentales de acuerdo a una "carta de compromisos de gestión", en la cual el gerente se compromete a cumplir con los indicadores mutuamente acordados y a la vez el MSPAS central se compromete a entregar los insumos especificados en la carta.

La implementación de un sistema sanitario, garantiza que la atención a los usuarios se realice desde el momento de la primera consulta y hasta el final del episodio (lo cual se enmarca dentro del principio de continuidad), que se tome en cuenta no solo el problema obvio que ocasionó la consulta sino también el entorno social del usuario (principio de integridad), que se consideren las necesidades personales del usuario (principio de empatía), y que se usen métodos científicamente comprobados en el diagnóstico y el tratamiento (principio de eficacia). Para cumplir con todo lo anterior, el sistema sanitario deberá brindar un servicio abierto al público, lo más cerca posible de la población (principio de descentralización) y que responda claramente a la mayoría de los problemas de salud del usuario (principio de polivalencia).

En lo que respecta a la organización del MSPAS en función del sistema sanitario,

puede decirse que dicho Ministerio se organiza en tres instancias: Rectora, Proveedora y de Consulta Social. La instancia proveedora está constituida por el sistema sanitario; y las otras instancias son las que influyen en su funcionamiento: la instancia rectora (nivel central del MSPAS) con su Unidad de Monitoreo y Evaluación (UME), cuya función recae en las actuales Direcciones Departamentales y la instancia de Consulta Social que conforma el Consejo Consultivo³⁴.

En este capítulo se define primeramente las bases teóricas que han dado origen al concepto del sistema sanitario; dándose énfasis en la atención primaria de salud, estrategia que posee como instrumento la descentralización de los servicios sanitarios.

Posteriormente se realiza una descripción de las características organizacionales que rigen el sistema sanitario implementado por el MSPAS, haciendo hincapié en los componentes y los elementos operativos que lo caracterizan. Finalmente, se describen las principales características del sistema sanitario de Nueva Guadalupe, definiendo el hospital de referencia y las unidades de salud que dependen del mismo.

3.2 BASES DEL SISTEMA SANITARIO

3.2.1 La atención primaria de salud

En 1977, El Salvador junto con casi todos los países del mundo, se compromete en asamblea de la OMS, a seguir una política de salud denominada "Salud para todos en el año 2000". Luego, en 1978, en la reunión de Alma Ata (Kazakhstan, URSS), se estableció que dicha política podía ser desarrollada solo con una estrategia específica. Esta estrategia se definió como Atención Primaria de Salud (APS)³⁵

³⁴ Dirección del Modernización, MSPAS. "Modernización Institucional Y Reforma De Sector Salud. Numero 4: Organización De Los Sistemas Sanitarios", San Salvador, Enero de 1999.

³⁵ La cual es distinta al primer nivel de atención y a los servicios básicos de salud.

La función de la Atención Primaria de Salud consiste en brindar una asistencia sanitaria esencial, basada en métodos y tecnología prácticos, puesta al alcance de todos los pobladores de la comunidad a un costo que tanto la comunidad como el país puedan soportar a lo largo de todas las etapas de su desarrollo. Además, constituye el primer nivel de contacto de los individuos, la familia y la comunidad con el sistema nacional de salud, llevando lo más cerca posible la atención en salud al lugar de residencia y trabajo.

La estrategia de la atención primaria comenzó para América con la definición de **metas mínimas de salud** a cumplir para el año 2000 (Anexo 7). Estas establecían un significativo mejoramiento de las condiciones de vida de la población y las acciones para alcanzarlas serían **integrales** ya que involucrarían la atención preventiva, curativa y la de rehabilitación, con gran énfasis en la primera.

Para alcanzar las metas propuestas por la estrategia de Atención Primaria de Salud es necesaria una reorganización de los recursos materiales y humanos, de tal forma que funcionen por niveles ascendentes de complejidad; desde el primero constituido por los puestos y unidades de salud hasta los más altos que son los hospitales especializados (Figura 3.1). El cumplimiento de los objetivos trazados implica que se deberán utilizar los servicios más básicos de salud con participación comunitaria, partiendo desde el propio núcleo familiar y con énfasis en **elementos básicos** tales como agua y saneamiento ambiental, inmunización, servicios materno-infantiles, educación para la salud, medicamentos esenciales, alimentación y mejor distribución de los productos agrícolas, control de enfermedades endémicas y también servicios curativos preventivos y de rehabilitación³⁶.

³⁶ OSZLAK, Oscar; BONEO, Horacio. "Descentralización De Los Sistemas De Salud. El Estado Y La Salud." OPS-OMS, 1989



Figura 3.1. Jerarquía de los establecimientos de salud.

La cobertura de los servicios es esencial para que la estrategia que se implemente tenga éxito; ésta no debe limitarse a dar énfasis a los sectores pobres o excluidos sino a toda la población. Deben considerarse dos tipos de cobertura: **La de los programas y actividades de salud**, que se refiere al porcentaje de la población que recibe dicho servicio en relación a la población que lo requeriría, y **la cobertura geográfica de los servicios de salud**, que se refiere a la accesibilidad teórica para la población.

Cualquier ampliación de la cobertura de los servicios de salud implica tres aspectos fundamentales: mejoramiento del acceso y la utilización de los servicios de salud, aumento de la disponibilidad relativa de recursos, y puesta en operación de un sistema técnico y administrativo que responda a las necesidades y aspiraciones de la población y que tenga como objetivo general el lograr una productividad óptima dentro de los límites aceptados de eficiencia y de acceso a los diferentes niveles de atención por parte de las comunidades.

Finalmente, cabe mencionar que la participación comunitaria es de gran importancia

dentro de la atención primaria de salud; Los individuos, además de ser el objeto de atención, se convierten en actores que conocen, participan y toman decisiones sobre su propia salud, asumiendo responsabilidades específicas frente a ella.

3.2.2 Descentralización de los servicios

En la reunión de Alma Ata, además de establecerse la estrategia de la Atención Primaria de Salud para cumplir con las metas de salud para el año 2000, también se definió que la acción de los países miembros de la OMS debía ser orientada a la división y subdivisión en áreas o unidades manejables y asequibles, con capacidad de desenvolvimiento y autonomía. En otras palabras, la descentralización se convertiría en uno de los instrumentos utilizados por estos países para cumplir con la meta de salud establecida para el 2000.

Los objetivos de la descentralización fueron formalmente descritos en una reunión regional de la OPS celebrada en Querétaro en 1984:

- Aumentar la capacidad de resolver problemas, al acercar el lugar donde se presentan las tomas de decisiones sobre el uso de recursos.
- Proporcionar a la comunidad y a los individuos, la capacidad de decidir sobre su salud, convirtiéndolos en sujetos y no objetos de los servicios de salud.
- Permitir la extensión de la cobertura con equidad y eficiencia.
- Aumentar la capacidad de respuesta eficiente a los problemas de salud comunitarios.
- Lograr una mayor eficiencia técnica y social de los servicios.
- Mejorar la organización del sistema de servicios de salud y la prestación de los mismos.
- Permitir un cauce en la participación en la búsqueda de mejorar la calidad de vida.
- Promover un proceso de desburocratización de las estructuras administrativas actuales y prevenir las tendencias a la hipertrofia de la burocracia.

El concepto de descentralización en el campo de la salud está vinculado con la dimensión territorial. Esto debe suponer una proporción adecuada entre una determinada población y las tecnologías apropiadas para la atención de salud, junto con la conformación de un equipo de profesionales de la salud, con una dirección cuyo objetivo sea el de causar impacto con los servicios descentralizados en la población y sus problemas de salud. La descentralización entonces requiere una división del país en unidades territoriales; estas unidades constituyen unidades político-administrativas mínimas, que operan en función de una red de servicios y tienen delimitada, en forma clara y precisa, una responsabilidad de área geográfica y poblacional.

El sistema sanitario, SILOS³⁷, distrito, área o como se le quiera nombrar, es un segmento de la organización del sistema nacional de salud. Según la OMS, estos deben ser suficientemente pequeños como para que sus problemas sanitarios y económico - sociales puedan ser entendidos y enfrentados, y suficientemente grandes como para aplicar todas las destrezas técnicas y gerenciales, esenciales para planificar y administrar, evitando la dispersión de recursos.

La descentralización debe permitir organizar los servicios de salud de modo que se puedan identificar las necesidades de salud de los usuarios a nivel individual, en la familia y en la comunidad, facilitando de esta forma la utilización de los recursos locales para alcanzar a satisfacer las necesidades. Es por tanto necesario tener en cuenta que el criterio principal que oriente a dicha descentralización no debe ser económico o solamente administrativo, sino epidemiológico. Además debe introducirse el hecho de que para cumplir tales expectativas, dichos servicios de salud deben estar organizados por **niveles de atención**, es decir, una forma escalonada o estratificada de organización y prestación de los servicios de salud, para sistematizar la oferta de dichos servicios y establecer un balance y equilibrio en la cantidad, variedad y calidad de atención disponible a la población. Esta estratificación se obtiene mediante un proceso de análisis y categorización de los

³⁷ Sistema Local de Salud

problemas de salud y una asignación priorizada de recursos, orientada a combinar programas de atención personal y tecnologías, de manera que estos puedan ser distribuidos y compartidos con equidad entre toda la población. Esto indica que la organización en niveles de atención es una forma de racionalizar y hacer más eficiente el uso de los recursos en los servicios de salud³⁸.

Los niveles de atención constituyen combinaciones funcionales de servicios, de los cuales los de menor complejidad (primer nivel) involucran las acciones más elementales o básicas del sistema. En este momento es importante hacer notar que el concepto de Atención Primaria de Salud no es sinónimo del primer nivel atención, ni tampoco se aplica únicamente en el mismo, sino que es una concepción que se aplica principalmente en el nivel primario pero también está comprendida en los demás niveles, inclusive en el nivel central de salud, el cual es concebido como un nivel de coordinación donde generalmente se encuentran concentradas espacialmente las tecnologías más complejas.

El proceso de descentralización implica entonces la interrelación entre un nivel central de salud y un nivel local. Este último llega a tener gran independencia respecto al primero, pero en ningún momento se puede asumir una autonomía total de la unidad descentralizada, sino que debe tomarse en cuenta la centralización de algunas funciones a cargo del nivel central, tales como las de coordinación y control de las distintas unidades locales.

Desde el momento que surge la descentralización, es necesario que el nivel local posea la capacidad de tomar muchas de las decisiones que antes eran tomadas por el nivel principal, lo que implica que puede llegarse a una problemática de inexperiencia o incapacidad, que solo puede ser solventada con la asesoría, la capacitación, la supervisión y la asistencia técnica del nivel central, acompañadas

³⁸ OSZLAK, Oscar; BONEO, Horacio. "Descentralización De Los Sistemas De Salud. El Estado Y La Salud." OPS-OMS, 1989

de un alto grado de motivación y preparación de los recursos humanos en los niveles ejecutivos locales.

El concepto de los niveles de atención está bastante vinculado al de tecnología apropiada; la selección de este tipo de tecnología debe partir del reconocimiento de que la mayoría de los problemas de salud pueden encararse técnica y efectivamente en diversas formas que varían en términos de costos. La determinación de tales tecnologías requiere la identificación de aquellos elementos que son efectivos y compatibles con la disponibilidad de recursos del sistema y con un costo razonable de los servicios, teniendo en cuenta la existencia de un perfil de necesidades que hace que las mismas estén distribuidas diferencialmente en cuanto a su frecuencia de ocurrencia.

Para finalizar, vale la pena hacer la diferencia entre la descentralización del sistema de salud y la privatización del mismo; este último proceso se refiere a un traspaso de propiedad de los entes públicos a los entes privados, adquiriendo estos autonomía total del sector público. La descentralización, por el contrario no supone una autonomía total de la unidad descentralizada, sino, como se dijo antes, implica la centralización de algunas funciones a cargo del Nivel central, tales como la coordinación y control de las distintas unidades locales.

3.3 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA SANITARIO

El sistema sanitario es el recurso operativo básico descentralizado del sistema nacional de salud, el cual está constituido por un conjunto de establecimientos complementarios y mutuamente excluyentes entre sí, en la identificación y resolución integral de los problemas de salud de su población de responsabilidad programática en su área de efecto territorial.

Los establecimientos del sistema sanitario están conformados por todos los prestatarios

de salud, sean estos con fines de lucro, privados o públicos, con una capacidad técnica y administrativa para resolver la mayoría de los problemas de salud del área, con eficiencia y eficacia.

Para el funcionamiento del sistema sanitario, el MSPAS se organiza en tres instancias:

- Rectora
- Proveedora
- Consulta Social.

La figura 3.2 representa en forma muy generalizada las relaciones principales existentes entre las instancias del sistema sanitario. En esta se presenta la **Instancia Proveedora**, que es en si el sistema sanitario; y las otras principales instancias estructurales que participan en su funcionamiento, la **Instancia Rectora** que es el nivel central del MSPAS con su Unidad de Monitoreo y Evaluación (UME), cuya función se dirige a las actuales Direcciones Departamentales y la **Instancia de Consulta Social**.

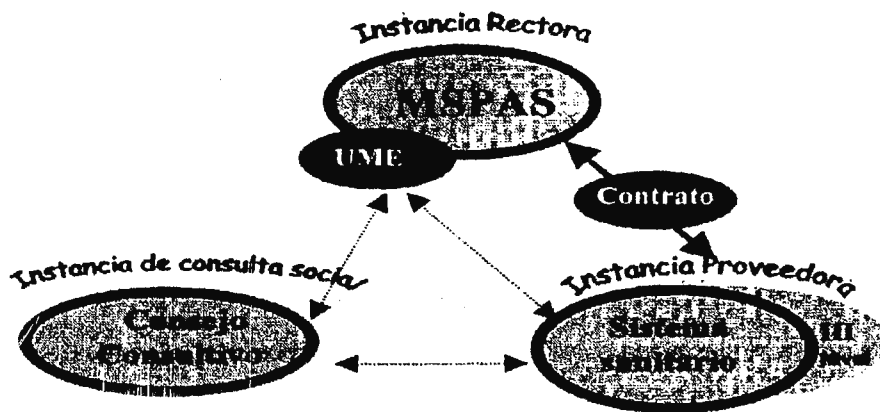


Figura 3.2. Relaciones principales entre las instancias de un sistema sanitario³⁹.

³⁹ Dirección del Modernización, MSPAS. "Modernización Institucional Y Reforma De Sector Salud. Numero 4: Organización De Los Sistemas Sanitarios", San Salvador, Enero de 1999.

3.3.1 Instancia proveedora : El sistema sanitario

La responsabilidad de la instancia proveedora es la puesta en práctica de todas aquellas políticas de salud traducidas en normas, acondicionándolas de una manera adecuada al contexto local.

La instancia proveedora esta representada por el sistema sanitario, que se conforma por los establecimientos de primer nivel (Unidades de Salud) y segundo nivel de atención (Hospitales de Referencias) y que previene y resuelve las mayor parte de los problemas de salud.

El sistema sanitario abarca una población suficientemente pequeña como para que los problemas sean bien conocidos y compartidos por el personal que esta a cargo un área geográfica, pero además lo suficientemente grande para dar respuesta a problemas tales como cesáreas, fracturas de fémur, es decir, técnicamente más complejos.

El sistema sanitario está a cargo de un Gerente quien es el que responde frente a la instancia rectora por el objetivo, los productos y los resultados negociados y acordados en el **Compromiso de Gestión**. El Gerente puede ser el Director del hospital de referencia, el Director de una unidad de salud o de una departamental.

El gerente es acompañado en sus funciones por un **Comité de Gestión** el cual esta formado por los Directores de los establecimientos de salud que son los que en conjunto estructuran la red de servicios. A las acciones desarrolladas en el sistema sanitario se les da un seguimiento frecuente (semanalmente por ejemplo) en reuniones del gerente y el respectivo comité de gestión.

3.3.2 La instancia rectora

El Ministerio de Salud, fundamenta su proceso de modernización en la creación de los sistemas sanitarios, instancias administrativo-técnicas con una independencia que permite la autonomía en su gestión. Esto tiene como resultado que el nivel central se vuelve una instancia rectora excluyéndose de la prestación de servicios. Esta instancia

rectora es quien formula las políticas de salud, luego las traduce en instrumentos y procedimientos, normas técnicas y protocolos de acción, evaluando a la vez su cumplimiento.

Tres funciones son las que componen a la instancia rectora, siendo ellas:

- **Función política**, la cual es llevada a cabo por el nivel central del MSPAS, Corresponde a la formulación de políticas de Estado en Salud, establecimiento de prioridades sobre problemas de salud, intervenciones y estrategias del sector.
- **Función normativa**, llevada a cabo por aquellas dependencias del MSPAS que traducen las políticas de salud en instrumentos y procedimientos operativos, técnicos y administrativos, los cuales son de cumplimiento obligatorio, pues aseguran estándares de calidad o de procedimiento con base a normas.
- **Función de monitoreo y evaluación**, responsable que las políticas de salud sean llevadas a cabo por los sistemas sanitarios (instancias proveedoras) siguiendo normas técnicas y administrativas y en cumplimiento de las metas y resultados del Compromiso de Gestión.

La presencia más directa del nivel central en los sistemas sanitarios serán las Direcciones Departamentales a través de las **Unidades de Monitoreo y Evaluación (UME)** y su función es esencialmente verificar que se le de cumplimiento al Compromiso de Gestión, realizar investigaciones sobre la calidad y el impacto de los servicios y proporcionar apoyo y asistencia técnica a solicitud del sistema sanitario⁴⁰.

⁴⁰ Dirección del Modernización, MSPAS. "Modernización Institucional Y Reforma De Sector Salud. Numero 4: Organización De Los Sistemas Sanitarios", San Salvador, Enero de 1999.

3.3.3 Instancia de consulta social: El consejo consultivo

Esta formada por representantes tanto de la población usuaria como de la beneficiaria de los servicios del sistema sanitario. El consejo Consultivo identificará y planteará las necesidades expresadas por la comunidad en lo que a salud respecta, y es la instancia a la cual el sistema sanitario le rinde cuenta periódicamente de los resultados del trabajo con la comunidad.

3.4 ELEMENTOS OPERATIVOS DEL SISTEMA SANITARIO

3.4.1 El compromiso de gestión

El compromiso de gestión, es un elemento operativo que permite a la instancia rectora y normativa documentar de manera muy clara las actividades y los resultados o productos que el sistema sanitario se ha comprometido a ejecutar o lograr en un período de tiempo determinado (normalmente un año) en beneficio de su población asignada, definiendo su cantidad, magnitud, calidad y estrategias de intervención, así como los compromisos de la instancia rectora en cuanto a la dotación de recursos y financiamiento al sistema sanitario, asistencia técnica e incentivos.

Puede decirse que el compromiso de gestión consta en su parte sustancial de un marco lógico, que servirá para comprobar si la gerencia del sistema logró cumplir con los resultados esperado durante el período comprometido (medidos por los indicadores y comprobados por los medios de verificación) y si el Nivel central cumplió además con sus obligaciones respecto al sistema sanitario.

El marco lógico puede estar preconcebido solamente en lo que a objetivos se refiere, cuadro 3.1. Los indicadores (por ejemplo "subir de 0,8 a 1,4 la tasa de utilización") al igual que los contenidos explícitos de resultados (por ejemplo "el tipo de programa que se comprometen a realizar") deben ser elaborados conjuntamente y con el máximo de realismo posible.

Cuadro 3.1. Ejemplo de marco lógico

	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
OBJETIVO: Mejorar las prestaciones de salud del sistema sanitario			
RESULTADO 1: Se dio atención integral a (xx) cantidad de personas			
RESULTADO 2: Se realizaron las siguientes actividades programáticas - A - B - C			
RESULTADO 3: Se reestructuró el sistema sanitario en función de los principios del distrito			
RESULTADO 4: Se realizaron los siguientes proyectos: - A - B - C			

3.4.2 Reunión del comité de gestión

El comité de gestión debe reunirse periódicamente para:

- Analizar el avance de los indicadores del compromiso de gestión, en términos de cumplimiento de las metas y los resultados esperados, en número y calidad; el cumplimiento de los compromisos adquiridos en las reuniones anteriores.
- Evaluar lo que ha sucedido en el último periodo, el análisis epidemiológico, el monitoreo de los indicadores de mortalidad, morbilidad y discapacidad, el flujo de

pacientes entre los diferentes niveles y los casos de interés general para el sistema sanitario o los grupos de tareas especializadas (salud materna, salud ambiental, etc.).

- Evaluar las acciones a tomar durante el próximo periodo.

3.4.3 La gestión de la calidad

De manera general la gestión de la calidad consta de tres pasos:

1. Hallar incidentes en el quehacer diario que no concuerdan con el modelo de calidad:

Es muy útil tener dentro del sistema sanitario a una persona dedicada exclusivamente a la búsqueda de incidentes críticos. Esta persona debe ser alguien que conoce muy bien todos los pormenores del sistema sanitario en cuestión, sin que sea necesario que sea de un nivel jerárquico superior, ya que su función no es de control, sino de retroalimentación, lo cual solo puede ser efectivo si todo el equipo comparte el mismo entendimiento de lo que es una prestación de calidad. De manera muy general, los indicadores de calidad se registrarán por el grado de satisfacción de 3 grandes "actores" involucrados en la prestación de los servicios:

- La gente
- El personal de salud
- La calidad técnica de la prestación de servicio

2. Prestar atención a como solucionan este tipo de incidentes aquellos que lo hacen mejor y tratar de proponerse una meta cercana, igual o mejor que la de otros:

Los incidentes críticos son puestos a la disposición del gerente del sistema sanitario. El comité de Gestión decidirá cuales de los incidentes críticos deben ser atacados, guiándose para ello según los criterios de:

- Magnitud, es decir importancia, gravedad y frecuencia del fenómeno.
- Trascendencia, es decir la importancia que la gente le da al fenómeno.
- Vulnerabilidad, es decir capacidad de poder atacar el problema de manera efectiva.

Cuando el comité de gestión establezca el incidente a ser atacado, se deberá realizar una intensa labor para precisar el incidente crítico. Se realizará una investigación para describir bien el problema según las variables epidemiológicas:

- Donde se da el problema ?
- Como se puede cuantificar el problema ?
- Cuando aparece el problema ?

Posteriormente hay que identificar a quienes lo hacen mejor, con los que el sistema sanitario puede o debe medirse, por ejemplo algún establecimiento privado o el ISSS.

3. Establecer un plan de actividades que tiendan a lograr a esta meta:

Para ello se debe invitar a todos los involucrados en el proceso que origino el incidente crítico. Aquellos se les presentará el incidente y la descripción exacta del mismo. Luego, se debe proponerse una meta que supere lo que se ha realizado actualmente.

Alrededor de esta meta se debe realizar un plan de trabajo, calendarizando las actividades, estableciendo responsables, los insumos necesarios y los términos de la evaluación.

Este plan de trabajo de incidente crítico se puede incorporar trimestralmente al Plan de Operaciones.

3.5 COMPONENTES BASICOS DEL SISTEMA SANITARIO

El sistema sanitario comprende los siguientes componentes:

- Programático
- Financiero
- Abastecimientos
- Recursos Humanos
- Mantenimiento
- Monitoreo y Evaluación

3.5.1 Programático

Bajo este componente se definen prioridades de salud del país, las departamentales y a nivel de cada sistema sanitario.

La definición de las prioridades programáticas a nivel local, toma como base el perfil epidemiológico del área geográfica de influencia del sistema sanitario y la ejecución se enmarca en los compromisos de gestión que se establecerá entre la Dirección del sistema sanitario y la Dirección Departamental.

El Gerente del sistema sanitario, elaborará planes anuales operativos que incluirán los programas de salud priorizadas, como aquellos programas de seguimiento obligatorio, que serán ejecutados en cada sistema sanitario.

3.5.2 Financiero

En general, la financiación de los sistemas sanitarios deberá partir del principio de descentralización operativa y centralización normativa. De forma tal que la asignación de los recursos financieros globales hacia los distintos sistemas de salud, deberá

efectuarse desde el nivel central, considerando, por un lado las demandas presentadas por los mismos; y por otro, los criterios previamente establecidos para asignación de los recursos.

La formulación presupuestaria, por tanto, deberá ser una responsabilidad de cada sistema sanitario. En cuanto a la ejecución presupuestaria y como parte del proceso de descentralización financiera y delegación de responsabilidades, cada sistema sanitario deberá ejecutar su presupuesto en función de sus prioridades. Para ello, los sistemas sanitarios deberán contar con unidades financieras fortalecidas, capaces de formular, ejecutar y controlar su presupuesto y con sistemas de información apropiados a los requerimientos.

3.5.3 Abastecimientos

Los suministros para el funcionamiento del sistema sanitario serán programados tomando en cuenta las prioridades de salud del país, los protocolos de atención, el perfil epidemiológico, el cuadro básico de medicamentos y el presupuesto asignado a cada establecimiento.

Las compras de los suministros serán efectuadas por la Gerencia del sistema sanitario utilizando las normas de licitación ya existentes para los hospitales. Además serán diseñadas e implementadas normas de control de calidad con el fin de garantizar la seguridad y el uso eficaz de los suministros.

Será diseñada e implementada la estructura y organización de las Unidades de Abastecimiento de los sistemas sanitarios. También se desarrollarán programas de supervisión de la utilización, control y vigilancia de los suministros.

3.5.4 Recursos humanos

El proceso de administración de recursos humanos de los sistemas sanitarios será asumido por la Gerencia de dicho sistema con base en la población de responsabilidad

programática y el tipo de servicio a ofrecer.

Con el recurso existente en el hospital de referencia, será organizada y fortalecida la Unidad de Recursos Humanos del sistema sanitario acorde con las políticas que el Gobierno de El Salvador está desarrollando para la administración pública.

El sistema de administración de recursos humanos y sus instrumentos facilitarán el compromiso en el cambio y la creación de un plan de incentivos para trabajar con eficiencia, eficacia y calidez en la prestación de los servicios de salud.

3.5.5 Mantenimiento

La responsable por el mantenimiento de las instalaciones y del equipamiento de los establecimientos que conforman la red de servicios es la Gerencia del sistema sanitario. El sistema de mantenimiento será organizado de acuerdo a la realidad de cada sistema sanitario y siguiendo las pautas organizacionales ya introducidas por el Ministerio de Salud en una serie de hospitales. En aquellos casos en que el mantenimiento no pueda ser manejado por el sistema sanitario, quedará a criterio del mismo efectuar una compra de servicios a las unidades de mantenimiento ubicadas en otro sistema sanitario, al nivel central del MSPAS o al sector privado. La compra de suministros para el mantenimiento de los equipos será efectuada directamente por los SISA. Asimismo deberá tomarse las medidas necesarias para asegurar una buena supervisión de servicios comprados.

3.5.6 Monitoreo y evaluación

Un sistema de monitoreo y evaluación es realmente un sistema de control de la gestión de una organización que permite a los tomadores de decisiones determinar cuando las actividades claves evolucionan según lo planeado y si están teniendo los efectos deseados sobre la población objetivo, con la finalidad de tomar decisiones pertinentes en el momento oportuno.

El proceso de monitoreo y evaluación en los sistemas sanitarios se desarrollara bajo

tres modalidades:

1. La instancia rectora realizara el monitoreo y evaluación de los sistemas sanitarios a través de las Unidades de Monitoreo y Evaluación (actuales Direcciones Departamentales), dependientes de la Dirección General y responsables de verificar el cumplimiento de los compromisos de gestión y realizar investigaciones sobre calidad e impacto de los servicios.
2. El comité de gestión del sistema sanitario es responsable de :
 - Verificar el cumplimiento de los compromisos de gestión por cada establecimiento
 - Aumentar la calidad de los servicios prestados a la población
 - Establecer una vigilancia epidemiológica
3. El consejo consultivo se reunirá mensualmente con el comité de gestión, para conocer sobre las actividades realizadas por el personal de salud de los establecimientos del sistema sanitario y expresar el sentir de las comunidades por los servicios de salud recibidos.

3.5.7 Información

Para el buen funcionamiento del sistema sanitario, se requerirá de un buen manejo de la información. La información necesaria del sistema sanitario se encuentra por una parte en las fuentes de verificación de los indicadores del compromiso de gestión y por otra parte en las reuniones periódicas del comité de gestión. Ambos tipos de información son de vital importancia y necesitan ser continuamente analizados y discutidos por el comité de gestión. Debe considerarse como una necesidad básica e imprescindible la divulgación de las acciones desarrolladas bajo el sistema y cada sistema sanitario buscara la estrategia que mas le convenga para realizar esta divulgación.

3.6 DESCRIPCIÓN DEL SISA DE NUEVA GUADALUPE

El sistema sanitario de Nueva Guadalupe, esta constituido por un hospital de referencia de 55 camas, ubicado en la localidad de Nueva Guadalupe departamento de San Miguel, y siete unidades de salud ubicadas en las poblaciones periféricas de Chinameca, Jucuapa, Las Charcas, Las Marías, Lolotique, Moncagua y San Buenaventura. Cuenta con un total de 315 equipos, de los cuales 195 son equipos médicos y los 120 restantes son no médicos (Anexo 8).

Las personas beneficiadas por la totalidad del sistema sanitario en cuestión pueden ser representadas por la población de cada una de las localidades donde se encuentran las instituciones de salud que lo componen; debe tomarse en cuenta que las poblaciones indicadas incluyen ciudades, cantones y caseríos.

Cuadro 3.2. Población beneficiada por el SISA

Ubicación del hospital de referencia	Habitantes
Nueva Guadalupe	7,600
Ubicación de las unidades de salud	Habitantes
Chinameca	18,722
Jucuapa	16,498
Las Charcas	1,492
Las Marías	1,701
Lolotique	14,811
Moncagua	21,621
San Buenaventura	3,477
Población total beneficiada por el sistema sanitario:	85,922

3.6.1 Aspectos relevantes que fortalecen el mantenimiento realizado en el sistema sanitario de Nueva Guadalupe

En la etapa inicial del sistema, éste ha sido apoyado de diversas formas; una de ellas consiste en el interinato, de cuatro meses de duración, de un ingeniero perteneciente al nivel central de mantenimiento cuya función ha sido de fomentar la organización e implementación de las metodológicas adecuadas de mantenimiento en el sistema, obteniéndose hasta el momento, entre otras cosas, un inventario técnico del sistema y una planificación de mantenimiento próxima a implementarse.

Por otro lado, también se ha realizado una capacitación al personal Asistente Polivalente de Mantenimiento; estos son individuos pertenecientes a las distintas unidades de salud que son capacitados con conocimientos básicos de fontanería, albañilería, carpintería y electricidad, para así estar en la facultad de responder ante situaciones sencillas que demanden alguna acción dentro de sus respectivas unidades de salud. El sistema también recibe apoyo de la Dirección Departamental de Salud de San Miguel, donde se brinda ayuda acerca de actividades de evaluación de equipos y de infraestructura, organización institucional, así como también se ofrece apoyo de capacitaciones, pasantías, atención de consultas técnicas e inclusive donación de equipos básicos y herramientas.

3.6.2 Descripción de los establecimientos de salud del sistema sanitario de Nueva Guadalupe.

Para lograr tener una visión mucho más detallada del sistema sanitario de Nueva Guadalupe, en el anexo 10 se presentan los aspectos fundamentales de cada una de las instituciones pertenecientes al sistema. Para el hospital de referencia se presentan indicadores relevantes tales como los servicios y el número de camas que posee, así como la cantidad de pacientes promedio que reciben servicio. Para el caso de las unidades de salud, se muestran detalles de instalaciones, personal, área de la unidad, pacientes atendidos, número de equipos, etc.

CAPITULO IV

DETERMINACION DEL EQUIPAMIENTO DE UN ESTABLECIMIENTO DE SALUD

4.1 INTRODUCCION

En este capítulo se expone un procedimiento destinado a estimar la cantidad, tipo y calidad de tecnología requerida en un establecimiento de salud del sistema sanitario. Se trata de un método minucioso que inicia tomando en consideración las necesidades existentes del algún tipo de equipamiento, para luego estimar la cantidad requerida. Elementos básicos e indispensables del procedimiento incluyen la disponibilidad del equipo y la demanda del mismo. La primera es relacionada a la capacidad que posee el sistema de mantenimiento para garantizar la continua disponibilidad del equipo, mientras que la segunda, se relaciona a la demanda existente del equipo para realizar sus funciones.

Luego de exponer el procedimiento, éste es aplicado a manera de ejemplo en unidades de salud y en el hospital de referencia, para determinar la cantidad requerida de algunos equipos típicos. En el anexo 12 puede encontrarse el desarrollo detallado de estos ejemplos.

4.2 PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR EL CÁLCULO DEL EQUIPAMIENTO.

Un procedimiento cuya finalidad sea estimar el tipo, cantidad y calidad de equipamiento de una unidad de salud o de un hospital de referencia, en primer lugar debe tomar en cuenta los aspectos de planeación y adquisición de tecnología que estén de acuerdo a una eficiente gestión tecnológica (sección 2.3). Partiendo de una definición de los requerimientos clínicos, y siguiendo con una evaluación de las condiciones ambientales, así como con la recolección adecuada de información, puede empezarse a planear el tipo y calidad de tecnología necesaria para hacer funcionar el establecimiento en condiciones óptimas. Solo así podrá llegarse a culminar el proceso con la selección y compra del equipo estimado.

Al definir la cantidad de tecnología debe tomarse en cuenta que dicha cuantificación está bastante ligada a las características que el establecimiento de salud y su personal poseen para proveer servicio a los usuarios. Tomando en cuenta esto, para realizar un cálculo sistemático de la cantidad de equipamiento requerido para satisfacer tal demanda de servicios en un establecimiento de salud, se sugiere seguir el procedimiento descrito a continuación. Este se divide en una serie de pasos que parten de una etapa de cuantificación de requerimientos de servicio y termina en una etapa de cálculo de la cantidad de equipo requerido para satisfacer la demanda de un servicio.

4.2.1 Pasos para el cálculo de equipamiento en un establecimiento de salud.

4.2.1.1 Establecer los tipos de procedimientos realizados en el área de interés.

Es indispensable tener la lista de procedimientos que se realizan en cada una de las áreas de la unidad de salud u hospital de referencia, con la finalidad de identificar el equipamiento necesario para llevar a cabo con efectividad el proceso.

Puede iniciarse entonces por establecer las áreas del establecimiento, por ejemplo, dentro de las unidades de salud, comúnmente se utiliza equipo de cierto grado de complejidad dentro del laboratorio clínico, curaciones e inyecciones, consultorio odontológico, consultorio general, consultorio ginecológico, vacunación, esterilización, terapia respiratoria y servicios generales. En cada una de estas áreas se efectúan procedimientos especiales que deben tenerse claros para conocer el equipamiento que demandan.

4.2.1.2 Determinar el tiempo usado para la realización de cada tipo de procedimiento.

Es importante cuantificar un estimado del tiempo que el operario haría o hace uso del equipo requerido para realizar los procedimientos de interés. Aquí es importante tomar en cuenta las técnicas utilizadas por los mismos operarios del equipo, las cuales pueden variar entre éstos y entre regiones. También, no debe dejarse de lado el aspecto que involucra el tipo de equipo que se planea utilizar, ya que el tiempo en el cual el equipo realiza su función puede variar dependiendo de las características del mismo. Igualmente es importante tomar en cuenta que algunos equipos requieren, además de los tiempos necesarios para realizar sus procedimientos, tiempos adicionales que pueden preceder o suceder al mismo; los casos más comunes son de equipos que por recomendaciones del fabricante, necesitan determinado tiempo de inactividad luego de la realización de un procedimiento, aunque también son frecuentes los que requieren tiempos determinados de precalentamiento y autocalibración antes de efectuar su función determinada.

4.2.1.3 Estimar la cantidad de procedimientos a realizados por unidad de tiempo.

Para una unidad de salud por establecer puede recurrirse a obtener la cantidad de procedimientos requeridos en base a metas previamente establecidas. Si se llegase a necesitar del cálculo de equipamiento en una unidad que se encuentra en

funcionamiento, puede revisarse el historial de procedimientos realizados en determinado periodo de tiempo para estimar un promedio. De manera similar, puede realizarse esta actividad para el hospital de referencia, teniendo claro que se trabajará con demandas de servicio mayores a las encontradas en las unidades de salud.

4.2.1.4 Establecer el equipo costo efectivo usado para los procedimientos ya determinados.

Paralelamente a establecer el tipo, cantidad y tiempo de procedimientos a realizar en una determinada área de un establecimiento del sistema, debe irse determinando los equipos requeridos para cumplir con tales expectativas. Esto se debe a que cuando se llega a la etapa de cálculo de equipamiento, se requieren considerar algunas características del equipo a utilizar. La elección del equipo más adecuado puede llevarse a cabo aplicando los criterios de selección expuestos en la sección 2.3.

4.2.1.5 Realizar el cálculo de la cantidad de equipos requeridos.

Una manera sistemática y meticulosa de realizar este cálculo puede ser utilizando una serie de fórmulas posteriormente establecidas; este camino puede resultar bastante trabajoso y con cierta complejidad debido al riguroso detalle con que se calcula cada uno de los equipos de interés; pero debe tenerse en cuenta que al presentar este método no sólo se pretende cuantificar el equipamiento, sino también aportar una herramienta de cálculo, útil para aquellas personas que busquen una justificación o un respaldo más confiable y comprobable respecto al número de equipos requeridos dentro del establecimiento.

El método expuesto también requiere guardar especial cuidado con los datos con que se trabajará. Estos no sólo deben provenir de fuentes confiables, sino también deben ser procesados y analizados con atención para no alejar el resultado de las necesidades reales del sistema sanitario analizado.

Antes de iniciar con la explicación del método debe aclararse que éste puede aplicarse a cualquier equipo, pero sólo se puede hacer a un tipo de equipo a la vez.

Ahora bien, el número de equipos requeridos para ejecutar con efectividad una labor clínica determinada puede ser calculado en función de la carga de trabajo; en este caso el procedimiento para calcular la cantidad de equipos debe manejar dos magnitudes importantes:

- i) El tiempo que el personal del establecimiento de salud hace uso de los servicios que proporciona el equipo.
- ii) El tiempo con que el equipo se encuentra disponible para ser utilizado; por conveniencia ambos tiempos son estimados en base a horas al año.

Lo anterior puede expresarse de la siguiente forma:

$$\text{Equipos} = \frac{HU_{\text{año}}}{HD_{\text{año}}} \quad (4.1)$$

Donde:

$HU_{\text{año}}$ = Horas de uso del equipo en un año.

$HD_{\text{año}}$ = Horas efectivamente disponibles del servicio proporcionado por el aparato en un año.

El cálculo del equipo se reduce entonces a estimar los anteriores tiempos. Esto, como se explicará posteriormente, debe llevarse a cabo en función del tipo de equipo que se esté determinando.

4.2.2 Cuantificación de los elementos usados para el cálculo: Horas de uso y horas disponibles.

4.2.2.1 Cálculo de las horas de uso ($HU_{\text{año}}$)

El tiempo de uso al año debe calcularse tomando en cuenta el tiempo de duración de cada procedimiento realizado con el equipo, así como cualquier tiempo en el cual el equipo no es utilizado⁴¹, y el número de procedimientos que se llevan a cabo en un año. Dependiendo del tipo de equipo que se esté cuantificando, pueden darse dos casos:

CASO I. Equipo que interactúa con un paciente o con una sola muestra

Cuando se trata de equipo clínico que realiza acciones de salud directamente sobre el paciente o sobre una muestra, ya sean de carácter puramente clínico, quirúrgico o analítico, o una mezcla de estas actividades, tal es el caso de nebulizadores, tensiómetros, electrocardiógrafos, microscopios, equipos de electrocirugía, básculas, módulos dentales, lámparas para examen, etc. puede utilizarse eficazmente la siguiente fórmula:

$$HU_{\text{año}} = HU_{\text{proce}} \times \text{proce}_{\text{año}} \quad (4.2)$$

Donde:

$$HU_{\text{proce}} = HEU_{\text{proce}} + HP_{\text{proce}} \quad (4.3)$$

Donde:

HU_{proce} = Horas de Uso Total del equipo por procedimiento. Consiste en la suma del tiempo requerido por el equipo para efectuar sus funciones en un

⁴¹ Esto se da en casos en que los ciclos de funcionamiento están regidos por recomendaciones o normas de fábrica, las cuales pueden estipular que el equipo no deberá ser utilizado hasta que se cumpla determinada condición. Es este intervalo de tiempo de cumplimiento de condición el que debe tomarse en cuenta para el cálculo del Tiempo de Utilización al Año.

procedimiento, más el tiempo en el cual el equipo no se encuentra ejecutando sus funciones, pero sí está preparándose para realizar un procedimiento.

HEU_{proce} = Horas de Efectivas de Uso de equipo en cada procedimiento clínico. En el caso que se trate de distintos procedimientos que se realicen con un mismo tipo de equipo, HEU_{proce} deberá reflejar la sumatoria de los tiempos de cada uno de dichos procedimientos.

HP_{proce} = Horas de paro del equipo debido a la realización de un procedimiento clínico. Este tiempo es aplicado en algunos equipos que no pueden ejecutar sus funciones principales en forma continua, sino que requieren de intervalos de no operación anteriores o posteriores a la realización del procedimiento al cual se dedican, generalmente según recomendaciones del fabricante; un ejemplo es el espectrofotómetro, el cual antes de realizar sus funciones de medición, debe permanecer cierto tiempo encendido.

$proce_{año}$ = Número de procedimientos efectuados con el equipo al año. El cual puede ser obtenido en base a las metas establecidas de procedimientos a efectuar mensual o anualmente; Si se trata de un equipo compartido para distintos procedimientos, $proce_{año}$ debe consistir de la sumatoria de todos estos procedimientos.

CASO II. Equipos que trabajan en base a capacidades determinadas.

Para los equipos que trabajan en base a capacidades determinadas, ya sea de material como de energía de cualquier tipo, tal es el caso de equipo de lavandería, esterilización, hidráulica, electricidad, cocina y determinados casos de laboratorio clínico, el cálculo del tiempo de utilización al año ($HU_{año}$) debe efectuarse tomando en cuenta características propias del

procedimiento que realiza el equipo, llegándose a obtener la fórmula 4.4 que incluye dichos factores:

$$\text{HU}_{\text{año}} = \text{HU}_{\text{proce}} \times \frac{\text{CP}_{\text{dia}} \times \text{días/año}}{\text{CP}_{\text{equipo}}} \quad (4.4)$$

Donde:

HU_{proce} = Horas de uso total del equipo en cada procedimiento. Equivalente a:
 $\text{HEU}_{\text{proce}} + \text{HP}_{\text{proce}}$

HEU_{proc} = Horas efectivas de uso de equipo en cada procedimiento.

HP_{proce} = Horas de **paro** del equipo debido a la realización de un procedimiento.

CP_{dia} = Capacidad procesada diariamente. Este es un factor que depende de las necesidades del establecimiento de salud y debe estar expresado en dimensiones convenientes de relacionar con el equipo y los procedimientos realizados.

$\text{CP}_{\text{equipo}}$ = Capacidad de procesamiento del equipo.

Días/año = Número de días disponibles al año para utilizar el equipo.

Para facilitar la comprensión del procedimiento de cálculo de las horas de uso al año, se presenta en el cuadro 4.1, una representación esquemática que resume los distintos pasos de dicho cálculo.

Cuadro 4.1. Resumen de cálculo de horas de uso al año.

RESUMEN DEL CÁLCULO DE LAS HORAS DE USO AL AÑO ($HU_{año}$)					
CASO I			CASO II		
$HU_{año} = HU_{proce} \times proce_{año}$			$HU_{año} = HU_{proce} \times \frac{CP_{día} \times días/año}{CP_{equipo}}$		
$HEU_{proce} + HP_{proce}$		Número de procedimientos realizados en un año	$HEU_{proce} + HP_{proce}$		<p>$CP_{día}$: Capacidad procesada al día.</p> <p>CP_{equipo}: Capacidad del equipo</p> <p>$días/año$: Días disponibles para usar el equipo</p>
Horas efectivas de uso por procedimiento	Horas de paro por procedimiento		Horas efectivas de uso por procedimiento	Horas de paro por procedimiento	

4.2.2.2 Cálculo de las horas efectivamente disponibles ($HD_{año}$)

Las horas efectivamente disponibles del equipo al año ($HD_{año}$) deben ser obtenidas tomando en cuenta tres factores: Las horas diarias que el equipo está disponible para realizar el procedimiento para el cual es requerido, el número de días disponibles al año y también, un estimado de la eficiencia del servicio que proporcionará el equipo. Este último factor depende de las características del sistema sanitario. De esta forma el cálculo se reduce a la siguiente ecuación:

$$HD_{año} = H_{día} \times días/año \times CEM \quad (4.5)$$

Donde:

$H_{día}$ = Número de horas diarias disponibles para hacer uso del servicio que proporciona el equipo.

Días/año = Número de días disponibles al año.

CEM = Coeficiente de eficiencia del mantenimiento, el cual consiste en un número que se obtiene en función de la realidad del sistema sanitario donde se requiera calcular el equipamiento; este número le proporciona una mayor veracidad a las fórmulas 4.1 y 4.5.

4.2.2.2.1 Cálculo del Coeficiente de Eficiencia de Mantenimiento

El coeficiente de eficiencia de mantenimiento es un número entre 0 y 1, con valores comunes entre 0.6 y 0.8. Este indica la capacidad que posee el sistema de mantenimiento para garantizar que el servicio que brinda a un equipo específico, se encuentre disponible en los momentos que sea requerido. El valor numérico del CEM es inversamente proporcional a la cantidad de equipos que se requieren para efectuar un servicio determinado, y contribuye en definir el número de equipos con un margen de seguridad basado en la realidad del sistema. La magnitud del CEM depende del porcentaje de tiempo que el equipo se encuentra verdaderamente disponible para realizar sus funciones en forma adecuada. Esto se refiere a que se deberá tomar en cuenta factores tales como los posibles paros que se realicen en el uso del equipo, especialmente por mantenimiento preventivo o correctivo.

Un CEM cercano a 1 corresponde al de un establecimiento de salud que, respecto al equipo calculado, posee un servicio de mantenimiento de calidad aceptable y que garantiza sus intervenciones, tanto en la efectividad del trabajo como en el tiempo utilizado para realizarlo. Esto hará que el número de equipos requeridos sea menor, puesto que el establecimiento posee los recursos necesarios para garantizar que los mismos trabajen en forma normal. Por el contrario, un CEM bajo hará que el número de equipos requeridos sea mayor, para poder así, mantener continua la prestación del servicio ofrecido en caso que alguno de estos equipos, por alguna razón, no pueda ser utilizado en un momento de necesidad.

El coeficiente de eficiencia de mantenimiento deberá ser calculado únicamente para equipos que requieran ser colocados dentro de un programa de mantenimiento planificado (ver sección 4.2); cualquier otro equipo, por conveniencia, será considerado con un CEM de 1 debido a dos razones:

1. Dicho equipo no requerirá gran cantidad de recursos de mantenimiento para que se encuentre funcionando adecuadamente, por lo que se considera que el tiempo que éste se mantenga disponible para ser utilizado, será lo suficientemente adecuado como para prescindir de un margen de seguridad en el número de equipos necesarios.
2. La aplicación del procedimiento de cálculo de equipamiento sobre este tipo de equipos resulta siempre en valores de CEM con tendencia a 1, por lo que puede simplificarse el procedimiento al asumir al inicio un valor unitario del CEM. Esta tendencia es comprobada en ejemplos de aplicación del procedimiento encontrados en el anexo 12.

Pertenece a este tipo de equipo los que notoriamente carecen de complejidad, ya sea mecánica, hidráulica, neumática, óptica o electrónica; es decir, equipo que difícilmente puede llegar a no estar disponible en un momento de necesidad.

Ahora, para iniciar el cálculo del coeficiente de eficiencia de mantenimiento (CEM) debe tomarse en cuenta los factores que lo definen. Estos se resumen en:

- **El mantenimiento brindado al equipo**, es decir, el mantenimiento que un equipo recibe por parte del sistema donde se encuentra funcionando.
- **Los requerimientos de mantenimiento del equipo**, que indica, las necesidades de mantenimiento que un equipo presenta para garantizar su fiabilidad.

El mantenimiento que el sistema brinda al equipo se sugiere que se mida mediante una **tasa de efectividad del mantenimiento (EM)**, mientras que los requerimientos de mantenimiento que posee el equipo se mide mediante una **tasa de requerimientos de mantenimiento (RM)**.

Al no encontrar una bibliografía que proporcione métodos directos para calcular el CEM se sugiere que se parta de asumir porcentajes de relevancia de cada factor que lo componen; así el EM posee un 75% de relevancia y el RM un 25%. Puede entonces definirse que el coeficiente de eficiencia del mantenimiento equivale a:

$$\text{CEM} = (\text{EM} \times 0.75) + (\text{RM} \times 0.25) \quad (4.6)$$

Donde:

EM = Efectividad del mantenimiento que se aplica al equipo

RM = Requerimientos de mantenimiento que tiene el equipo

Ahora deberá determinarse el procedimiento de cálculo para ambos componentes del Coeficiente de Eficiencia de Mantenimiento.

a) Cálculo de la efectividad del mantenimiento (EM).

El mantenimiento dado al equipo puede ser catalogado por medio de la evaluación individual de cada uno de los siguientes factores:

- a.1) Nivel del mantenimiento
- a.2) Capacitación de usuario
- a.3) Capacitación del técnico
- a.4) Disponibilidad de repuestos
- a.5) Tipo de servicio
- a.6) Componentes del programa de mantenimiento.

La evaluación de cada uno de estos factores se realiza individualmente mediante un proceso de **calificación** que asigna valores entre 0 y 1. El cálculo de la efectividad del mantenimiento (EM) finaliza cuando los resultados de evaluar dichos factores son sumados en base a una ponderación posteriormente establecida.

Entonces, para asignar un valor a cada uno de los factores que componen la efectividad del mantenimiento (EM) se sugiere que se siga la siguiente metodología:

a.1) Nivel de Mantenimiento (NM)

Este factor se refiere al nivel que, a manera de organización, el mantenimiento ha logrado de acuerdo a la especialización en las diferentes áreas del establecimiento de salud que de este departamento requieran atención. Estas áreas pueden estar divididas en:

- Equipo médico
- Equipo básico
- Planta física

Tomando en consideración las características que en cuanto a organización del mantenimiento se pueden encontrar en nuestro país, la evaluación se limita a dos principales niveles:

Mantenimiento no organizado.

Por mantenimiento no organizado se entiende el nivel organizacional básico alcanzado, en el cual los encargados de dar mantenimiento a un área específica no tienen un personal adiestrado adecuadamente para tal propósito, lo que los obliga a realizar diversas actividades de mantenimiento con toda clase de equipos.

Para establecer una valoración de este tipo de mantenimiento debe tomarse en cuenta que al implementarlo, cierto grado de eficiencia se logra respecto al caso en el que exista total ausencia del mismo.

Mantenimiento organizado.

Cuando el mantenimiento se encuentra más evolucionado, se puede encontrar dentro de la organización del mismo, las diferentes áreas que requieren de una atención especializada. Así podemos encontrar el área que se encarga del equipo médico, equipo básico y de la planta física específicamente, con personal capacitado primordialmente para este propósito, pero que aún funciona con limitaciones de índole organizacional y funcional.

Finalmente puede establecerse la valoración de cada uno de éstos:

Cuadro 4.2. Ponderación del nivel de mantenimiento

NIVEL PRESENTE	EVALUACION
Ningún mantenimiento	0.50
Mantenimiento no organizado	0.75
Mantenimiento organizado	1.00

a.2) Capacitación de usuario (CU)

La capacitación del usuario, tal y como se trató en la sección 2.7 es sumamente importante porque la mayoría de los problemas que se presentan con los equipos, provienen de un mal uso o aplicación de los mismos por parte del operario.

Al considerar que la eficiencia implica la reducción de los costos y la optimización de los recursos, es claro que a mayor capacitación del usuario, existirá una tendencia a la reducción de fallas presentadas por el equipo, con lo que los requerimientos de mantenimiento serán menores, permitiendo optimizar los recursos del departamento de mantenimiento. Por otro lado a menor capacitación del usuario, las fallas pueden

ser más frecuentes y graves, con lo que los requerimientos de mantenimiento aumentan y los recursos no son aprovechados de una manera eficiente.

Por esta razón la evaluación puede ser ponderada de la siguiente manera:

Cuadro 4.3. Ponderación de la capacitación del usuario.

CAPACITACION	EVALUACION
Mínima	0.50
Promedio	0.75
Optima	1.00

Como capacitación mínima para el usuario se entiende, la que éste recibe por parte de una persona conocedora del equipo, ya sea a través de explicaciones verbales o bien a través de algún manual de usuario que le sea suministrado. Dentro de esta capacitación se contempla la brindada por cualquier empresa privada relacionada al equipo.

Por capacitación promedio debe entenderse aquella que se realiza cuando el usuario ha recibido una explicación inicial del funcionamiento del equipo por parte de una persona capacitada. Ocasionalmente, al usuario puede tener acceso a capacitaciones sobre el equipo con una persona conocedora del mismo. Esta persona puede pertenecer al personal de mantenimiento, ya sea interno o externo.

La capacitación óptima es aquella en la que el usuario está perfeccionando continuamente sus habilidades en cuanto al uso y manejo del equipamiento. En otras palabras, cuando el usuario se encuentra dentro de un programa o plan de capacitación que cumpla con las características descritas en la sección 2.7 del presente documento.

a.3) Capacitación del técnico (CT)

Tal y como se expresa en el numeral 2.7 del presente documento, el técnico debe lograr un amplia variedad de habilidades técnicas para resolver todos aquellos problemas que se le presentan, por lo que debe, al igual que el usuario, participar de un programa de capacitación que conste de ciclos de capacitación, basado en necesidades reales que el personal técnico presente.

Entonces, la ponderación queda de la siguiente forma :

Cuadro 4.4. Ponderación de la capacitación del técnico.

CAPACITACION	EVALUACION
Mínima	0.50
Promedio	0.75
Optima	1.00

Se considera una capacitación mínima cuando el personal encargado del mantenimiento del equipo no posee los conocimientos necesarios para realizar una labor confiable sobre el equipo. La frecuencia de quejas con fundamento, respecto al mantenimiento preventivo o correctivo de un equipo puede ser considerado un indicador de la baja capacidad del encargado de mantenimiento.

Una capacitación promedio es aquella en la que los encargados del mantenimiento han sido instruidos o poseen la adecuada experiencia como para afrontar la mayoría de los problemas que se presenten con el equipo.

Un personal capacitado óptimamente es aquel que está sujeto a un programa de capacitación ejecutado por personal debidamente preparado; es deseable que posea cursos de especialización, principalmente si se tratase de equipo de soporte de vida.

a.4) Disponibilidad de repuestos (DR)

Debido a que la inaccesibilidad de repuestos para determinados equipos, es uno de los principales problemas a los cuales se enfrenta la mayoría de los sistemas de mantenimiento de los países en vías de desarrollo, el coeficiente de eficiencia de mantenimiento no puede dejar de considerar tal factor.

La Disponibilidad de repuestos se ha categorizado de la siguiente manera:

Cuadro 4.5. Ponderación de la disponibilidad de repuestos.

DISPONIBILIDAD DE REPUESTOS	EVALUACION
Mínima	0.50
Promedio	0.75
Optima	1.00

Se considera una disponibilidad mínima cuando la adquisición de los repuestos no puede ser realizada en forma efectiva, involucrando tiempos excesivos que afectan en gran manera la prestación del servicio proporcionado por el equipo, tal es el caso de algunos repuestos que deben ser obtenidos desde el extranjero, o cuando no existe en la región una empresa representante del equipo, o si existe, ésta proporciona un servicio inadecuado. Si el tiempo que tarda un repuesto en ser adquirido, enviado y colocado en el equipo es mayor a ocho días hábiles, se considera que la disponibilidad de repuestos es mínima.

La disponibilidad promedio de repuestos se refiere a que el tiempo de paro, debido a la falta de un repuesto, puede causar una suspensión significativa del servicio. Para el caso, dicho tiempo de paro no debe ser mayor a cuatro días hábiles. Posiblemente se cuente con un stock de repuestos, pero éste no siempre supe las necesidades del equipo. También puede darse el caso de que los repuestos del equipo sean gestionados o suministrados por una empresa privada local. Frecuentemente, las

empresas de este tipo localizadas en nuestro medio, pueden presentar diversidad de limitaciones que traen como consecuencia un aumento en el tiempo de paro del equipo a intervenir. En este caso, se recomienda investigar las características de las empresas involucradas con la finalidad de valorar su servicio; tal investigación debe basarse en información suministrada por la misma empresa y aún más importante, en opiniones encontradas de personal familiarizado con su servicio.

Una disponibilidad óptima se da cuando los repuestos son adquiridos de tal forma que el equipo posee un tiempo de paro lo suficientemente corto como para no afectar significativamente a los pacientes relacionados con su función; debe contarse con un stock de repuestos adecuado a los requerimientos del equipo, de tal forma que el tiempo de paro no se extienda mucho. Un tiempo máximo que podría tomarse es de 2 días, sin embargo, tomando en cuenta la diversidad de equipos de un hospital y de una unidad de salud, este tiempo puede ser reducido dependiendo del tipo de equipo del que se trate.

a.5) Tipo de servicio de mantenimiento (TS)

Tal y como se explicó en el numeral 2.4.3, en El Salvador los dos tipos de servicio de mantenimiento más utilizados son el interno o institucional y el externo o de taller, por lo que la ponderación para cada uno se establece de la siguiente forma:

Cuadro 4.6. Ponderación del tipo de servicio de mto.

TIPO DE SERVICIO	PONDERACION
Externo	0.75
Interno	1.00

Como mantenimiento externo se entiende todo aquel mantenimiento que proviene de afuera del sistema sanitario, mientras que el mantenimiento interno es el que se da dentro del sistema sanitario con el personal de planta.

a.6) Componentes del Programa de Mantenimiento (CPM)

Estos componentes, explicados en detalle en el numeral 2.4.1, deben evaluarse por separado; la ponderación final de CPM dependerá de cuales de éstos estén siendo aplicados en el programa de mantenimiento. Así puede definirse que:

Cuadro 4.7. Ponderación de los componentes del programa de mantenimiento.

COMPONENTES DEL PROGRAMA	PONDERACION
Inventario completo del equipo (ICE)	0.25
Sistema de etiquetado (SE)	0.25
Centro de documentación (CD)	0.25
Expediente del equipo (EE)	0.25

$$\text{Donde, } CPM = ICE + SE + CD + EE \quad (4.7)$$

Habiendo definido los factores que determinan la evaluación que se hace del mantenimiento y tomando en cuenta una relevancia asignada a cada uno de ellos, puede concluirse que el resultado de la evaluación del mantenimiento es igual a:

$$EM = (NM \times 0.20) + (CU \times 0.15) + (CT \times 0.15) + (DR \times 0.20) + (TS \times 0.1) + (CPM \times 0.20)$$

Que puede reducirse hasta:

$$EM = [(NM + DR + CPM) \times 0.2] + [(CU + CT) \times 0.15] + [TS \times 0.1] \quad (4.8)$$

b) Cálculo del requerimiento de mantenimiento (RM)

Tal y como se exponen en el cuadro 2.3 de la sección 2.4.2.3, los requerimientos de necesarios para realizar el mantenimiento preventivo programado se dividen en mínimos, promedios y extensivos, por lo que es posible utilizar esta clasificación para evaluar la cantidad de recursos necesarios para efectuar el mantenimiento en un

equipo específico. De esta manera, el requerimiento de mantenimiento puede clasificarse en:

- Mantenimiento simple.
- Mantenimiento promedio.
- Mantenimiento complejo.

Un equipo que requiera un mantenimiento complejo es aquel que al cual se le debe aplicar mantenimientos preventivos y correctivos que demanden gran cantidad de recursos, ya sea de tiempo, humanos o económicos, entre otros. Es de esperarse que bajo estas circunstancias, cualquier proceso de mantenimiento implicará una considerable suspensión del servicio brindado por el equipo. Esto conlleva a la necesidad de un excedente racional de equipos que ejecutan tal función, con la finalidad de garantizar la prestación servicio. Por otro lado, un equipo de mantenimiento simple es aquel que no consume gran cantidad de recursos de mantenimiento para garantizar su funcionalidad, por lo que se considera que cualquier tipo de procedimiento preventivo o correctivo puede realizarse de tal forma que el servicio prestado por el equipo no sea interrumpido de manera relevante, por tanto, en estos casos no es necesario un excedente significativo de equipos.

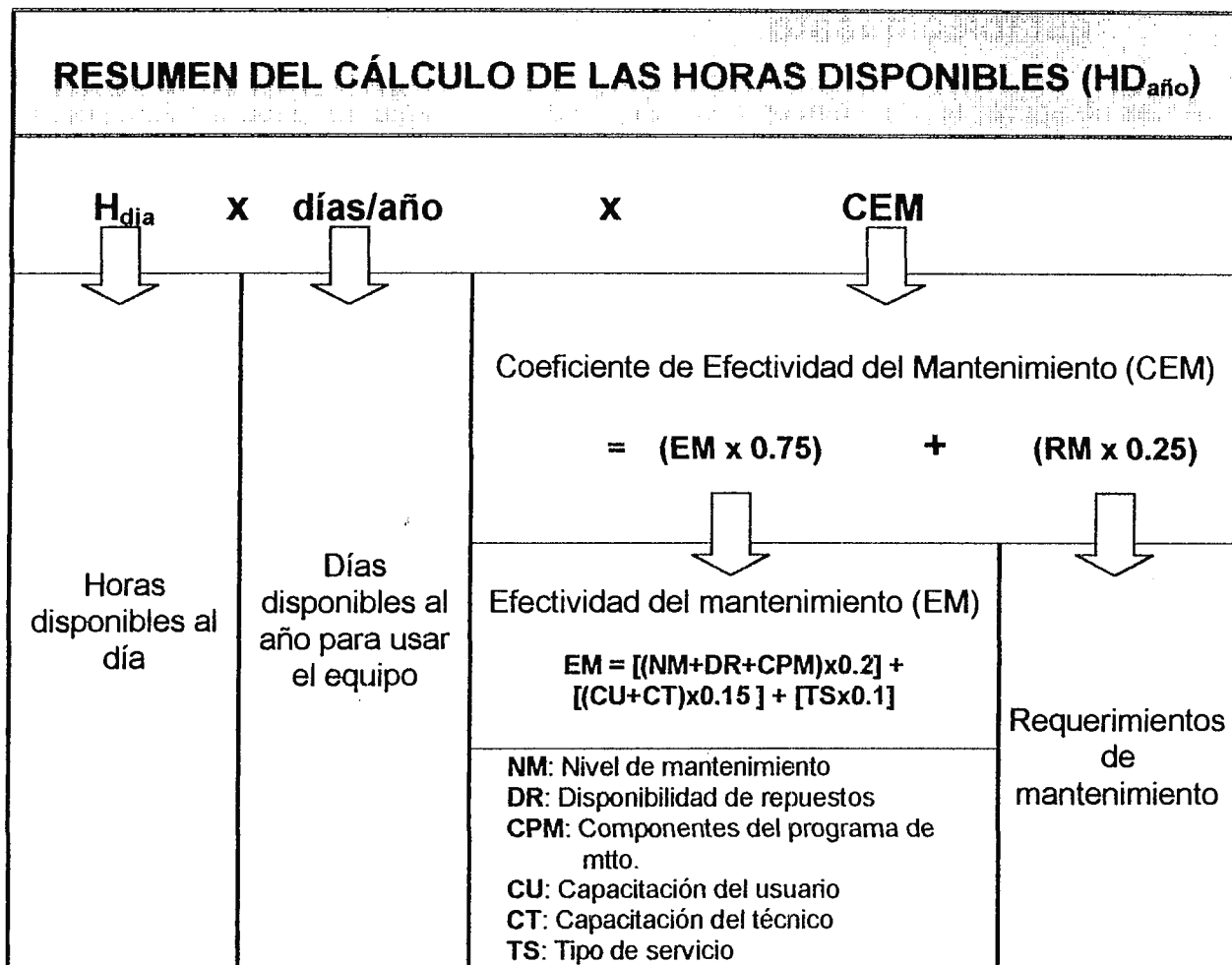
La ponderación que se propone dar a cada una de las necesidades de mantenimiento es la siguiente:

Cuadro 4.8. Ponderación de los requerimientos de mantenimiento.

REQUERIMIENTO DEL MANTENIMIENTO	PONDERACION
Simple	1.00
Promedio	0.75
Complejo	0.50

Para facilitar la comprensión del procedimiento para calcular las horas disponibles al año para uso de equipo, se presenta en el cuadro 4.9, una representación esquemática que resume los distintos pasos de dicho cálculo.

Cuadro 4.9. Resumen de cálculo de horas disponibles al año.



4.3 APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO EN ESTABLECIMIENTOS DEL SISTEMA SANITARIO

4.3.1 Determinación del tipo de equipamiento según el establecimiento.

Antes de aplicar el procedimiento de cálculo de equipamiento, debe establecerse el equipamiento básico de una unidad de salud y el hospital de referencia del sistema sanitario de Nueva Guadalupe. De esta manera, se contará con un punto de partida con el cual se habrá identificado el equipamiento mínimo de cada área del establecimiento⁴², para luego terminar con el cálculo de la cantidad que debe poseer el establecimiento para satisfacer la demanda.

Para realizar este mismo proceso en otro sistema sanitario, debe estudiarse las necesidades de equipamiento según los factores epidemiológicos del área, ya que tales factores condicionan de manera enfática la variedad o especialización del equipo requerido, por ejemplo, un sistema sanitario que se encuentre en una región donde es común las enfermedades respiratorias, seguramente requiera una mayor cantidad y especialización de equipos para terapia respiratoria.

Ahora, es necesario clasificar unidades de salud de acuerdo a la capacidad de servicio que poseen para luego determinar el equipamiento básico que deben considerar. Para esto, primeramente se consideran unidades de salud similares a las encontradas en el sistema sanitario de Nueva Guadalupe, estableciéndose dos casos; una unidad tipo 1 y una unidad tipo 2, ambas con características definidas de dentro del marco de unidades de salud tipo MSPAS⁴³ la siguiente manera:

⁴² Esto constituye un estándar de calidad y representa un nivel mínimo que debe respetarse para que el establecimiento se considere adecuado en lo que a variedad de equipamiento respecta.

⁴³ Oficialmente se manejan dos tipos de unidades de salud, la de tipo MSPAS, establecida para áreas rurales y urbanas con poblaciones menores a 5000, y la del tipo Cabecera Departamental, considerablemente grande, ya que está diseñada para áreas urbanas y suburbanas.

- a) **Unidad de salud tipo 1:** Cuenta con áreas básicas distribuidas en un local de tamaño moderado. Posee un máximo de 2 consultorios generales, enfermería, vacunación, curaciones e inyecciones, terapia respiratoria, sala de parto, farmacia, sistema hidráulico de almacenamiento y distribución. Además puede albergar consultorio odontológico y laboratorio clínico, ambos con capacidad limitada debido al equipamiento con que cuentan.
- b) **Unidad de salud tipo 2:** Por lo menos debe contar con 3 consultorios generales, un consultorio odontológico, laboratorio clínico, área de esterilización, enfermería, sala de parto, curaciones e inyecciones, vacunación, terapia respiratoria, sistema hidráulico de almacenamiento y distribución. Además puede contar con áreas quirúrgicas y de atención de emergencias.

Luego, la lista del equipamiento básico, distribuido por áreas, de las unidades de salud y del hospital de referencia puede encontrarse en el anexo 11.

4.3.2 Aplicación del procedimiento en áreas específicas

El procedimiento es aplicado en áreas y equipos relevantes de las unidades de salud de Moncagua y en el hospital de referencia perteneciente al sistema sanitario de Nueva Guadalupe. Estas áreas son presentadas junto a los procedimientos clínicos que se realizan en cada una de ellas; cada uno de éstos posee un tiempo estimado de realización y un equipamiento requerido para efectuarse; la cuantificación de este último es el objetivo primordial del procedimiento. Los distintos datos han sido recolectados en la unidad de salud respectiva y están basados en promedios mensuales y anuales.

Es importante hacer notar que para considerar un área como tal, ésta debe contar con un equipamiento básico que permita desempeñar los procedimientos indispensables que estén de acuerdo a las necesidades de los pacientes atendidos por la unidad de salud. Contar con un equipamiento básico bien definido establece

un punto de partida para la estimación de las condiciones mínimas y para la evaluación de la cantidad de equipamiento. Sin embargo, aplicar el procedimiento descrito, posee ventajas tales como la veracidad de los resultados debido a la relación que guardan con la realidad del sistema, y también la factibilidad de análisis de los mismos. Estas ventajas están basadas en el hecho de que el tipo y cantidad de equipo son calculados meticulosamente, llegando a obtener resultados que permiten alcanzar objetivos tales como:

- Planear la cantidad de equipamiento necesaria a adquirir en un establecimiento de salud.
- Posibilitar el análisis de las cantidades de equipo que se encuentran presentes en un establecimiento.
- Según sea el caso, es posible estimar el grado de desgaste que puede sufrir el equipo debido a su sobreutilización o incluso el nivel de subutilización al cual es sometido.
- Realizar valoraciones sobre el impacto de la ausencia de un equipo en el caso de préstamo del mismo.

Al aplicar el procedimiento a una unidad de salud ya establecida utilizando los datos obtenidos en la misma, debe esperarse que los resultados obtenidos sirvan para analizar la cantidad de equipos con que el área está trabajando; es decir, se esperará que al realizar un estudio de tales resultados, pueda justificarse necesidades tanto de adquisición como de disposición de equipamiento.

El procedimiento puede ser ajustado para la planeación de equipamiento de un área clínica por establecer o para cuantificar un equipo específico en un área ya funcional, siempre y cuando esté basado en metas de servicio preestablecidas y en un previo estudio del tipo y calidad de equipamiento que se requiera para solventar las necesidades del área.

a) Laboratorio clínico de unidad de salud.

a.1. Consideraciones:

El equipo básico para esta área es:

- ♦ Baño de María
- ♦ Lector
- ♦ Microscopio
- ♦ Microcentrifuga
- ♦ Macrocentrifuga
- ♦ Rotador serológico

a.2. Información requerida:

La información necesaria para iniciar el cálculo del equipamiento puede ser recopilada de la siguiente manera:

LABORATORIO CLÍNICO. UNIDAD DE SALUD DE MONCAGUA				
No.	Procedimiento Clínico	Procedimientos al año (Proce _{año})	Equipo utilizado	Tiempos
1	Química sanguínea	1800	Espectrofotómetro Baño de María	HEU _{proce} = 0.05 hrs. * HU _{proce} = 0.15 hrs.
2	Inmunología	550	Rotador serológico Macrocentrifuga (6)	HU _{proce} = 0.15 hrs. HEU _{proce} = 0.15 hrs *
3	Urianálisis	2400	Macrocentrifuga (6) Microscopio	HEU _{proce} = 0.15 hrs * HU _{proce} = 0.09 hrs.
4	Coprología	2300	Microscopio	HU _{proce} = 0.1 hrs.
5	Bacteriología	130	Microscopio	HU _{proce} = 0.15 hrs.
6	Hematología	1200	Microcentrifuga (24) Microscopio	HEU _{proce} = 0.15 hrs. * HU _{proce} = 0.15 hrs.

* Tiempo de procedimiento utilizado en una sola muestra asumiendo que el equipo ya se encuentra listo para funcionar. Para cálculos de este tipo de equipos se usa la fórmula 4.4

a.3. Resultados del cálculo de equipamiento:

Ejemplo 1. Microscopio

$$\text{Equipo} = \text{HU}_{\text{año}} / \text{HD}_{\text{año}} = 646 / 1577$$

Equipo = 0.409 , que es aproximado a **1 equipo**.

Ejemplo 2. Macrocentrífuga

$$\text{Equipo} = \text{HU}_{\text{año}} / \text{HD}_{\text{año}} = 73.79 / 1577$$

Equipo \approx 0.05 , que debe ser aproximado a **1 equipo**.

Nota: Busque los detalles de este ejemplo en anexos.

b) *Consultorio general de unidad de salud*

b.1. Consideraciones:

- Por cada consultorio se encuentra un solo doctor que realiza los distintos exámenes y procesos, por lo que usualmente no se requiere más de un equipo por consultorio; debe tomarse en cuenta que el hecho de aplicar el procedimiento de cálculo de equipamiento a dicha área es con fines de ejemplificar el mismo.
- El equipamiento básico para un consultorio de este tipo es:
 - ♦ Mesa ginecológica o canapé*
 - ♦ Lámpara de examen
 - ♦ Tensiómetro
 - ♦ Báscula para adulto o pediátrica*
 - ♦ Oto-oftalmoscopio

* Dependiendo del tipo de consultorio

b.2. Información requerida:

CONSULTORIO GENERAL DE LA UNIDAD DE SALUD DE MONCAGUA				
No.	Procedimiento Clínico	Procedimientos al año (Proce _{año})	Equipo utilizado	Horas de uso de cada equipo por procedimiento (HEU _{proc})
1	Citología	600	Mesa ginecológica Lámpara para examen	0.25 hrs 0.25 hrs
2	Pequeña cirugía	600	Mesa ginecológica Lámpara para examen Oto-oftalmoscopio	0.3 hrs 0.3 hrs 0.03 hrs
3	Control prenatal	1200	Mesa ginecológica Lámpara para examen Tensiómetro	0.2 hrs 0.2 hrs 0.04 hrs
4	Control infantil	5000	Mesa ginecológica Lámpara para examen Báscula pediátrica Báscula para adulto Oto-oftalmoscopio	0.2 hrs 0.2 hrs 0.05 hrs 0.05 hrs 0.05 hrs
5	Control de adulto	2400	Báscula para adulto Lámpara para examen Mesa ginecológica Tensiómetro Oto-oftalmoscopio	0.03 hrs 0.2 hrs 0.2 hrs 0.05 hrs 0.03 hrs

b.3. Resultados del cálculo de equipamiento:

Ejemplo 3. Oto-oftalmoscopio

$$\text{Equipo} = \text{HU}_{\text{año}} / \text{HD}_{\text{año}} = 2048 / 1860$$

Equipo ≈ 0.91 , que debe ser aproximado a **1 equipo**.

c) *Laboratorio clínico de hospital de referencia*

c.1. Consideraciones:

El equipo básico para esta área es:

- ♦ Agitador de pipetas
- ♦ Analizador de gases sanguíneos
- ♦ Balanza analítica
- ♦ Baño de María

- ♦ Contómetro o contador de células
- ♦ Estufa
- ♦ Lámpara de tipoo
- ♦ Lector fotométrico
- ♦ Macrocentrifuga y microcentrifuga
- ♦ Microscopio
- ♦ Rotador serológico

c.2. Información requerida:

La información necesaria para iniciar el cálculo del equipamiento puede ser recopilada de la siguiente manera:

LABORATORIO CLÍNICO. HOSPITAL NUEVA GUADALUPE				
No.	Procedimiento Clínico	Procedimientos al año (Proce_{año})	Algunos equipos utilizados	Tiempos
1	Bioquímica	26000	Espectrofotómetro Baño de María	HEU _{proce} = 0.05 hrs. * HU _{proce} = 0.15 hrs.
2	Inmunología	3800	Rotador serológico Macrocentrifuga (6)	HU _{proce} = 0.15 hrs. HEU _{proce} = 0.15 hrs *
3	Urianálisis	9600	Macrocentrifuga (6) Microscopio	HEU _{proce} = 0.15 hrs * HU _{proce} = 0.09 hrs.
4	Coprología	6800	Microscopio	HU _{proce} = 0.1 hrs.
5	Bacteriología	1000	Microscopio	HU _{proce} = 0.15 hrs.
6	Hematología	26100	Microcentrifuga (24) Microscopio	HEU _{proce} = 0.15 hrs. * HU _{proce} = 0.15 hrs.

* Tiempo de procedimiento utilizado en una sola muestra asumiendo que el equipo ya se encuentra listo para funcionar . Para cálculos de este tipo de equipos se usa la formula 4.4

c.3. Resultados del cálculo de equipamiento:

Ejemplo 1. Microscopio

$$\text{Equipo} = \text{HU}_{\text{año}} / \text{HD}_{\text{año}} = 5600 / 1600$$

Equipo = 3.5, que es aproximado a **4 equipos**.

Ejemplo 2. Microcentrifuga

$$\text{Equipo} = \text{HU}_{\text{año}} / \text{HD}_{\text{año}} = 163 / 1577$$

Equipo \approx 0.1, que debe ser aproximado a **1 equipo**.

4.4 RECOMENDACIONES GENERALES

Tal y como se expresó anteriormente, el procedimiento expuesto posee cierto grado de complejidad en lo que a su aplicación respecta. Una propuesta alternativa para abordar esta problemática y liberar hasta cierto punto al sistema de mantenimiento, de los inconvenientes que esto trae, puede ser el hecho de auxiliarse de elementos dentro del sistema de salud con la finalidad de reducir y simplificar el procedimiento de cálculo al redistribuir algunas estimaciones involucradas en el proceso. Una aplicación de esta alternativa puede darse en el cálculo del coeficiente de efectividad del mantenimiento (CEM) de un sistema sanitario; en este caso, un elemento organizacional conocedor de las características del sistema, como la Unidad de Monitoreo y Evaluación (UME), podría tener a su cargo la evaluación del Coeficiente de Efectividad del Mantenimiento o de algunos de sus componentes, referentes por lo menos a equipos críticos dentro del sistema sanitario.

CAPITULO V

GUIA PARA LA ELABORACION DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONSERVACION DE LA TECNOLOGIA

5.1 INTRODUCCION

En este capitulo se define los elementos necesarios para implementar un programa de gestión de la tecnología en el sistema sanitario. Estos elementos tienen aplicación en distintos niveles del sistema de mantenimiento, por lo que el primer paso para comprender su papel es establecer la organización que debe mantenerse dentro del SiSa en lo que a mantenimiento respecta.

Antes de iniciar con la aplicación del programa de gestión, es necesario determinar el estado de los elementos con que cuenta el sistema, este paso conocido como relevamiento incluye el levantamiento del inventario técnico del equipamiento del sistema, así como la detección de las fallas de los elementos físicos que componen el universo de acción del sistema de mantenimiento a implementar.

Luego, cuando todos los elementos del sistema ya se encuentran debidamente clasificados, cuantificados y posiblemente reoperados, puede comenzarse con la planeación del mantenimiento que se pretende implementar, considerando actividades de inspección, supervisión y adiestramiento al personal.

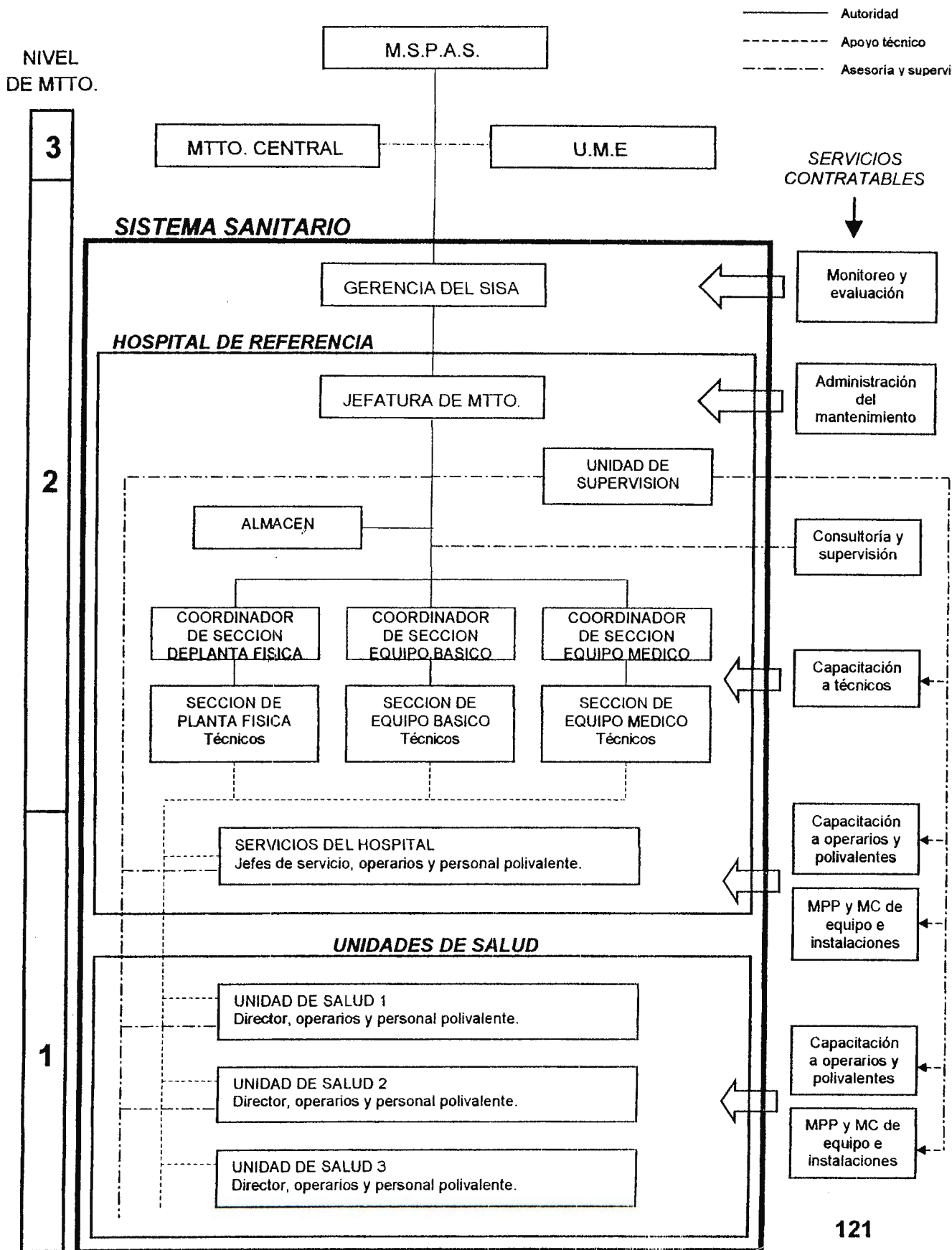
Finalmente, es necesario realizar un proceso de retroalimentación de resultados del mantenimiento con la finalidad de implementar mejoras, por lo que deben establecerse los elementos y parámetros para poder evaluarlo. Aquí es importante notar que los resultados de programa de gestión dependen de constantes evaluaciones, enfocadas a cada uno de sus elementos. A esto debe sumarse las aferradas interrelaciones existentes entre éstos, lo que hace del programa de mantenimiento, un proceso dinámico, es decir, sujeto a constantes actualizaciones y mejoras.

5.2 ORGANIZACION DEL MANTENIMIENTO EN SISTEMAS SANITARIOS

La finalidad del mantenimiento es colaborar con el mejoramiento de la calidad de los servicios de salud, a través de asegurar la confiabilidad y funcionalidad de los equipos, sistemas e infraestructura instalada en el sistema sanitario. Esto implica que el departamento encargado del mantenimiento debe tomar parte en el proceso y desarrollarse de tal manera que busque asegurar una operación continua de dichos elementos. Para lograr esta meta, una condicionante principal es que el departamento de mantenimiento se encuentre organizado de manera clara. En este caso, puede partirse de un modelo generalizado expuesto en la figura 5.1. Este puede ser modificado según sean las características y necesidades del sistema sanitario en el cual se aplique.

Básicamente, la estructura organizacional del mantenimiento del sistema nacional de salud puede dividirse en cuatro niveles; aunque cada uno posee la función de conservar el equipamiento e infraestructura del sistema, la manera en que dicha actividad es realizada varía de gran manera entre ellos, distribuyéndose así las actividades operativas de mantenimiento con las de tipo administrativo y normativo. La definición de cómo se encuentran conformados cada uno de los niveles y la interrelacionar de los mismos es representada en el siguiente diagrama.

FIG. 5.1. ORGANIZACION DEL MANTENIMIENTO EN UN SISTEMA SANITARIO



5.2.1 Primer nivel de mantenimiento: operarios, personal polivalente de mantenimiento, jefes de servicio y directores

Este nivel de mantenimiento está conformado por las personas que mayor contacto guardan con los distintos equipos de los establecimientos. Acá, las actividades relativas a mantenimiento se limitan a limpieza, buen uso del equipo y algunas tareas menores de carácter correctivo y preventivo. Todas estas actividades se consideran muy necesarias para la preservación del equipamiento.

La función de cada elemento de este nivel es descrita a continuación:

a) Operarios de los equipos. Estos ejecutan actividades básicas de mantenimiento, resumidas en proporcionar un apropiado uso del equipo y en realizar una adecuada y oportuna limpieza del mismo. Actividades simples como éstas, pueden reducir significativamente el riesgo que el equipo presente frecuentes averías.

b) Personal polivalente de mantenimiento. Este es el encargado de realizar tareas de mantenimiento preventivo y correctivo en la infraestructura del establecimiento, ya sea en el hospital de referencia o en una unidad de salud. Tales tareas son efectuadas con bajos niveles de complejidad y utilizando las herramientas básicas que tiene a su disposición. Cualquier otra actividad que involucre una mayor complejidad debe ser realizada por técnicos especializados del sistema sanitario o por personal contratado.

c) Directores de unidad de salud y jefes de servicio. Son los encargados de realizar una supervisión directa y constante sobre los operarios y sobre el personal polivalente. Deben encargarse de orientar las distintas labores efectuadas con el equipamiento hacia el cuidado y buen uso del mismo.

5.2.2 Segundo nivel de mantenimiento: departamento de mantenimiento local

En este nivel se encuentra el personal encargado de garantizar el correcto funcionamiento de la diversidad de sistemas y equipos distribuidos en el sistema sanitario. Este personal se encuentra ubicado dentro del departamento de mantenimiento del sistema, cuya dirección y administración está a cargo de un jefe de mantenimiento. Ante éste deben responder los encargados de las áreas⁴⁴ de equipo básico, equipo médico y planta física. Estos a su vez, poseen un grupo de técnicos especializados en cada una de sus respectivas áreas, quienes son los encargados directos de proporcionar el mantenimiento preventivo y correctivo al equipamiento del hospital de referencia y a las unidades de salud del sistema.

5.2.3 Tercer nivel de mantenimiento: Mantenimiento Central y la Unidad de Monitoreo y Evaluación (UME)

Este nivel es el encargado de mantener un control directo sobre la gestión del mantenimiento que se realiza en el sistema sanitario y se subdivide en:

- a) **Mantenimiento Central.** Esta entidad representa al MSPAS y su principal función es desarrollar los procedimientos y estándares, tanto técnicos como administrativos, que son de carácter obligatorio para los departamentos de mantenimiento de establecimientos de salud. Asimismo este nivel es capaz de apoyar a los sistemas sanitarios y a la UME, proporcionando servicios de mantenimiento especializado y capacitación, que pueden ser solicitados por cualquier sistema sanitario que los requiera.
- b) **Unidad de monitoreo y evaluación.** Se encarga de vigilar y supervisar que el componente de mantenimiento del sistema sanitario se realice bajo los

⁴⁴ Se recomienda la existencia de encargados de área en hospitales con más de 100 camas o cuando la ausencia de estos afecte de manera significativa la carga de trabajo del jefe de mantenimiento.

requerimientos establecidos por el mantenimiento central. Básicamente estará conformada por lo que por ahora son las Direcciones Departamentales de Salud⁴⁵

5.2.4 Servicios contratables dentro de la estructura organizacional del mantenimiento

Los servicios relacionados a mantenimiento que pueden ser contratados dentro de la estructura organizacional del modelo propuesto, se encuentran concentrados en el primer y segundo nivel e incluso en el tercer nivel, y pueden estar dirigidos a las siguientes actividades:

- a) **Mantenimiento preventivo y correctivo de equipo e instalaciones.** Esta actividad deberá ser realizada tomando en cuenta las modalidades de distribución entre mantenimiento de carácter interno y de carácter externo, preestablecidas por el MSPAS⁴⁶. Su contratación deberá estar limitada por las capacidades técnicas reales y disponibilidad del personal de mantenimiento perteneciente al sistema, e indiscutiblemente por las posibilidades económicas del mismo. Se recomienda que la supervisión e inspección de esta modalidad de mantenimiento, esté a cargo de personal interno del establecimiento (si existe disponibilidad).
- b) **Capacitación a técnicos y operarios.** Esta actividad podrá ser delegada a una empresa externa que posea suficientes recursos como para desarrollar programas de capacitación acordes a las necesidades de técnicos y operarios del sistema.
- c) **Consultoría y supervisión.** Esta actividad podrá ser desarrollada por una empresa externa que garantice el continuo monitoreo de las actividades relacionadas al mantenimiento, tales como el cumplimiento de los programas y

⁴⁵ La mayoría del personal encontrado en la actualidad en las Direcciones Departamentales, no cuenta con la debida formación en el campo del monitoreo de actividades de mantenimiento, por lo que se hace necesario inducir a los responsables en dicha actividad.

⁴⁶ Se establece que el mantenimiento externo puede representar entre el 20% y el 80% del mantenimiento total efectuado en el establecimiento, quedando el complemento bajo la modalidad de mantenimiento interno.

desviaciones en el mismo, optimización de recursos, calidad del servicio de mantenimiento, etc.

- d) **Administración de mantenimiento.** Es cuando la gestión del mantenimiento de un sistema sanitario ha sido delegada de manera total o parcial a una empresa especializada. Dicha empresa tendrá la responsabilidad de garantizar la calidad del servicio mediante la adopción de políticas que estén acordes a las preestablecidas por el sistema sanitario y los requerimientos del nivel central. Esta empresa podría vender únicamente los servicios de gestión o incluir los componentes mantenimiento de carácter operativo.

- e) **Monitoreo y evaluación.** Que consiste en la contratación de empresas capaces de efectuar las labores que normalmente le corresponden a la Unidad de Monitoreo y Evaluación, para que sean efectuadas sobre un sistema sanitario. Asumir este tipo de modalidad, no depende del sistema sanitario, sino de las políticas seguidas por el nivel central de mantenimiento.

Es importante hacer notar que debido a la variedad de servicios contratables, es posible que éstos sean suministrados no solo por una empresa, sino por varias.

5.2.5 Propuesta de organización de mantenimiento para el sistema sanitario de Nueva Guadalupe

La organización de mantenimiento que debe asignarse al sistema sanitario de Nueva Guadalupe depende de las necesidades del mismo. Estas a su vez se relacionan con en el tipo y cantidad de equipamiento e infraestructura con que cuenta. Tomando como base un estudio de reorganización del mantenimiento del hospital de Nueva Guadalupe⁴⁷, elaborado por el Proyecto de Mantenimiento Hospitalario del MSPAS /

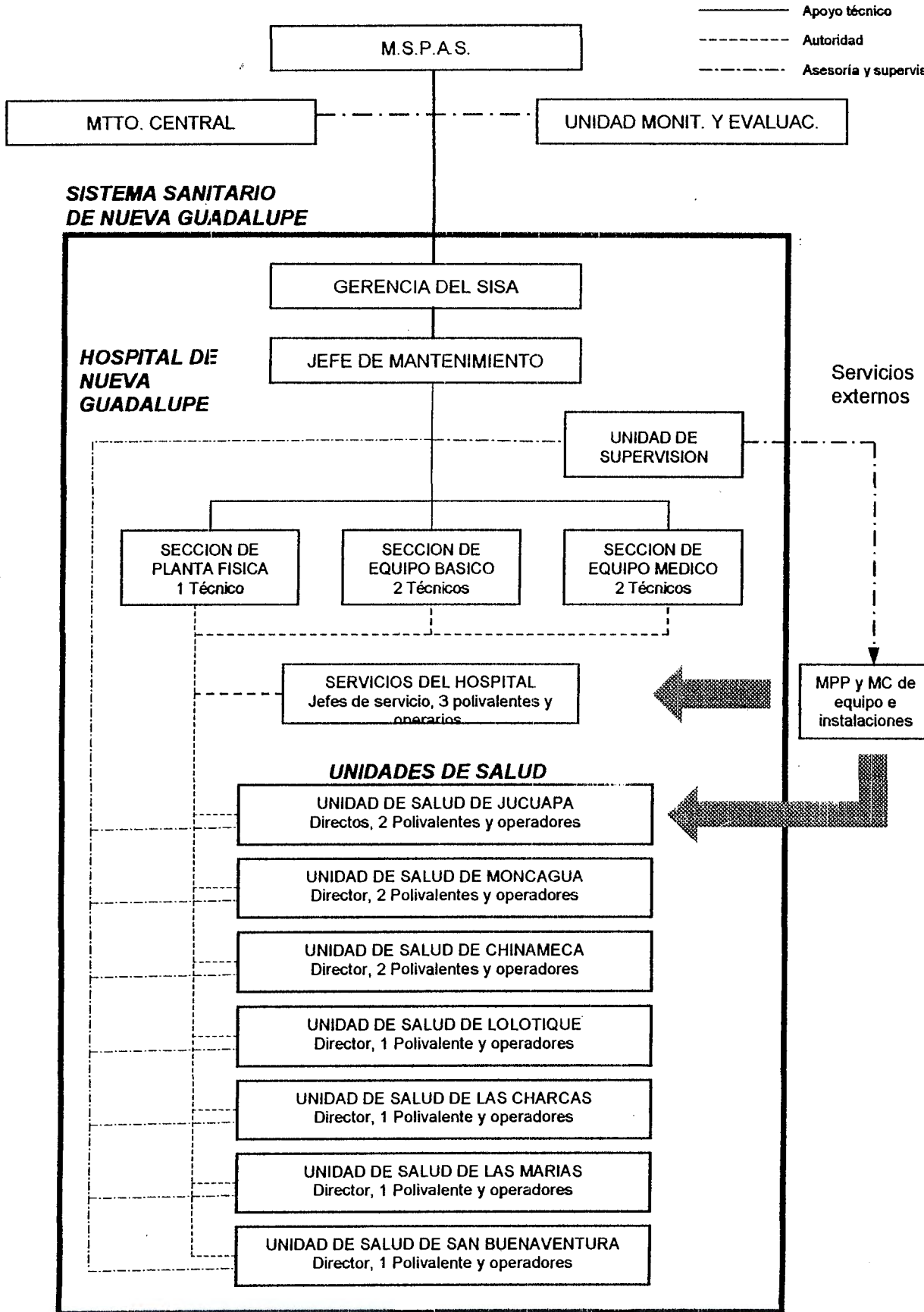
⁴⁷ Proyecto de Mantenimiento Hospitalario “Estudio de las Necesidades de Reorganización del Departamento de Mantenimiento del Hospital Nacional de Nueva Guadalupe”, MSPAS, San Salvador, Agosto 1998

GTZ, los aspectos importantes que deben regir una adecuada organización de este sistema sanitario son:

- a) La jefatura de la sección de mantenimiento debe estar a cargo de un Ingeniero. Se establece este perfil para garantizar la ejecución de labores de mantenimiento relacionadas a planificación, supervisión, asesoría, administración de recursos, etc. Cabe mencionar que las condiciones de contrato de dicho profesional deberán también contribuir a que se cumplan las metas del departamento. Esto implica aplicar disposiciones estratégicas tales como la adopción de un contrato renovable y condicionado al cumplimiento de metas preestablecidas a la jefatura del departamento.
- b) Deben mantenerse las tres secciones típicas de mantenimiento: equipo médico, equipo básico y planta física. Cada una debe contar con un número determinado de técnicos especializados, así como con los recursos básicos para que desempeñen su labor.
- c) La carga de trabajo se asignará de tal manera que garantice una correcta distribución de las funciones y actividades de cada uno de los técnicos de mantenimiento.
- d) La unidad de supervisión de mantenimiento debe ser conformada por el jefe de mantenimiento y los técnicos internos del departamento. Toda supervisión deberá ser ejecutada periódicamente en cada uno de los establecimientos del sistema sanitario.
- e) La figura del asistente polivalente de mantenimiento debe ser cuidadosamente seleccionada, para después ser sometido a un proceso de formación y seguimiento.

La organización propuesta se muestra en la figura 5.2.

ORGANIZACIÓN DEL M.TTO. DEL SISTEMA SANITARIO DE NUEVA GUADALUPE



Luego, para realizar y mantener una adecuada organización en este sistema sanitario, se requiere diversos recursos de tipo humano, financiero, técnico y de infraestructura. Estos se resumen de la siguiente manera.

a) **Recurso humano**⁴⁸.

a.1. Distribución del personal:

El personal deberá ser seleccionado tomando en consideración los aspectos resumidos en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.1. Perfil del personal relacionado a mantenimiento

AREA	PERFIL RECOMENDADO	PERSONAL (60 camas)
Jefatura	Ingeniero (Biomédico o eléctrico)	1
Unidad de supervisión	Ingeniero o Técnico con experiencia	Personal existente
Sección de equipo médico	Técnico Biomédico	2
Sección de equipo básico	Técnico Electromecánico o afín.	2
Sección de planta física	Técnico Mecánico o afín.	1
Areas con personal polivalente	Bachiller o relativo al área de salud, capacitado como polivalente de mto.	3 para hospital, 2 para cada U.S. grande y 1 para U.S. pequeña.
Areas con personal operario	Bachiller o relativo al área de salud, con capacitación orientada al mantenimiento y uso adecuado de los equipos a su cargo	Depende de cantidad de equipos

a.2. Capacitación del personal:

Cada uno de los miembros involucrados con el departamento de mantenimiento⁴⁹, deberá ser sometido a un programa de capacitación, donde se involucren aspectos de interés técnico, así como todos los necesarios para ubicar al empleado en su papel como miembro de un grupo, con una finalidad común y acorde al objetivo del departamento.

⁴⁸ La cantidad de personal requerido esta basada en la carga de trabajo expresada en el "Estudio de las necesidades de reorganización del Departamento de Mantenimiento del Hospital Nacional de Nueva Guadalupe", elaborado por el Proyecto de Mantenimiento Hospitalario.

⁴⁹ Jefe de mantenimiento, técnicos, personal polivalente y, con especial énfasis, en operarios de equipos.

b) Recurso financiero destinado al mantenimiento.

Este se encuentra focalizado en el presupuesto operativo asignado al departamento de mantenimiento, y debe constar de tres elementos básicos:

- Remuneraciones y salarios: Es decir, lo que el departamento utiliza en contrataciones internas y en externas (contratación).
- Bienes de consumo: Que implican los materiales consumibles por cada una de las secciones del departamento, tales como herramientas, papelería, combustibles, repuestos, lubricantes, etc.
- Servicios no personales. Es decir, servicios básicos como energía eléctrica, agua potable, teléfono, etc.
- Activos fijos. Que se refiere a bienes capitalizables tales como vehículos, equipo de oficina, maquinaria, maquinaria, etc.

El jefe de mantenimiento es el responsable de recopilar la información necesaria para determinar y respaldar el presupuesto requerido por el departamento.

Un factor importante que en muchas ocasiones puede sobrepasar un valor aceptable del 50% del presupuesto total, consiste en lo designado a remuneraciones y salarios; por ello, debe considerarse los distintos costos relacionados con la contratación del personal de mantenimiento:

Cuadro 5.2. Salario del personal relacionado a mantenimiento

PERFIL	SUELDO BASE
Ingeniero Jefe de Mantenimiento, con obligaciones comunes y de supervisión	¢6000 – ¢7000
Técnico con funciones de supervisión	¢4500 – ¢4800
Técnico Biomédico Técnico Electromecánico o afín. Técnico Mecánico o afín.	¢3600 – ¢4000
Bachiller o relativo al área de salud, capacitado como polivalente de mtto.	Depende del área
Operarios de equipos	Depende del área

c) Recursos tecnológicos

c.1) Herramientas y equipos

El departamento de mantenimiento debe disponer de con la cantidad y calidad de herramientas básicas, equipos de medición y calibración, como para poder realizar todos sus trabajos con normalidad⁵⁰.

c.2) Medios de transporte y comunicación.

Es necesario que el sistema sanitario cuente con un vehículo disponible para ejecutar actividades relacionadas al mantenimiento y supervisión. Su mantenimiento y operación (gasolina, repuestos y demás consumibles) deberá ser costeadado por los establecimientos pertenecientes al sistema. De igual manera, se deberá contar con medios de comunicación que permitan establecer un contacto continuo y directo con los principales involucrados en el mantenimiento y supervisión del sistema sanitario, entendiéndose que tal prioridad la tendrán el jefe de departamento, técnicos y supervisores. Así también deberá garantizarse que los responsables de cada unidad de salud establezcan un contacto permanente con el Departamento de Mantenimiento del sistema.

d) Recursos de infraestructura y mobiliario

El departamento de mantenimiento debe contar con un local especialmente diseñado para tal finalidad, considerando áreas mínimas requeridas para cada sección, iluminación, ventilación, instalaciones hidráulicas y electromecánicas, etc. Así también cada área deberá contar con el mobiliario adecuado como para permitir que el personal labore con un grado de comodidad aceptable. Los requerimientos mínimos en materia de infraestructura y mobiliario ya están normados y estandarizado por el MSPAS⁵¹.

⁵⁰ Proyecto de Mantenimiento Hospitalario, "Manual de Estándares de Calidad", San Salvador, Mayo de 1999.

⁵¹ Proyecto de Mantenimiento Hospitalario, "Manual de Estándares de Calidad", San Salvador, Mayo de 1999.

5.3. COMPONENTES DEL MANTENIMIENTO

5.3.1 Relevamiento previo

El relevamiento del sistema sanitario es la condicionante para dar marcha a un sistema de mantenimiento. Consiste en que, lo primero que se lleva a cabo en el sistema, es una serie de procedimientos cuyo objetivo será conocer la cantidad y situación en que se encuentra el equipamiento e infraestructura del sistema sanitario, para luego cuantificar y canalizar las soluciones ante los problemas detectados. De esta manera, la gestión de la tecnología iniciará cuando en cada uno de los establecimientos, el equipamiento e infraestructura, reúna las condiciones mínimas de funcionalidad y seguridad.

Los pasos a considerar dentro de este relevamiento del sistema sanitario incluyen obtención del estado y posterior mejoramiento de las áreas de equipo médico, básico y planta física. Todo esto debe contemplar los siguientes aspectos:

- a) Obtención de información cuantitativa y cualitativa de cada uno de los establecimientos incluidos en el sistema sanitario, donde se deberá considerar:
 - Datos de la ubicación, área y distribución de cada establecimiento.
 - Características del área construida (paredes, piso, cielo falso, techo, diagramas eléctricos, hidráulicos, neumáticos, etc.).
 - Detalles de la plantilla relacionada a mantenimiento.
 - Datos anteriores acumulados (historiales de fallas, presupuesto de mto., consumos, etc.).

- b) Realizar el levantamiento del inventario técnico de sistema sanitario, donde se incluya equipo médico, básico y planta física⁵²

⁵² Ver sección 5.2.2. Asimismo, puede consultarse el libro "Sistema de control del estado arquitectónico de los establecimientos de salud", OPS / MSPAS / ISSS. Dic. 1995.

- c) Finalmente, se deberán clasificar las fallas detectadas según su prioridad, para luego buscar los mecanismos que permitan solventar los problemas de cada establecimiento, es decir, llevar a cabo las correcciones necesarias.

5.3.2 Inventario técnico

El inventario técnico debe considerarse la pieza fundamental en el proceso de implementación de un programa de gestión de tecnología, así como el primer componente del programa de mantenimiento y de un relevamiento previo.

Deben considerarse una serie de puntos para obtener el inventario técnico:

a) Determinar los equipos que se incluirán en el inventario técnico.

Una manera adecuada para determinar el equipo que deberá incluirse en el inventario técnico tiene que considerar factores propios de cada equipo, tales como función del equipo, costos, riesgos, dependencia de su servicio, etc. Estos factores, tanto para equipo médico como para industrial, se encuentran reunidos en el *número de manejo de equipo* o NME (ver sección 2.4.2.3.). La magnitud de este número puede ser entonces utilizada para determinar el grado de necesidad de un equipo para ser incluido en el inventario, y por lo tanto, ser considerado en el programa de mantenimiento preventivo. (Los detalles del NME para cada uno de los equipos se encuentran en el anexo 13).

Se recomienda que el valor mínimo de NME requerido para que un equipo sea considerado como indispensable de ser incluido en el inventario técnico sea de 12, tanto en el caso de equipo médico como industrial.

b) Planificar su levantamiento.

- **Aplicar estrategias para su levantamiento**, tal es el caso de implementar *rutas de recorridos*, las cuales consisten en detallar, de manera lógica, la forma en que se pretende ir cubriendo todas y cada una de las áreas o departamentos que conforman el establecimiento de salud.

- **Crear una programación de actividades**, asegurando que las actividades de levantamiento del inventario, sean programadas de tal forma que no se generen mayores interrupciones en los servicios del establecimiento.
- **Considerar los recursos humanos adecuados**, con la finalidad de obtener la mayor veracidad y confiabilidad en la información de cada uno de los equipos. Deberá considerarse personal previamente capacitado en los formatos de recolección de información a utilizar.

c) Almacenamiento y clasificación de la información obtenida con el levantamiento.

La información recolectada deberá ser primeramente almacenada en un formato estandarizado para el establecimiento de salud. Puede utilizarse el formato implementado por el MSPAS (ver anexo 2). Paralelamente, la información podrá ser ingresada a un programa informático, capaz de clasificarla y reestructurarla de acuerdo las necesidades del departamento de mantenimiento⁵³.

Una de las clasificaciones iniciales a tomar en cuenta, debe ser la división del equipamiento en las categorías de médico, básico y planta física, dentro de cada uno de los establecimientos del sistema sanitario. Así también, se deberá establecer una agrupación del equipamiento, basada en el grado de criticidad, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 5.3. Agrupación del equipo basada en el grado de criticidad

GRUPO	RANGO DE NME	CLASIFICACION
1	1 hasta 12	No crítico
2	13 hasta 26	Medianamente Crítico
3	27 hasta 36	Crítico

⁵³ Ejemplo de este tipo de programas de computación es el EQUIP. Un programa que hasta 1999 ya había sido implementado en diversos hospitales. Su importancia radica en la capacidad de organizar y clasificar gran cantidad de información referente al equipamiento con que cuenta el establecimiento.

Este modelo puede ser utilizado tanto en unidad de salud como en hospital, y constituye una herramienta útil para iniciar una apreciación acerca de la especialización del mantenimiento requerido, así como de la cantidad de personal que deberá dedicarse al éste.

5.3.3 Sistema de codificación y etiquetado del equipo

5.3.3.1 Codificación del equipamiento.

Todo equipo incluido en el inventario técnico deberá poseer una codificación única que lo identifique y diferencie de los demás equipos del sistema sanitario.

Actualmente, el personal de mantenimiento realiza una codificación en la cual el equipo es identificado utilizando seis dígitos, tomando en cuenta grupo, subgrupo y número correlativo del equipo dentro del establecimiento. Asimismo, se asigna un *código de manejo* por medio del sistema informático EQUIP.

Tomando en cuenta que el sistema de mantenimiento involucra equipos de diferentes establecimientos, es necesario que la codificación realizada sobre cada equipo, también indique a qué establecimientos del sistema pertenece. Este tipo de control trae consigo la ventaja que, si bien los equipos del sistema sanitario se manejarán como un conjunto, estos también podrán clasificarse, cuantificarse y manejarse de manera particular y ágil para cada establecimiento.

El formato propuesto agrega dos dígitos al inicio del código de inventario técnico, lo que lo hace fácil de adaptar al sistema actualmente utilizado. (ver anexo 14)

5.3.3.2 Etiquetado del equipamiento.

El etiquetado constituye la manera física utilizada para identificar cada uno de los equipos que se hayan codificado dentro marco del inventario técnico. El código asignado debe ser colocado sobre cada aparato de forma visible y actualmente se

utilizan diversas maneras para hacerlo. Sin embargo, se recomienda que el etiquetado de cada equipo sea realizado con métodos prácticos, estéticos y económicos, que también aseguren la durabilidad de la etiqueta misma⁵⁴.

Dos alternativas son recomendadas:

a) Utilizando etiquetas auto-adheribles.

Son etiquetas flexibles, similares a calcomanías, que poseen una cara con adhesivo y otra para impresión en la que se colocan los datos de interés. Deben guardar dimensiones de aproximadamente 2.5 x 5.6cm.

Ventajas:

- Económicamente factible.
- Pueden ser sometidas a impresión por computadora⁵⁵.
- Puede utilizarse una codificación de viñetas por color, para denotar el grado de criticidad del equipo.
- Su flexibilidad permite adaptarse a diversidad de superficies.
- Pueden ser removidas sin causar daños a la superficie del equipo.

Requerimientos:

- Impresora o máquina de escribir para llenarlas
- Para proteger la etiqueta y garantizar durabilidad, esta deberá cubrirse con cinta adhesiva transparente, con un ancho mayor al de la etiqueta.

⁵⁴ Deberá dejarse de lado métodos poco prácticos como el uso de pinceles o plumones, que a la larga, pueden denotar falta de técnica del departamento de mantenimiento.

⁵⁵ Esto requiere que se calculen áreas de impresión.

b) Utilizando de cinta plástica para impresión de relieve.

Se utiliza una cinta plástica delgada (1.2cm aprox.). Esta es sometida a un grabado por presión el cual crea caracteres visibles en relieve. En total, las dimensiones recomendadas son 1.2cm x 6.5cm.

Ventajas:

- Buena durabilidad y excelente presentación.
- Puede utilizarse una codificación de cintas por color, para denotar el grado de criticidad del equipo. Las hay en rojo, verde, naranja, azul, etc.
- Poseen flexibilidad aceptable.
- Las etiquetas pueden ser removidas del equipo.
- El sistema no implica mayores costos.

Requerimientos:

- Se utiliza una máquina etiquetadora para grabar las cintas. (ver Anexo 15)
- Se recomienda que se adhieran a la superficie por medio de pegamento especial (Ver anexos 15).

5.3.4 Mantenimiento preventivo y su planificación

La aplicación de un programa de mantenimiento preventivo constituye uno de los elementos esenciales dentro del campo de la gestión de la tecnología (ver sección 2.4.2.3). Para su implementación, es necesario que se siga una serie de pasos lógicos, que consideren los elementos disponibles del sistema, con la finalidad de planificar las acciones a tomar para su preservación.

Se sugiere que el procedimiento para implementar el plan de mantenimiento, sea el siguiente:

a) Conocer las características del equipamiento del sistema.

Se requiere tener un conocimiento en detalle de cada uno de los equipos con que cuenta el sistema, para fines de clasificación y una posterior planificación del mantenimiento que se efectuará. Los pasos a seguir para lograr el cumplimiento de este aspecto son:

a.1) Obtener el inventario técnico de los equipos con que cuenta cada uno de los establecimientos del sistema sanitario, priorizando los equipos que posean un *número de manejo de equipo* por encima de un valor mínimo preestablecido (ver NME en sección 5.4.3.1).⁵⁶

a.2) Definir los equipos cuyo mantenimiento será efectuado por empresas externas⁵⁷, con la finalidad de iniciar el proceso de licitación de dicho servicio. Los equipos restantes constituyen los que el establecimiento y su personal tendrán a cargo bajo el programa interno de MPP y actividades de mantenimiento correctivo.

a.3) Establecer el tiempo estimado a invertir en el mantenimiento preventivo de cada uno de los equipos que se incluyen en el inventario técnico del sistema. Este tiempo se mide en horas – hombre, y el estimado por equipo se encuentra en las rutinas de mantenimiento estandarizadas en el Manual de Mantenimiento Preventivo Planificado del MSPAS [7].

⁵⁶ Acá deberá tenerse claro que los equipos incluidos en el inventario técnico serán los que se incluirán en un futuro plan de MPP.

b) Determinar los recursos para mantenimiento.

Una vez se conocen las características del equipamiento del sistema, puede iniciarse con la cuantificación de los elementos a incluir para atender sus demandas. Una manera de realizar este procedimiento consiste en enfocar la atención al cálculo de carga de trabajo en las actividades de mantenimiento. Los pasos a seguir para alcanzar el cumplimiento de esta etapa son los siguientes:

b.1) Se deberá determinar una distribución del tiempo disponible para las actividades operativas de mantenimiento. Tal distribución deberá incluir actividades de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y otras tales como inspección, supervisión e incluso algunas de origen administrativo. Se propone que la distribución utilizada sea la siguiente:

Cuadro 5.4. Distribución de actividades de mantenimiento

ACTIVIDAD	TIEMPO DISPONIBLE
Mtto. Preventivo	35%
Mtto. Correctivo	40%
Otras actividades	25%

b.2) Determinar la especialización del personal operativo de mantenimiento del sistema. Esto se realiza agrupando el equipamiento según la complejidad de su mantenimiento, para después poder determinar la especialización del personal que brindará dicho mantenimiento.

Para una posterior asignación de la carga de trabajo demandada por el equipamiento, se recomienda que se tome en cuenta los tres tipos de técnicos presentes en el sistema, es decir técnico de mantenimiento I, II y III, pudiéndose crear una distribución

⁵⁷ Por lo general se trata de equipos con un grado de complejidad tal que se requieren recursos que no posee el sistema. Casos típicos son los rayos X, maquinas de anestesia, ventiladores, etc.

de equipos según el tipo de técnico y la complejidad del mantenimiento del equipo⁵⁸. Así, para el caso de equipo médico, una posible distribución es la siguiente:

Cuadro 5.5. Asignación del MPP de equipos según especialización de técnicos

ESPECIALIZACIÓN DEL TÉCNICO	RANGO DE REQUERIMIENTO DE MTTD (RM)
Técnico I	1 – 2
Técnico II	3 – 5
Técnico III	6

Al realizar esta distribución, se tendrán tres grupos distintos de equipo de todos los establecimientos del sistema, que guardarán relación a la especialización del técnico encargado de su mantenimiento.

Cabe mencionar que esta distribución no debe ser tomada de manera rigurosa, sino, deberá ajustarse a las características propias del sistema sanitario en cuestión, y también a las capacidades de cada uno de los técnicos que se consideren.

b.3) Realizar el cálculo de la carga de trabajo requerida para efectuar el mantenimiento preventivo interno del sistema sanitario. Este procedimiento se ejecutará partiendo del **tiempo disponible** para tales actividades ($T_{dispMPP}$), es decir, el 35% del tiempo total disponible para actividades de mantenimiento, según el cuadro 5.4. Asimismo, se debe considerar el **tiempo requerido para realizar el mantenimiento**, es decir, el tiempo que requerirán, en horas – hombre, las distintas actividades de MPP para los equipos incluidos en el plan de mantenimiento (T_{reqMPP}).

Es necesario considerar que el tiempo disponible de MPP ($T_{dispMPP}$), está sujeto a la eficiencia del departamento de mantenimiento (n_{depto})⁵⁹, por lo que puede hablarse de

⁵⁸ Definido por los requerimientos de mantenimiento del equipo (RM), número incluido en el cálculo del Numero de Manejo de Equipo (NME).

un **tiempo real disponible de MPP** ($T_{RdispMPP}$). Es importante considerar esta eficiencia para acercarse a la realidad cualquier cálculo realizado.

Por tanto,

$$T_{RdispMPP} = (n_{depto} \times T_{dispMPP})$$

Luego, el cálculo de la carga de trabajo se debe realizar de manera específica para cada grupo de equipo (asignado a cada tipo de técnico), de tal forma que el número de técnicos I, II y III será obtenido de manera separada. Así, para el caso de equipo médico se tendrá:

Cuadro 5.6. Cálculo de la cantidad de técnicos requerido por cada grupo de equipos médicos.

RESULTADO DESEADO	OPERACIÓN REQUERIDA	EQUIVALENCIA DEL T_{reqMPP}
Número de técnicos I	$T_{reqMPP} / T_{RdispMPP}$	Suma de los tiempos de MPP requerido en equipos con RM entre 1 y 2
Número de técnicos II		Suma de los tiempos de MPP requerido en equipos con RM entre 3 y 5
Número de técnicos III		Suma de los tiempos de MPP requerido en equipos con RM de 6

De esta manera se obtendrá el número de técnicos que se necesitan para dar MPP a cada uno de los tres grupos de equipo.

Es posible, que al analizar el resultado del cálculo, se requiera alguna redistribución de cargas de trabajo para fines de equilibrar las actividades de los técnicos. Esto deberá hacerse tomando en cuenta que los técnicos más especializados pueden

⁵⁹ El valor asignado comúnmente es 0.75, e indica el porcentaje de tiempo asignado a MPP, en el que el personal regularmente se dedica al mantenimiento preventivo planificado.

realizar las actividades de los menos especializados, en cambio el caso contrario no siempre sucede⁶⁰.

c) Realizar una planificación del mantenimiento preventivo.

Para realizar la planificación del mantenimiento de un determinado grupo de equipos, es necesario contar con elementos de información que serán de utilidad en los distintos pasos que dicho proceso involucra. Tales elementos se resumen en:

- Definir el listado de equipos que de manera tentativa se asignarán a un técnico ya especificado.
- Conocer la frecuencia y el tipo de mantenimiento que se realizará al equipamiento asignado, así como el tiempo requerido por cada rutina.
- Conocer la ubicación de cada uno de los equipos.
- Conocer el tiempo máximo que puede el técnico dedicarse a brindar el MPP a lo largo del periodo que se planificará.

Esta información deberá ser colocada en un cuadro resumen (ver cuadro 5.7) que permitirá una mejor visualización de las actividades de cada técnico.

Luego se procederá a realizar la planificación, tomando en cuenta factores de importancia tales como:

- Priorizar el MPP del equipo más crítico (que posee el mayor NME), de manera que éste sea el que se introduzca primero al formato de programación anual de MPP del MSPAS.
- Para el mantenimiento del equipamiento de las unidades de salud, se deberá establecer rutas lógicas, que permitan al personal aprovechar de la mejor manera su tiempo disponible.

⁶⁰ Lo que puede interpretarse como el hecho que un técnico III puede realizar las actividades de un técnico I y II, sin embargo, un técnico I no siempre podrá ejecutar actividades de un técnico III, tales como reparaciones en equipos de mayor

- Con la finalidad de mantener un orden lógico de actividades, es recomendable que primeramente se asignen los periodos de tiempo que se pretende dedicar a MPP de establecimientos externos, es decir, se deberán elegir las semanas en las que se brindará el servicio fuera del hospital de referencia. Dentro de estos intervalos de tiempo, se programarán las visitas a las unidades de salud, mientras que el tiempo restante, se usará para el mantenimiento del hospital de referencia. Esta medida ayuda considerablemente a establecer una periodicidad de visitas a los establecimientos periféricos del sistema sanitario, así como a mantener un mejor orden de planificación.
- Observar que se mantenga un equilibrio semanal de carga de trabajo, es decir, que el trabajo de cada uno de los técnicos se encuentre debidamente balanceado para cada una de las semanas de año.
- Sincronizar el programa de MPP con cualquier otro programa que involucre visitas a los establecimientos, con la finalidad de aprovechar los recursos disponibles.

5.3.4.1 Ejemplo de planificación del mantenimiento: Caso de un técnico II de equipo médico del sistema sanitario de Nueva Guadalupe.

Primeramente se establece un cuadro resumen de las actividades de MPP asignadas al técnico. Con esto se facilitará la planeación que se realice en los formatos destinados para ello. Posteriormente se realiza la planificación del MPP según el formato de planificación anual de MPP del MSPAS. Es importante hacer notar que el periodo establecido para visitas de MPP a las unidades de salud es cada 3 semanas. Esta puede encontrarse en el anexo 16.

5.3.5 Inspecciones

Las inspecciones constituyen una herramienta para detectar la efectividad del programa de mantenimiento y son capaces de justificar modificaciones en la programación de éste. En tal sentido, una inspección debe ser tomada como un mantenimiento predictivo, pues ésta sirve para realizar una estimación acerca del momento en que el equipo requerirá la próxima intervención de mantenimiento. Esto convierte a la inspección en un complemento del plan de mantenimiento ya establecido.

5.3.5.1 Rondas de inspección.

Una ronda de inspección consiste en un chequeo visual y de corta duración⁶¹, del estado de equipos e infraestructura por parte de técnicos de mantenimiento capacitados⁶², con la finalidad de detectar necesidades de mantenimiento y posibles modificaciones en la periodicidad del mismo. Su aplicación debe ser realizada utilizando rutas definidas en las que se inspeccionan áreas específicas del establecimiento. El encargado de realizarla deben aprovechar la visita a cada área para relacionarse con los jefes de servicio y conocer sus inquietudes y necesidades en lo que al servicio de mantenimiento respecta⁶³.

Aplicar este tipo de inspección requiere cierto componente de programación. En el caso de las unidades de salud, las rondas de inspección deberán coordinarse con las visitas que se efectúen para realizar las rutinas de MPP o las acciones de MC, y comprenderán una sola ronda para todo el establecimiento. Para el caso del hospital de referencia, la aplicación es simple debido a que en éste se encuentra ubicado el departamento de mantenimiento. En el cuadro 5.7 se muestra una propuesta de planeación para el hospital de referencia.

⁶¹ Por lo que no es indispensable el uso de formatos estandarizados de recolección de datos.

⁶² La inspección debe ser realizada por alguien que sea capaz de detectar distintas anomalías en equipos e infraestructura. Se vuelve práctico que los encargados sean los técnicos de mantenimiento, aunque también esta actividad puede ser realizada por el jefe de mantenimiento.

Cuadro 5.7. Planeación semanal de rondas de inspección en hospital de referencia

PLANEACION SEMANAL DE RONDAS DE INSPECCION					
AREAS INCLUIDAS EN RONDAS	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Emergencias, UCI y salas de operaciones	1 h / h				
Laboratorio y consulta externa.		45 min / h			
Hospitalización, alimentación y dietas.			45 min / h		
Areas administrativas				45 min / h	
Sala de máquinas y mantenimiento					30 min / h

De esta manera, se realiza una ronda de inspección a la semana, en cada uno de los servicios del hospital, mejorando así la capacidad de detección de problemas en equipo e infraestructura y fomentando las relaciones entre el personal del departamento de mantenimiento y el del área clínica.

Para documentar las observaciones realizadas durante la ronda de inspección se recomienda utilizar el formato del anexo 19.

5.3.5.2 Inspección periódica.

Consiste en la verificación directa y periódica del funcionamiento y estado de cada uno de los equipos incluidos en el inventario, con la finalidad de detectar la necesidad de modificaciones en la frecuencia del mantenimiento efectuado.

En la actualidad, los formatos de rutinas de mantenimiento preventivo planificado utilizados por el MSPAS⁶⁴, incluyen pasos pertenecientes a este tipo de inspección. Estos son efectuados cada vez que el equipo se somete a un MPP, e implican acciones concretas tales como verificar, medir, chequear, revisar e incluso inspeccionar, entre otras. El técnico que realiza estas acciones, marca con un cheque

⁶³ Según datos obtenidos por medio de una encuesta realizada en establecimientos de Nueva Guadalupe y Metapán, el personal de mantenimiento, raras veces se dedica a visitar los servicios para interrogar a los jefes de servicio respecto a las necesidades de mantenimiento de sus áreas.

⁶⁴ Un ejemplo de estos formatos se encuentra en el anexo 4.

las casillas encontradas en la parte de “registro de pasos de rutina”, con la finalidad de indicar que el paso ha sido ejecutado. Cuando existe observaciones sobre el estado del equipo, éstas son anotadas en un espacio reservado para ello.

Con esta metodología, la única forma de obtener información sobre el estado del equipo es por medio de las observaciones que el técnico realice, lo cual podría implicar pérdida de detalles importantes. Sin embargo, las rutinas de mantenimiento actualmente utilizadas por el MSPAS pueden ser fusionadas con el concepto de inspección periódica y maximizar su aplicabilidad. Para ello, los requisitos son:

1. Debe aplicarse un método complementario de recolección de información obtenida durante la rutina de MPP. Esto se realiza al utilizar las casillas de chequeo no solo para indicar qué determinado paso se realizó⁶⁵, sino también para que el técnico encargado efectúe un *análisis cualitativo* de la situación⁶⁶. Para esto se propone que dentro de las casillas, el técnico utilice la siguiente codificación:

Cuadro 5.8. Codificación del contenido de las casillas de rutinas de MPP

CODIFICACION DE CASILLAS DE RUTINAS DE MPP	
Contenido de la casilla	Significado
Cheque	El paso fue ejecutado sin encontrar anomalías.
Tachado	El paso se efectuó pero se encontraron anomalías.
(Vacio)	El paso no fue efectuado.

De esta forma, la rutina de MPP puede utilizarse para llevar un registro puntual y de rápido acceso a los detalles encontrados por el técnico de mantenimiento. Sumado a esto, es indispensable que éste continúe plasmando sus observaciones en la parte destinada para ello, encontrada en la misma rutina de MPP.

⁶⁵ Esto se refiere a un análisis cuantitativo de parte del técnico, en el que únicamente se determina si la acción fue o no ejecutada.

⁶⁶ El análisis cualitativo no solo indica si la acción se realizó, sino también cual fue el resultado al realizarla.

2. Debe realizarse un análisis de los resultados obtenidos en la rutina de mantenimiento; solo de esta manera, se podrán determinar las acciones requeridas para solventar los problemas encontrados. Este análisis le corresponde al jefe de mantenimiento y las acciones a tomar deben ir encaminadas a posibles modificaciones en la frecuencia de los mantenimientos realizados.

5.3.5.3 Inspección periódica aplicada a equipo no crítico.

La inspección periódica puede ser utilizada como herramienta de verificación del estado de equipos con bajos niveles de criticidad y requerimiento de mantenimiento. Equipos que son aptos para no recibir MPP y aquellos que no pudieron ser incluidos en el programa de MPP⁶⁷, pueden ser sometidos a un plan de Inspección Periódica (IP) orientada a equipo no crítico.

Las ventajas de esta modalidad pueden resumirse de la siguiente manera:

- a) Se utilizan rutinas de inspección periódica estándares, es decir, un único formato puede ser aplicado a diversos equipos, ya sea industriales o médicos, tanto en unidad de salud como en hospital de referencia.
- b) El plan de IP esta orientado a reducir costos puesto que los equipos que apliquen a esta modalidad pueden ser sacados del MPP y sometidos únicamente al plan IP, donde las rutinas son de rápida ejecución, implicando menor consumo de recursos.
- c) La rutina de IP esta diseñada para documentar de manera ágil las anomalías o defectos en el equipo, permitiendo tomar oportunamente las medidas correctivas, así como llevar un control histórico de tales anomalías.

⁶⁷ Algunos equipos no alcanzan a ser incluidos en la planificación de MPP, debido generalmente, a falta de recurso humano.

Para determinar que equipos pueden incluirse a la IP, debe utilizarse el un criterio relacionado al Número de Manejo de Equipo (NME). Puede fijarse un valor de umbral de NME por debajo del cual se localizarán los equipos más factibles a ser incluidos. Se recomienda que este valor sea de 12, quedando incluidos equipos tales como los mostrados en la siguiente tabla:

Cuadro 5.9. Algunos equipos no críticos que pueden ser sometidos a plan de IP.

ALGUNOS EQUIPOS NO CRÍTICOS A LOS QUE SE PUEDE APLICAR SOLO PLAN DE INSPECCIÓN PERIÓDICA	
EQUIPO MÉDICO	EQUIPO INDUSTRIAL
Báscula	Tanque diario de combustible
Oftalmoscopio	Tanque de reserva de diesel
Lampara para examen	Extractor de aire
Negatoscopio	Esterilizador eléctrico de mesa
Lampara de fotocurado	Tanque de reserva de agua caliente
Sierra para cortar yeso	Tanque de condensado
Lampara dental	Secadora de guantes
Sillon dental	Estabilizador de voltaje
Bucky de pared	Enfriador de agua
Agitador de pipetas	

Una frecuencia aceptable para la realización de este tipo de inspección no debe ser mayor a 6 meses, ni menor a 3. Para ejemplificar la situación en el anexo 17 se incluye la planificación de IP relativa a equipo médico, así como un modelo propuesto para realizar la inspección.

Cuadro 5.10. Asignación de equipos y tiempos requeridos de inspección periódica

UBICACIÓN	EQUIPO	FRECUENCIA DE MPP	DURACION	CANTIDAD EQUIPOS	TIEMPO DE I.P. AL AÑO
Hospital de Nueva Guadalupe	Bascula	4M	20min/h	5	4.8h/h
	Oftalmoscopio	4M	20min/h	3	3h/h
	Lampara para examen	4M	20min/h	3	3h/h
	Negatoscopio	6M	20min/h	3	2h/h
	Lampara de fotocurado	4M	20min/h	1	1h/h
	Sierra para cortar yeso	4M	20min/h	1	1h/h
	Lampara dental	4M	20min/h	1	1h/h
	Sillon dental	3M	20min/h	1	1.2h/h
	Bucky de pared	4M	20min/h	1	1h/h
	Agitador de pipetas	6M	20min/h	1	0.6h/h
				TOTAL	18.6h/h

5.3.6 Capacitación

La aplicación sistematizada de adiestramiento teórico o práctico al personal operador y al de mantenimiento, definitivamente contribuye a la conservación del equipamiento del sistema. Estas actividades de capacitación deben ser llevadas a la práctica mediante un plan sistemático de capacitación, integrado al plan de capacitaciones médicas del hospital y adaptado a las necesidades del sistema sanitario. También debe contar con la asignación y aprobación de un presupuesto tal, que le permita garantizar su continuidad y alcanzar un adecuado nivel de calidad.

Los pasos a seguir para ejecutar este plan son los siguientes:

5.3.6.1 Detección de necesidades de capacitación

La necesidad de capacitación se manifiesta en la reducida efectividad que poseen las personas para realizar determinadas actividades. Este problema se manifiesta tanto en el personal de mantenimiento como en los operarios de los distintos equipos, siendo estos últimos los que por falta de adiestramiento en el uso adecuado del equipo, constituyen los principales responsables de gran parte de las averías detectadas.[5]

Una serie de áreas deben considerarse dentro de la formación del personal técnico y clínico, por lo que estos deberán poseer los conocimientos básicos relacionados a las mismas. Estas áreas son mostradas en los anexos 18, y constituyen las capacitaciones mínimas a las que deben ser sometidos los individuos para contribuir a la conservación de la tecnología del sistema sanitario.

Luego, para establecer las áreas específicas en las que deberá capacitarse el personal, se deberá contar con el perfil de cada elemento, para establecer entre otras cosas, las habilidades que se pretende que posea cada miembro del personal para facilitar el cumplimiento de los objetivos del departamento. Es entonces

necesario que tales perfiles sean tomados como una guía en el proceso de detección de necesidades de capacitación. Así, si se compara el perfil de un individuo con sus habilidades y conocimientos reales, se obtendrá una serie de atributos que deberán ser reforzados para que dicho individuo cumpla con los requisitos del cargo que ocupa.

Es necesario entonces, conocer las habilidades reales y deficiencias del personal que labora en el departamento. Algunas formas de lograrlo son:

- a) Basarse en la supervisión y observación realizada sobre el personal, para estimar así sus habilidades, conocimientos y fallas hasta la fecha.
- b) Valorar el producto, es decir, estimar la calidad de los servicios prestados, midiendo así la capacidad del personal que los ejecuta.
- c) Utilizar herramientas tales como entrevistas o encuestas al personal.

Teniendo claras las habilidades, conocimientos y fallas del personal, se podrá posteriormente obtener las áreas necesarias a capacitar en cada uno de los individuos. Las áreas comunes entre el personal podrán agruparse y clasificarse según el nivel de necesidad, dando como resultado un grupo de individuos con las mismas necesidades de capacitación.

En todo caso, la etapa de detección de las necesidades de capacitación no debe sobrepasar un mes de duración.

5.3.6.2 Planificación y ejecución de la capacitación

Parte de las actividades de planificación pueden tener relación con el departamento de recursos humanos, sin embargo, el departamento de mantenimiento, como beneficiado, debe estar al tanto de las acciones tomadas y colaborar con las distintas disposiciones.

Una vez detectados los puntos requeridos a capacitar, es necesario determinar que entidad se encargará de realizarla, surgiendo tres posibles medios de capacitación:

- a) Contratación de empresas externas.
- b) Contratación de servicios del sistema de salud, ya sea con otro sistema sanitario, o por medio del nivel central de mantenimiento.
- c) Realizando una capacitación interna, es decir, con los recursos humanos del propio sistema sanitario.

La ejecución de cualquier capacitación deberá contar con recursos adecuados para garantizar su aprovechamiento. Así, deberá tomarse en cuenta:

- **Recursos humanos.** Lo primordial es que el personal que brinda la capacitación posea conocimiento comprobable del tema o área a capacitar. Esto puede no representar muchos inconvenientes si se trata de una actividad dirigida a personal técnico del departamento, donde se requiere un conocimiento puramente técnico, sin embargo, si se trata de una capacitación dirigida a personal clínico u operarios, lo más indicado es que se cuente simultáneamente con la presencia de personal técnico (experto de mantenimiento) y personal clínico (experto en uso del equipos), ambos complementando sus conocimientos.
- **Recursos materiales.** Deben ser proporcionados todos los recursos necesarios que acerquen al personal capacitado a las situaciones reales de trabajo. Así, si se trata capacitaciones en el uso de equipo, éste deberá estar presente para fines de demostración y práctica. No deberá dejarse de lado el uso de materiales bibliográficos o audiovisuales, preparados de manera que puedan ser fácilmente asimilables por el personal. También, muchas veces las capacitaciones tendrán que ser realizadas en áreas especiales dentro de los

distintos establecimientos de salud⁶⁸, por lo que deberán tomarse las consideraciones del caso.

- **Recursos financieros.** Estos deberán ser considerados en la etapa de planeación y determinarán en gran manera, el alcance logrado con el programa de capacitación. Lo recomendable es que el plan de capacitación cuente con un presupuesto propio, aprobado desde inicios de año por las respectivas autoridades del sistema sanitario.

Es importante que la etapa de planificación no se prolongue por un período mayor a un mes, para poder así ejecutar los planes de capacitación contemplados.

5.3.6.3 Evaluación de resultados y seguimiento

Los resultados brindados por la capacitación solo pueden ser medidos al observar las posibles mejorías en la calidad de las actividades realizadas por el personal adiestrado. Para cuantificar esta mejoría puede recurrirse a herramientas similares a las utilizadas para detectar la necesidades de capacitación, realizado con esto, no solo un diagnóstico de tales mejorías, sino de las posibles áreas a reforzar en capacitaciones futuras.

Es importante tomar en cuenta que para darle seguimiento al proceso, los principales recursos son:

- Realizar periódicamente evaluaciones de necesidad. Se recomienda que se realicen diagnósticos de esta índole entre el personal de manera **semestral**.

⁶⁸ Preferiblemente, las capacitaciones deberán realizarse en el hospital de referencia, donde se supone existen centralizados la mayor parte de recursos tecnológicos del sistema.

- Brindar una capacitación constante por medio de las distintas supervisiones que se realicen al personal.⁶⁹

5.3.7 Supervisión

La supervisión constituye una herramienta para velar por que las actividades relacionadas a mantenimiento se encuentren encaminadas a cumplir los objetivos del departamento. Por medio de la supervisión también puede evaluarse el grado de eficiencia de servicio logrado por el sistema de mantenimiento en sus distintos niveles.

La supervisión implica que la persona que la realiza, tenga un mejor conocimiento del área que la persona a quien se supervisa⁷⁰. De esta manera, al realizar tal actividad, es posible asesorar y guiar hacia mejores métodos.

El procedimiento de supervisión debe darse a distintos niveles dentro del sistema de mantenimiento. Se recomienda seguir el modelo del cuadro 5.11.

Se ha desarrollado un formato para documentar observaciones de supervisiones. Este se encuentra en el anexo 20 y posee la ventaja de que puede ser usado para supervisar a cualquier elemento.

⁶⁹ La capacitación constante se realiza cuando el jefe de mantenimiento, técnicos o jefe de servicio, ejecutan cualquier actividad de adiestramiento sobre los individuos, con la finalidad de refrescar y reforzar los conocimientos adquiridos en capacitaciones programadas. Esta actividad deberá realizarse de manera espontánea y cada vez que se presente oportunidad.

⁷⁰ "Dirección de Hospitales", Sistema de Atención Médica, 5ª Edición.

Cuadro 5.11 Asignación de supervisión relacionada a mantenimiento

ASIGNACION DE SUPERVISION RELATIVA A MANTENIMIENTO		
EJECUTOR	PERSONAL QUE SUPERVISA	ASPECTOS SUPERVISADOS
Operarios	Técnicos de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Que estos utilicen adecuadamente los equipos asignados. - Que lleven a cabo de manera optima las actividades de mantenimiento que les corresponde.
	Director (unidad de salud)	<ul style="list-style-type: none"> - Que estos utilicen adecuadamente los equipos asignados.
Personal polivalente de mantenimiento	Técnicos de mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Que se lleven a cabo las actividades de mantenimiento que se les asignen. - Que utilicen técnicas adecuadas de servicio
	Director (unidad de salud)	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar las actividades de mantenimiento que se les asignen. - Que se lleven a cabo actividades clínicas asignadas
Técnicos (externos)	Técnicos de mantenimiento (unidad de supervisión)	<ul style="list-style-type: none"> - Que cumplan con los planes MPP - Atención de las llamadas con prontitud - Que utilicen procedimientos, materiales y herramientas adecuadas. - Que realicen su trabajo en un tiempo prudencial.
	Director (unidad de salud)	<ul style="list-style-type: none"> - Que cumplan con los planes MPP - Atención de las llamadas con prontitud - Que realicen su trabajo con calidad y en un tiempo prudencial.
Técnicos (internos)	Coordinador de área	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de los planes de MPP - Calidad de los MC realizados
	Jefe de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Uso adecuado de materiales y herramientas - Uso adecuado y constante de formatos de control de mantenimiento.
	Director (unidad de salud)	<ul style="list-style-type: none"> - Que cumplan con los planes MPP - Atención de las llamadas con prontitud - Que realicen su trabajo con calidad y en un tiempo prudencial.
Coordinador de área	Director (unidad de salud)	<ul style="list-style-type: none"> - Que se realice un control constante y adecuado sobre los técnicos de mantenimiento
	Jefe de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Que se realice un control constante y adecuado sobre los técnicos de mantenimiento - Que se apliquen las técnicas de mantenimiento a los equipos del área correspondiente
Jefe de mantenimiento	Unidad de monitoreo y evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> - Que el departamento busque los medios adecuados para cumplir con metas.
	Administrador (hospital)	<ul style="list-style-type: none"> - Que las actividades del departamento se encaminen a solventar las necesidades clínicas del establecimiento.

5.3.8 Centro de documentación técnica

El centro de documentación técnica constituye un cumulo de información al servicio y bajo responsabilidad del departamento de mantenimiento del sistema sanitario. Su finalidad es fortalecer el servicio que éste brinda, al proporcionar la información básica y complementaria que es necesaria para la operación del mismo; tal información debe estar ordenada y clasificada para garantizar su ágil utilización y constante actualización.

5.3.8.1 Clasificación de la información

Para clasificar la información se deberá utilizar simultáneamente dos criterios básicos:

a) De acuerdo al área específica que trata.

Dentro de la organización del mantenimiento, las diferentes áreas que éste involucra necesitan información puntual relativa a su labor. Esta debe clasificarse de acuerdo al área específica en la que es de mayor utilidad, para evitar procedimientos de búsqueda engorrosos e innecesarios. Estas áreas coinciden con las divisiones del mantenimiento, es decir, se clasificarán en:

- Equipo médico
- Equipo básico
- Planta física

b) De acuerdo al tipo de bibliografía.

Una vez clasificado el equipo de acuerdo a las diferentes áreas, es necesario realizar una clasificación más específica, orientada al tipo de información que se pretende documentar.

De esta manera puede considerarse la siguiente documentación:

b.1) Manuales

De usuario y de mantenimiento. Desarrollados por el fabricante y proporcionados con el equipo o en su defecto, manuales desarrollados por terceros, es decir aquellos manuales que explican de una forma muy genérica el uso de un tipo específico de equipo.

Manuales de partes. Propios de cada fabricante y exclusivos para cada equipo, en los que se especifican números de parte y procedimiento para la adquisición de los mismos. Ejemplos de estos son:

- Manual de McMaster
- Manual RPI Parts
- Manual ECG
- Manual Grainger
- Manual de JAMECO, RadioShack, etc..

Manuales de procedimientos. Son todos aquellos que tienen que ver con normas y procedimientos relacionados al mantenimiento. Para el caso, esta documentación es normada por el MSPAS, y lo mínimo a incluir comprende:

- Manual de mantenimiento preventivo planificado.
- Manual de procedimientos estandarizados para mantenimiento
- Manual de inventario técnico
- Manual de estándares de calidad
- Manual de normas de seguridad e higiene hospitalaria
- Guía práctica para la elaboración del presupuesto de los departamentos de mantenimiento de hospitales nacionales

b.2) Información para control de equipamiento e infraestructura

Inventario Técnico. Donde se agrupará los formatos de inventario de cada uno de los equipos de sistema sanitario.

Historial del equipo. Que incluirá el formato de historial de cada equipo del sistema. Este deberá ser almacenado junto a la hoja de inventario técnico del equipo correspondiente.

Planos de instalaciones. Que deberán incluir información específica de gases médicos, redes eléctricas, redes hidráulicas y de vapor, aguas lluvias y negras, etc.

b.3) Información relativa a distribuidores y fabricantes.

Medios de contacto. Esto se refiere a implementar un *directorio de distribuidores y fabricantes*, donde se proporcione la información necesaria para hacer contacto con las entidades que respaldan los distintos equipos presentes en el sistema. Debe incluirse datos de dirección, correo postal, correo electrónico, teléfono, fax, etc.

Catálogos. Los cuales constituyen herramientas para indagar sobre el servicio de las distintas empresas dedicadas al mantenimiento. Generalmente se contemplarán catálogos de servicio y de partes.

b.4) Formación en principios teórico – prácticos

Debe incluirse información sobre aspectos teóricos y prácticos, de las diferentes tecnologías que rigen el funcionamiento de los equipos, así como el impacto que su uso tiene para el cuidado de la salud de los pacientes. Debe incluirse:

- Revistas relativas al ambiente clínico hospitalario.
- Libros básicos que traten aspectos claves del mantenimiento hospitalario, como son instalaciones eléctricas, plantas de emergencia, soldadura, biomédica, centrales de gases, esterilización, fisiología, etc.
- Información de capacitaciones y seminarios.

5.3.8.2 Implementación del centro de documentación técnica

Los elementos necesarios para llevar a la práctica un adecuado centro de documentación pueden resumirse de la siguiente manera:

1. Establecer el responsable de la información del centro de documentación. Se recomienda que el responsable directo sea el jefe de mantenimiento del sistema sanitario. Este también podrá decidir que otro tipo de documentación podrá ser incluida.
2. Contar con un área física donde se centralice la información. Esta debe localizarse dentro del departamento de mantenimiento del hospital de referencia, con la finalidad de facilitar el acceso al personal de mantenimiento. Así también se debe considerar los estantes o archiveros donde se almacenarán los documentos, así como los contenedores de documento utilizados (folder normal, de manilla, cartapacios, etc.)
3. Realizar una clasificación de la información, junto con un registro de cada uno de los documentos con que se cuenta a la fecha.
4. Establecer las necesidades de actualización y adquisición de documentación, en base a las necesidades del personal de mantenimiento y el equipamiento del sistema sanitario.
5. El responsable del centro de documentación debe establecer mecanismos que faciliten que la información sea accesible a todo el personal de mantenimiento que la requiera, sin comprometer el estado de la misma. Así mismo deberá considerar opciones para el respaldo de dicha información.

5.3.8.3 Adquisición y actualización de la información

Es importante que la información perteneciente al centro de documentación sea revisada periódicamente para detectar las necesidades de actualización. No realizar esta actividad muchas veces conlleva a la acumulación de bibliografía innecesaria, por lo que se recomienda que se realice una revisión de las necesidades de actualización al menos una vez al año. Cualquier documentación obsoleta que sea prescindible, deberá ser sacada.

Una serie de mecanismos pueden seguirse para la obtención de documentación. Según sea el grado de dificultad para obtener tal información y el tipo de documentación requerida, se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Establecer los detalles de la información requerida
2. Investigar a nivel local, es decir, con las personas adecuadas al tipo de información, dentro del sistema sanitario.
3. Hacer contacto directo con distribuidores, representantes o fabricantes locales.
4. Establecer contacto con la unidad de monitoreo y evaluación o con mantenimiento central.
5. Solicitar información a fabricantes del exterior u organizaciones afines al tipo de información requerida.

Debe tomarse en cuenta que en la actualidad, las herramientas de comunicación que generalmente logran mayor efectividad⁷¹ son:

- Fax
- Contacto telefónico directo
- Correo postal (servicio especial)

⁷¹ Es decir, que estas logran una respuesta más rápida de fabricantes y distribuidores ante las necesidades de los usuarios.

5.3 EVALUACION DEL MANTENIMIENTO

La evaluación del mantenimiento implica un amplio análisis de diversos factores que caracterizan la gestión efectuada en el sistema. Este análisis debe contemplar componentes de tipo técnicos, organizativos y económicos, y en cada caso, se deberá evaluar los aspectos físicos, procesos utilizados y resultados obtenidos.

Cualquier evaluación que se realice, posee un trasfondo de carácter comparativo, que determina las diferencias entre el sistema analizado y otro, posiblemente conceptualizado, que representará el modelo a alcanzar, así, las variaciones detectadas determinarán los aspectos relevantes que deben ser modificados para que la gestión del sistema mejore. El modelo contra el cual se realiza esta comparación es determinado por los estándares manejados en el medio. Para el caso, el MSPAS cuenta con un Manual de Estándares de Calidad [11], que aborda los diversos puntos antes mencionados.

Una parte crítica que debe ser tratada con detalle dentro de la evaluación del mantenimiento, involucra el análisis de los resultados obtenidos con su aplicación, y es este el punto donde se focaliza el presente estudio.

La evaluación de resultados hace posible determinar si los métodos y elementos utilizados por el departamento, realmente fueron los adecuados, o si deben ser modificados para optimizar los resultados⁷². De cualquier forma, el departamento debe encaminarse a resultados que involucren los siguientes aspectos:

- Bajo índice de fallas de quipos en general
- Ninguna falla en equipos críticos
- Corto tiempo de paro en equipos
- Corto tiempo de respuesta de servicio ante las fallas
- Costos bajos de mantenimiento

⁷² Cuando los resultados conducen a una toma de decisiones para mejorar los mismos, se cumple el objetivo de retroalimentación que se busca con la evaluación.

Estos resultados, considerados como los requeridos por cualquier sistema de mantenimiento, son producto de una adecuada infraestructura y acertadas metodologías de gestión y organización, entre otras.

5.4.1 Herramientas de evaluación: los indicadores de mantenimiento

Los indicadores de mantenimiento representan las características del sistema evaluado. Para garantizar su funcionalidad éstos deben ser claros de entender y de calcular, no deben ser numerosos, sino solo incluir los necesarios como para conocer de manera rápida la forma en que se desarrolla el sistema de mantenimiento sobre el cual se aplican. Una serie de pasos pueden seguirse para su definición, monitoreo y utilización en la toma de decisiones:

1. Deben identificarse los factores claves que caracterizan al mantenimiento. Esto debe hacerse de manera objetiva y guardando cuidado de no excederse en número.

Los principales factores a tomar en cuenta son:

- Tasa de paro de equipos
 - Tiempo de paro de equipos
 - Ahorros inducidos al aplicar el mantenimiento
 - Costos que implica el mantenimiento
2. Seguidamente se deberán definir los indicadores que evalúen los factores identificados. Esto deberá hacerse de manera que sea notoria su relación existente con los factores clave. De igual forma se tendrá que definir los valores de referencia para estos índices, si estos no se encuentran previamente

definidos por un estándar. Este tipo de definiciones es mostrado en el cuadro 5.12.

Cuadro 5.12. Elementos para la evaluación de mantenimiento.

Factores clave	Indicadores		Método de estimación	Valor aceptable
Tasa de paro de equipos	Tasa de paro promedio del total de equipos	TPE_T	$\frac{\text{Número de fallas de equipos al año}}{\text{Número total de equipos en I.T.}}$	< 2
	Tasa de paro de equipos médicos	TPE_M	$\frac{\text{Número de fallas de equipos médicos}}{\text{Número total de equipos médicos en IT}}$	< 2
	Tasa de paro de equipos industriales	TPE_I	$\frac{\text{Número de fallas de equipos industriales}}{\text{Número total de equipos en I.T.}}$	< 2
	Tasa de paro promedio de equipos con MPP.	$TPE_{T,MPP}$	$\frac{\text{Número de fallas de equipos al año con MPP}}{\text{Número total de equipos con MPP.}}$	< 1
	Tasa de paro de equipos médicos con MPP.	$TPE_{M,MPP}$	$\frac{\text{Número de fallas de equipos médicos con MPP}}{\text{Número total de equipos con MPP}}$	< 1
	Tasa de paro de equipos industriales con MPP.	$TPE_{I,MPP}$	$\frac{\text{Número de fallas de equipos industriales con MPP}}{\text{Número total de equipos con MPP}}$	< 1
	Tasa de paro de equipos críticos con MPP.	TPE_C	$\frac{\text{Número de fallas al año de equipos críticos}}{\text{Número total de equipos en I.T.}}$	< 0.25
Tiempo de paro de equipos	Tiempo de paro general	TPG	$\frac{\text{Suma de tiempos de paro del 10\% de O.T. de reparación}}{\text{Número de fallas dentro de una muestra eleatoria}}$	< 4 días
	Equipos fuera de servicio por tiempo excesivo	$EFS_{>4S}$	Número de equipos fuera de servicio por más de 4 semanas	= 0
Ahorros inducidos al aplicar el mantenimiento	Ahorro en costos de reemplazo de equipos		Ahorro anual en costos de reemplazo al aplicar mantenimiento a un grupo de equipos	> 20% de inversión
Costos que implica el mantenimiento	Costos reales de MPP en equipos		Costo anual de MPP en un grupo definido de equipos	< 4% de inversión
	Razón de costo de mnto. contratado	CMC	$\frac{\text{Costo de mnto. contratado de equipos generales}}{\text{Costos totales de mantenimiento}}$	Asignado en el presupuesto

- Se vuelve necesario el establecimiento de un sistema de registro de datos que permita el cálculo periódico de los índices definidos. Con este fin se propone el cuadro mostrado en la 5.13.

Cuadro 5.13 Formato de evaluación periódica de índices de mantenimiento.

No.	Indicador	Simbolo	Normal	EVALUACION 1		EVALUACION 2		EVALUACION 3	
				RESUL.	DESV.	RESUL.	DESV.	RESUL.	DESV.
1	Tasa de paro promedio del total de equipos	TPE_T	< 2						
2	Tasa de paro de equipos médicos	TPE_M	< 2						
3	Tasa de paro de equipos industriales	TPE_I	< 2						
4	Tasa de paro promedio de equipos con MPP.	$TPE_{T,MPP}$	< 1						
5	Tasa de paro de equipos médicos con MPP.	$TPE_{M,MPP}$	< 1						
6	Tasa de paro de equipos industriales con MPP.	$TPE_{I,MPP}$	< 1						
7	Tasa de paro de equipos críticos con MPP.	TPE_C	< 0.25						
8	Tiempo de paro general	TPG	< 4 días						
9	Equipos fuera de servicio por tiempo excesivo	$EFS_{>4S}$	= 0						
10	Ahorro en costos de reemplazo de equipos		> 20% de inversión						
11	Costos reales de MPP en equipos		< 4% de inversión						
12	Razón de costo de mto. contratado	CMC	Asignado						

4. Constantemente se deberá realizar una comparación entre los valores reales obtenidos mediante los cálculos, y los valores preestablecidos como metas. Este paso implica un control constante y sistemático que garantice un proceso dinámico, capaz de arrojar periódicamente información útil y actualizada.

5. Las desviaciones detectadas entre los índices preestablecidos y los obtenidos implican, luego de un análisis detenido, la toma de decisiones y acciones. Para auxiliar en las interpretaciones de resultados se presenta el cuadro 5.14. Cualquier toma de decisión que resulte del análisis deberá realizarse en forma oportuna, es decir, en el tiempo adecuado como para que su efecto aun sea el necesario para atacar la desviación detectada.

Cuadro 5.14. Herramienta para interpretar los resultado de cálculos de indicadores de resultados.

HERRAMIENTA PARA INTERPRETACION DE RESULTADOS			
NO.	INDICADOR	SIMBOLO	POSIBLES MOTIVOS DE SOBREPASAR LA REFERENCIA
1	Tasa de paro promedio del total de equipos	TPE_T	<ul style="list-style-type: none"> - Deficiencias en la aplicación del mantenimiento - Tiempos de vida sobrepasados - Mal uso del equipamiento por parte de operarios
2	Tasa de paro de equipos médicos	TPE_M	<ul style="list-style-type: none"> - Rutinas de mantenimiento efectuadas con ineficiencia - Falta de capacidad de los técnicos asignados - Uso de herramientas y repuestos inadecuados - Planificación inadecuada de mantenimiento - Uso inadecuado por parte de operarios - Tiempos de vida sobrepasados - El tiempo requerido de MPP no es cubierto
3	Tasa de paro de equipos industriales	TPE_I	
4	Tasa de paro promedio de equipos con MPP.	$TPE_{T,MPP}$	
5	Tasa de paro de equipos médicos con MPP.	$TPE_{M,MPP}$	
6	Tasa de paro de equipos industriales con MPP.	$TPE_{I,MPP}$	
7	Tasa de paro de equipos críticos con MPP.	TPE_C	
8	Tiempo de paro general	TPG	
9	Equipos fuera de servicio por tiempo excesivo	$EFS_{>4S}$	
10	Ahorro en costos de reemplazo de equipos		<ul style="list-style-type: none"> - El mantenimiento se asigno con pocas consideraciones de índole económico.
11	Costos reales de MPP en equipos		<ul style="list-style-type: none"> - Por el exceso de mantenimientos correctivos. - Por una inadecuada frecuencia del MPP.
12	Razón de costo de mtto. contratado	CMC	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad en el servicio del mantenimiento sub-contratado - No se contemplan gastos imprevistos (como por ejemplo los contratos por libre gestión)

La definición, cálculo, monitoreo y toma de decisión respecto a cada uno de los índices es responsabilidad del jefe de mantenimiento del establecimiento de salud en el cual se apliquen. Esto no debe interpretarse como un trabajo del todo

centralizado, puesto que el proceso implica en gran manera recolección de información de diversas fuentes; para esto el jefe de mantenimiento deberá auxiliarse del personal de su departamento.

Finalmente, cabe mencionar que el grado de detalle que expresen los índices, dependerá en gran manera del nivel de análisis que esté dispuesto a realizar el jefe de mantenimiento a cargo. De este modo, si es necesario un análisis metódico, dicha persona deberá sostener una adecuada cantidad de índices, lo que le proporcionará la ventaja de información más detallada y representativa de todo el departamento de mantenimiento. Esto implicará una mayor probabilidad de llevar a cabo las acciones más adecuadas para alcanzar los objetivos preestablecidos.

También es importante mencionar las diversas aplicaciones en las que se utilizará el resultado de los cálculos de indicadores de mantenimiento:

a) Contrastar la gestión actual con la pasada y futura. Lo que indica verificar que los datos derivados de tales factores demuestren cierta diferencia respecto a datos pasados, para poder así detectar, ya sea una mejoría o un posible empeoramiento de las condiciones. Este análisis permite establecer metas alcanzables en el futuro por medio de la gestión actual del mantenimiento.

b) Análisis de la tendencia. De esta manera, al analizar los resultados es posible obtener un estimado acerca de cual es el comportamiento esperado a futuro, tomando como base datos del presente y del pasado. Esto es importante para prever acciones a tomar según las tendencias observadas.

c) Comparación de los datos con los de sectores competitivos. Esto debe interpretarse como una herramienta para establecer un nivel de referencia, contribuyendo así para que se posean datos externos que pueden ser comparados con los obtenidos localmente, con la finalidad de conocer, por medio de una

comparación, la situación en que se encuentra el departamento de mantenimiento local.

d) Fijar objetivos. Lo que se realiza estableciendo valores específicos que serán aceptados como metas a cumplir dentro de determinado periodo de tiempo.

e) Tomar decisiones. Esto constituye el hecho de decidir y realizar las acciones necesarias para mejorar determinado aspecto que ha sido detectado e identificado como deficiente.

CAPITULO VI

ANALISIS DEL COSTO - BENEFICIO DE LA GESTION DE LA TECNOLOGIA EN EL SISTEMA SANITARIO

6.1 INTRODUCCION

En este capítulo se analizan algunos beneficios obtenidos por un sistema de mantenimiento cuando se aplican determinados elementos de la gestión de la tecnología. Estos beneficios son comparados con los costos totales requeridos para implementar tales elementos. De esta manera, un costo relacionado a utilizar un sistema de mantenimiento, puede ser caracterizado por determinados beneficios que el departamento de mantenimiento obtiene.

La herramienta utilizada para presentar las características de los sistemas analizados consiste en un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, también conocido como FODA. Este es el resultado de la interpretación de los datos obtenidos a través de la evaluación de una serie de características del sistema de mantenimiento. Esta evaluación es realizada haciendo uso de encuestas dirigidas a personal clínico y de mantenimiento, así como haciendo uso de indicadores de calidad de mantenimiento.

6.2 METODOLOGIA PARA EL ANALISIS

El análisis del costo-beneficio realizado sobre la gestión de la tecnología de un SiSa puede resultar muy engorroso, debido a la cantidad de datos que podrían tomarse en cuenta. Para el caso, se ha optado por un método aproximado que resulta práctico puesto que se enfoca en determinar las principales ventajas y desventajas obtenidas al aplicar o no los elementos relacionados a la gestión de la tecnología. Este consiste en realizar un *análisis comparativo* entre dos sistemas de mantenimiento escogidos y que se encuentren en funcionamiento. Se optó por comparar el sistema sanitario de Nueva Guadalupe con el reciente sistema sanitario de Metapán.

La comparación se realiza desde dos puntos de vista. En primer lugar, se plantea el costo que implica el mantenimiento efectuado en cada uno de los sistemas. Estos costos pueden, bajo una perspectiva de carácter comparativo, aportar una idea de la situación en que se encuentra el departamento de mantenimiento. Posteriormente se analiza el servicio efectuado por el sistema de mantenimiento, resaltando los resultados y beneficios que caracterizan a cada sistema analizado. Para esto se hace uso de elementos capaces de aportar la información necesaria como para determinar las fortalezas y debilidades de cada uno de los sistemas.

El análisis total permite contrastar el costo del servicio de mantenimiento con los beneficios particulares que se obtienen al aplicarlo, aunque inicialmente habrá que tomar en cuenta que en el SiSa de Nueva Guadalupe se aplican muchos de los elementos de la gestión de la tecnología, mientras que en Metapán, solo son utilizados unos cuantos, lo que directamente puede dar una idea de la situación en que se encuentran.

6.3 ANÁLISIS DEL COSTO DE LA GESTIÓN DE TECNOLOGÍA

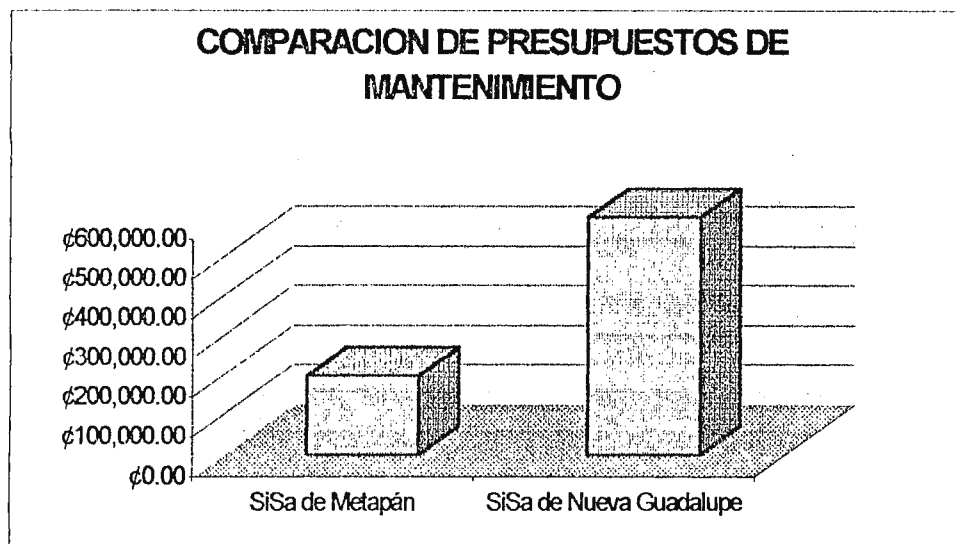
El costo de la implementación de la gestión de la tecnología es obtenido mediante el análisis del último presupuesto establecido para el mantenimiento asignado al hospital de referencia en cada uno de los sistemas analizados.

6.3.1 Presupuesto de mantenimiento

Este refleja las necesidades del departamento durante un año de trabajo, ya que relaciona los distintos gastos que se tienen en materia de mano de obra, materiales, repuestos y servicios técnicos.

El presupuesto asignado para el mantenimiento del sistema sanitario de Nueva Guadalupe para el año 2000 se aproxima a $\phi 600,000$, e incluye salarios, bienes de consumo y servicios no personales, mientras que el del sistema recién formado de Metapán cuenta con aprox. $\phi 200,000$, incluyendo los mismos elementos que el de Nueva Guadalupe.

Cuadro 6.1. Presupuestos de mantenimiento



Esto constituye una diferencia marcada en la que no debe dejarse de lado el considerar factores tales como el grado de avance y cobertura alcanzada en lo que respecta a la implementación del modelo del sistema sanitario⁷³ y la cantidad de recursos humanos y técnicos considerados en el departamento⁷⁴.

6.4 ANALISIS DEL BENEFICIO DE LA GESTION DE TECNOLOGIA

El beneficio obtenido al aplicar elementos del programa de gestión de la tecnología se cuantifica al analizar la calidad del servicio ofrecido por mantenimiento local a los servicios relacionados al sistema.

En el caso de Nueva Guadalupe, los beneficios son notorios al tomar en cuenta que hasta la fecha ya se está implementando, entre otros elementos, un programa de MPP y variadas actividades de MC. Sumado a esto, se cuenta con una mejorada plantilla de mantenimiento que realiza labores tanto en el hospital como en las unidades de salud del sistema. Todos estos elementos se traducen en un mejor rendimiento del equipamiento e infraestructura del sistema, garantizando la continuidad y calidad del servicio ofrecido a los pacientes.

Por otro lado, el SiSa de Metapán se encuentra en su etapa de formación, por lo que por ahora, no puede analizarse una relación directa entre el hospital de referencia y las unidades de salud, en lo que respecta a mantenimiento. Sin embargo, sí es posible estudiar la calidad del servicio de mantenimiento en cada uno de estos establecimientos.

Para realizar una investigación de la calidad de mantenimiento, se hace uso de encuestas dirigidas a jefes de servicio del hospital y directores de las unidades de

⁷³ Acá vale la pena aclarar que el SiSa de Nueva Guadalupe se encuentra más avanzado que el de Metapán en lo que a la implementación de gestión de tecnología respecta.

⁷⁴ El SiSa de Metapán hasta la fecha sólo cuenta con dos técnicos de mantenimiento, mientras que el de Nueva Guadalupe cuenta con cinco.

salud. Paralelamente, se evalúa el sistema de mantenimiento desde el punto de vista de estándares de calidad avalados por el MSPAS.

6.4.1 Encuestas a jefes de servicio y jefe de mantenimiento

Para indagar acerca del servicio ofrecido por el departamento de mantenimiento se diseñaron encuestas dirigidas a jefes de mantenimiento y a jefes de servicio. Los primeros describen las características de su sistema de mantenimiento, mientras que los segundos describen los beneficios que obtienen en sus servicios con dichos sistemas.

El contenido de cada una de las encuestas está basado en obtener información relativa al grado de cumplimiento de estándares de calidad, definidos por el Proyecto de Mantenimiento Hospitalario del MSPAS⁷⁵.

En el anexo 21 pueden encontrarse los modelos de las encuestas realizadas, mientras que en el anexo 22 se muestran los resultados más relevantes de tales encuestas.

6.4.2 Evaluación de indicadores de mantenimiento

Paralelamente a la realización de encuestas dirigidas a jefes de mantenimiento y de servicios, también se hace una indagación de la calidad del mantenimiento por medio de indicadores de calidad, establecidos para evaluar los resultados de la aplicación del mantenimiento. Estos indicadores son investigados por medio de entrevistas abiertas con los responsables del departamento de mantenimiento de ambos sistemas sanitarios. Asimismo, las encuestas mencionadas en 6.4.1 están diseñadas en base a estándares de calidad de mantenimiento⁷⁶, con la finalidad

⁷⁵ Proyecto de Mantenimiento Hospitalario, MSPAS, "Manual de Estándares de Calidad", San Salvador, Mayo de 1999

⁷⁶ Principalmente se utilizan estándares referentes a resultados del mantenimiento del Manual de Estándares de Calidad del PMH y MSPAS.

de comparar los resultados obtenidos de las respuestas con los resultados normalizados.

Los puntos específicos que abordan estos indicadores son:

- **Especialidad del encargado de mantenimiento:** Debe tratarse de un profesional de la ingeniería.
- **Existencia y ubicación del departamento de mantenimiento con sección de equipo médico:** Debe poseerse un adecuado departamento con toda la infraestructura necesaria como para albergar las distintas secciones, entre ellas la de equipo médico
- **Organización del departamento:** Las áreas de equipo medico, basico y planta física deben estar claramente definidas, así como el personal asignado a ellas.
- **Existencia de herramientas:** Debe contarse con un lote de herramientas mínimas asignadas al departamento.
- **Comunicación con la alta gerencia del sistema:** El encargado de mantenimiento debe mantener comunicación en los encargados administrativos del hospital y del sistema sanitario.
- **Supervisión interna y externa:** Se tiene que poseer un sistema de monitoreo y control sobre el mantenimiento interno y el realizado por empresas externas.
- **Disponibilidad de repuestos:** El departamento debe contar con un stock de repuestos que considere existencias promedio y mínimas.
- **Implementación de plan de capacitación:** El departamento de mantenimiento debe llevar tener a su cargo la planeación de capacitaciones especializadas internas y externas.

6.5 INTERPRETACION DE RESULTADOS

Los datos obtenidos por medio de las diversas fuentes y métodos de información se consolidan en un análisis de fortalezas - oportunidades - debilidades – amenazas (FODA). Esta herramienta de planeación estratégica posee una doble finalidad; primeramente permite identificar y clasificar las diversas características de ambos sistemas sanitarios analizados, facilitando desde un inicio, determinar cual de estos se encuentra en una posición más ventajosa en lo que su sistema de mantenimiento respecta. En segundo lugar, el análisis del FODA también es utilizado con la finalidad de exponer las posibles estrategias a tomar para solventar los diversos problemas detectados en cada sistema a lo largo del análisis.

Al comparar las fortalezas y debilidades del sistema sanitario de Nueva Guadalupe con las de Metapán, es posible notar que guardan gran relación con el presupuesto asignado a cada uno de ellos; esto constituye una prueba para afirmar que los beneficios de aplicar herramientas de la gestión tecnológica incluyen un mejoramiento del sistema de mantenimiento, colaborando con la calidad del servicio del sistema. Sin embargo, no se debe pasar por alto que estas mejoras dependen de un presupuestos asignados a cada sistema.

	<p>FORTALEZAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se encuentran definidas las áreas básicas de mantenimiento: Equipo médico, básico y planta física. 2. El encargado de mantenimiento es un profesional de la ingeniería. 3. Existe un inventario técnico actualizado 4. Todas las unidades de salud reciben MPP y MC de parte del departamento. 5. El 100% de los equipos críticos poseen MPP 6. El departamento de mantenimiento posee un plan de capacitación. 7. El tiempo de respuesta del departamento ante fallas en los equipos del hospital de referencia no suele sobrepasar un día laboral. 8. La mayoría de los problemas reportados por lo servicios son solucionados por el departamento. 	<p>DEBILIDADES:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Existe equipos que han permanecido fuera de servicio por más de 4 semanas. 2. El personal de mantenimiento raras veces realiza visitas de inspección en cada una de las unidades de salud y servicios del hospital. 3. El transporte disponible para viajar a las unidades de salud últimamente ha presentado fallas. 4. La comunicación de eventos de fallas desde todas las unidades de salud hacia el hospital, no se realiza de manera eficaz.
<p>OPORTUNIDADES:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema sanitario es apoyado, como plan piloto, por el MSPAS y agencias de cooperación externa. 2. Cooperación del sector privado con algunas unidades de salud. 3. Proliferación de servicios de mantenimiento privado. 	<p>ESTRATEGIAS FO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cooperar con las disposiciones del MSPAS y las agencias externas. 2. Contribuir con el mantenimiento integral de la infraestructura y equipamiento de cada unidad de salud. 3. Establecer relación con el sector privado para contribuir en la definición de criterios de adquisición de equipamiento. 4. Sistematizar actividades de supervisión. 	<p>ESTRATEGIAS DO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar visitas de inspección en la que el personal de mantenimiento se relacione con directores de unidades de salud. 2. Gestionar la adquisición de mejores unidades de transporte y dispositivos de comunicación.
<p>AMENAZAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La ubicación del sistema sanitario puede dificultar la oferta de servicios privados de mantenimiento. 2. El servicio de mantenimiento para las unidades de salud de Las Marías y Las Charcas se dificulta por inaccesibilidad de éstas. 3. Este sistema sanitario se considera un plan piloto del MSPAS, por lo que no existen otros sistemas con los cuales se pueda comparar su situación y utilizar su experiencia. 4. Revisión del proceso de modernización del sector salud. 5. Competencia con otros sistemas sanitarios y empresa privada. 6. Presupuesto limitado. 	<p>ESTRATEGIAS FA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dar seguimiento a herramientas de control de la calidad (estándares). 2. Implementar el análisis del historial de equipo 3. Implementar un plan de capacitación orientado a operarios. 	<p>ESTRATEGIAS DA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Considerar un cuidadoso planeamiento del MPP a cada unidad de salud, asegurando visitas con una periodicidad adecuada. 2. Implementar un plan de rondas de inspección para cada uno de los establecimientos del sistema. 3. Capacitar al jefe de mantenimiento en áreas relacionadas a la gestión de tecnología. 4. Utilizar recursos informáticos para la organización del mantenimiento.

⁷⁷ FODA: Fortalezas - Oportunidades - Debilidades – Amenazas

FODA DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO DEL SISA DE METAPAN

	<p>FORTALEZAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ya se realizó la primera capacitación a personal polivalente de mantenimiento. 2. Moderado número de establecimientos pertenecientes al sistema sanitario. 3. Se utilizan medios documentados para solicitar servicio de mantenimiento interno. 4. La falta de técnicos internos se ha tratado de solventar contratando empresas privadas. 5. Se han iniciado los cambios y procedimientos necesarios para iniciar un sistema de mantenimiento enfocado al sistema sanitario. 	<p>DEBILIDADES:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apenas inicia su estructuración como sistema sanitario 2. Unidades de salud no guardan relación con mantenimiento del hospital de referencia 3. No se cuenta con personal de mantenimiento calificado 4. El personal de mantenimiento es insuficiente. 5. No se incluyó la totalidad de equipos críticos a un plan de MPP 6. No existen áreas definidas y dedicadas a equipo medico, básico y planta física. 7. No cuenta con un profesional de la ingeniería a cargo del departamento de mantenimiento. 8. El personal polivalente no tiene efectividad significativa.
<p>OPORTUNIDADES:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema sanitario es apoyado, como plan piloto, por el MSPAS y agencias de cooperación externa. 2. Proliferación de oferta de mantenimiento privado. 3. Se cuenta con el sistema sanitario de Nueva Guadalupe, que se encuentra en una etapa más avanzada que la de Metapán. 	<p>ESTRATEGIAS FO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer mecanismos para contratar servicios de mantenimiento ofrecidos por empresas con adecuada capacidad técnica. 2. Asesorarse con el MSPAS respecto al procedimiento de conversión del sistema de mantenimiento dentro del SiSa 3. Gestionar que se dé seguimiento a un programa de capacitación orientada a polivalentes. 	<p>ESTRATEGIAS DO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apoyarse en empresas privadas para realizar capacitaciones dirigidas a operarios y técnicos. 2. El personal de mantenimiento debe realizar pasantías en el sistema sanitario de Nueva Guadalupe.
<p>AMENAZAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mano de obra externa poco calificada. 2. Revisión del proceso de modernización del sector salud. 3. Competencia con otros sistemas sanitarios y empresa privada. 4. Presupuesto limitado. 5. La ubicación del sistema sanitario puede dificultar la oferta de servicios privados de mantenimiento, especialmente en el caso de unidades de salud alejadas de Metapán. 	<p>ESTRATEGIAS FA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Implementaron de un programa de capacitación basado en necesidades y orientado a operarios, polivalentes, técnicos y jefe de mantenimiento. 2. Fortalecer el departamento de mantenimiento con adecuada mano de obra, herramientas e instalaciones. 3. El jefe de mantenimiento debe orientar su gestión desde la perspectiva de normas de calidad. 	<p>ESTRATEGIAS DA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contar con el personal mínimo de mantenimiento, dividido en las tres áreas principales. 2. Someter a análisis los costos de subcontrataciones de las empresas interesadas. 3. Implementar un control informático aplicable a mantenimiento. 4. Establecer un plan de MPP e inspecciones que garanticen el constante monitoreo y asesoría a cada unidad de salud del sistema sanitario.

CONCLUSIONES

1. Un requisito para que los sistemas sanitarios o cualquier sistema de salud, proporcione servicios de calidad es que en ellos se realice una adecuada gestión de la tecnología, permitiendo así asegurar la confiabilidad, disponibilidad y durabilidad de los equipos y demás infraestructura.
2. La gestión de la tecnología consiste en la realización de una administración, manejo y planeación de carácter estratégico y sistematizado de la tecnología existente, con la finalidad de lograr una aproximación eventual al hecho de que se asegure que equipo apropiado, costo-efectivo, eficaz, y seguro se encuentre disponible para responder a las demandas de calidad en el cuidado del paciente y a la vez mantener la institución con aceptables niveles de competitividad.
3. La gestión de la tecnología esta constituida por una serie de elementos que pueden resumirse en:
 - Gestión y planeación de la adquisición de tecnología.
 - Gestión de las actividades de mantenimiento.
 - Control de costos
 - Programas de capacitación
 - Programas de supervisión e inspección
 - Programas de manejo de riesgos
4. Un sistema de mantenimiento es la agrupación de todos los recursos destinados a la conservación de la tecnología localizada en uno o varios establecimientos de salud. Cuando este sistema aplica elementos de la gestión de la tecnología, se encamina a lograr un mejor desempeño técnico y financiero.

5. Los elementos esenciales que deben incluirse en un sistema de mantenimiento para que éste se encamine a una adecuada gestión de la tecnología son:
 - Relevamiento inicial del establecimiento
 - Mantenimiento preventivo planificado y mantenimiento correctivo
 - Sistema de etiquetado
 - Inspecciones
 - Supervisiones
 - Uso de estándares e indicadores de calidad.
 - Capacitación

6. Un sistema sanitario o sistema básico de salud integrada, se define como un conjunto de establecimientos de salud estrechamente relacionados en la identificación y resolución integral de los problemas de salud de la población en un área geográfica delimitada, gerenciado con enfoque estratégico, teniendo como objetivo el aumento de cobertura, control de costos por servicios y mejora de la calidad en la atención del usuario. Su modelo de descentralización indica que el nivel de central del MSPAS actúa como un ente normador, mientras que el sistema sanitario constituye el ente prestador de los servicios.

7. La organización de los elementos que componen un sistema de mantenimiento, es fundamental para lograr una apropiada gestión del mantenimiento dentro de un sistema sanitario.

8. La gestión de la tecnología aplicada a un sistema de mantenimiento, debe iniciar con la identificación de la cantidad y estado del universo de acción de dicho sistema (equipos, infraestructura, etc.). Esto puede ser realizado por medio de un relevamiento como el descrito en este documento. De esta manera podrán dimensionarse las distintas soluciones para solventar las necesidades inmediatas detectadas, y podrán encaminarse los distintos

recursos requeridos para garantizar la disponibilidad y seguridad de los elementos encontrados en el establecimiento.

9. Las actividades relacionadas al sistema de mantenimiento, tales como el relevamiento, mantenimiento preventivo, inspección, capacitación y supervisión, aportan mayores beneficios cuando se encuentran regidas por una adecuada planificación y orientadas hacia una estrategia que permita un mejor aprovechamiento de los recursos y una mayor veracidad en los posibles datos recolectados en cada uno de los casos que se requiera.
10. El Número de Manejo de Equipo constituye una útil herramienta para clasificar de manera lógica y práctica equipo médico e industrial. Una de sus aplicaciones es ayudar en la determinación, dentro de una totalidad de equipo, los más adecuados a ser introducidos en un inventario técnico estandarizado por el MSPAS. El equipamiento restante puede ser contabilizado de manera simple, para efectos de conocimiento del universo de acción de las actividades de mantenimiento correctivo.
11. La aplicación de mantenimiento preventivo a los equipos médicos e industriales puede ser justificada utilizando el Número de Manejo de Equipo, el cual permite agrupar de manera lógica los equipos más aptos para ser sometidos a un programa de MPP, haciendo notorios los equipos que pueden prescindir de tal elemento de gestión, para ser sometidos a un plan alternativo que siempre permita su conservación así como el ahorro de recursos del sistema. Este plan alternativo se concentra en la inspección periódica.
12. La inspección permite, primeramente, la observación directa de las condiciones de funcionamiento de los equipos, con la finalidad de detectar posibles necesidades de mantenimiento. Así mismo, la inspección también puede ser utilizada como un instrumento para la prevención de posibles fallas, usando sus resultados para encaminar de mejor manera la metodología implementada

por el sistema de mantenimiento para dar servicio a sus equipos. En todo caso se considera la aplicación de tres tipos de inspecciones:

- *Iniciales*: Implementada sobre todo equipo que ingresa al sistema de mantenimiento.
- *Periódicas*: Aplicable al equipo sometido a mantenimiento preventivo planificado y a aquel que se encuentra inventariado pero no se introduce al plan de MPP.
- *Rondas de inspección*: Aplicadas a todo el equipo con la finalidad de mantener un monitoreo constante en su desenvolvimiento.

13. La supervisión constituye un componente del mantenimiento utilizado para velar porque las actividades de mantenimiento, en todos los niveles, se encaminen a la realización de objetivos establecidos. Esto implica que todo el personal relacionado al sistema posee cierta responsabilidad de supervisar y de permitir ser supervisado. Sus métodos no solo incluyen un componente de control, sino también elementos de asesoría técnica del personal supervisado, lo que implica que el personal supervisor deberá tener un grado de conocimiento por encima del manifestado por el personal supervisado, en lo referente al área en cuestión.

14. El grado de capacitación otorgado a los operarios y al personal polivalente de mantenimiento, así como la supervisión y asesoría que el departamento de mantenimiento les ofrece, contribuye a lograr una descentralización operativa del servicio de mantenimiento concentrado en el hospital de referencia. Esto se traduce en disminución de costos y cargas de trabajo del personal técnico operativo, lo que puede generar una mejora en la orientación de los recursos del departamento de mantenimiento.

15. El programa de capacitación dirigido a personal de mantenimiento y a operarios, permite aumentar la efectividad en las actividades desarrolladas, y

fortalece habilidades del grupo destino, teniendo como base la comparación constante entre las habilidades reales y las deficiencias.

16. La aplicación de componentes de la gestión de la tecnología a un sistema de mantenimiento aporta buenos resultados en la disponibilidad, fiabilidad y seguridad de sus equipos e instalaciones. Esto requiere la asignación de un presupuesto adecuado, cuyo monto puede ser justificado al comparar los logros alcanzados por un sistema de mantenimiento que aplique tales componentes, con los logros alcanzados por otro sistema que aun no los haya implementado. A nivel hospitalario se identificó que un sistema que no haya implementado elementos de la gestión de la tecnología puede requerir una inversión en mantenimiento cercana al 300% para poder implementarlos.
17. Los servicios ofrecidos por el sector privado dedicado a mantenimiento, constituyen un componente relevante dentro del modelo de organización del sistema sanitario. Estos pueden ser aplicados en distintos niveles del modelo, lo que le proporciona una flexibilidad atribuible a las características de descentralización que lo rigen.
18. La aplicación de indicadores de calidad para la medición de factores claves que caracterizan el mantenimiento, resulta de gran utilidad en la comparación del SISA con un modelo de metas a alcanzar. Tal comparación permite analizar la tendencia que describe la gestión utilizada, para luego fijar objetivos que procuren el logro de las metas propuestas.

RECOMENDACIONES

1. La estructura organizacional que adopte el sistema de mantenimiento implementado deberá estar claramente definida, de tal forma que cada miembro tenga asignadas funciones específicas y tenga pleno conocimiento de éstas.
2. El proceso de selección y adquisición de tecnología deberá involucrar a profesionales de las áreas clínicas, técnicas y administrativas, con la finalidad de llegar a un consenso que busque seleccionar las opciones más costo efectivas para el establecimiento. Esto posibilitará un mejor uso y planificación de los recursos disponibles.
3. La cuantificación del equipamiento requerido en un establecimiento de salud, debe estar respaldada por un método como el propuesto en este estudio, es decir, se deberá entrar en un análisis objetivo, que contemple las verdaderas necesidades y capacidades del sistema.
4. Al utilizar el método expuesto de cuantificación de tecnología sobre un establecimiento con fines de análisis de la carga de trabajo de equipos, deberá tomarse en cuenta que la información a utilizar tendrá que poseer un grado de confiabilidad aceptable. Es importante que en cada establecimiento se almacenen sistemáticamente los datos que posteriormente podrían ser utilizados en dicho cálculo, con la finalidad de facilitar su aplicación. Específicamente se deberá garantizar la fidelidad de datos de procedimientos efectuados en cierto intervalo de tiempo.
5. La clasificación de los equipos para su posterior manejo deberá tomar en cuenta el Número de Manejo de Equipo. Esto permitirá mejores tomas de

decisión el lo referente a aplicación del plan de MPP y de inspecciones, entre otros.

6. No es necesario, ni adecuado, introducir todo el equipamiento del establecimiento de salud al inventario técnico. El proceso de selección del equipo a considerar en dicho inventario deberá priorizarse, y una manera adecuada para hacerlo es por medio del número de manejo de equipo (NME). En base a este número, se considera que todo equipo con un NME mayor a 12 deberá ser introducido a inventario técnico, mientras que el resto podrá ser cuantificado y clasificado utilizando métodos simples.
7. La codificación del equipamiento incluido en el inventario técnico deberá realizarse tomando en cuenta la adición del "código de establecimiento" al del inventario técnico. Asimismo, se recomienda implementar un método de etiquetado práctico, tal es el caso del que hace uso de cintas plásticas y máquina etiquetadora. Este método no implica mayores costos para el establecimiento y crea impacto respecto a la calidad de trabajo realizada por el departamento de mantenimiento.
8. La inspección periódica puede ser utilizada para detectar fallas e iniciar las acciones correctivas del caso. En el caso de equipo con bajos niveles de NME (no crítico), se recomienda que la inspección periódica sea usada como único elemento planificado útil para la detección y corrección de fallas, lo que indica que se deberá prescindir de incluir el equipo en el plan de MPP, para incluirlo en el plan de inspecciones periódicas. De esta manera, la prioridad, en lo que respecta a aplicación de un plan de MPP, tenderá a focalizarse en los equipos más críticos del sistema, mientras que las necesidades de mantenimiento del equipo que deje de recibir el MPP, serán solventadas por la calidad y frecuencia de la inspección periódica.

9. Es necesario que el departamento de mantenimiento labore en base a metas establecidas por estándares de calidad. Para determinar el grado de avance respecto a estos estándares, debe hacerse uso de indicadores de calidad de mantenimiento que permitan evaluar el estado del sistema
10. Tomando en cuenta que las rutinas de MPP utilizadas en la actualidad por el MSPAS, involucran en gran parte componentes relacionados a la inspección del equipamiento, es necesario que se les saque mejor provecho implementando la modalidad descrita en el la sección 5.3.5.2, consistente en utilizar los formatos de MPP ya existentes como medios para documentar el resultado de la inspección que se realiza de manera implícita cada vez que se ejecuta un mantenimiento preventivo. Esto aportaría información útil respecto al desempeño del equipo.
11. El encargado de mantenimiento deberá considerar la implementación de un plan de rondas de inspección, que permita mejorar la capacidad de detección de fallas en los componentes del sistema, así como las relaciones entre el personal de mantenimiento y el personal clínico-hospitalario.
12. El departamento de mantenimiento debe coordinar la implementación de un plan de capacitación dirigido a operarios de equipos críticos y de altos requerimientos de mantenimiento, buscando así fortalecer el primer nivel de mantenimiento del sistema sanitario.
13. Las capacitaciones dirigidas al personal polivalente de mantenimiento deberán considerar aspectos de reparación de equipo médico de baja complejidad (aquellos con un NME menor a 6), principalmente en casos de unidades de salud que se caracterizan por difícil accesibilidad. Esta medida incrementa la disponibilidad de muchos equipos básicos, fortaleciendo la continuidad del servicio prestado por el establecimiento. Asimismo, puede reducirse la carga de trabajo del personal de mantenimiento.

14. Gran parte de las actividades relacionadas a la gestión de la tecnología contemplan el uso de información previamente recolectada en los distintos procedimientos y actividades que caracterizan al departamento de mantenimiento. Esta constante dependencia crea la necesidad que la información que se utiliza sea de la mayor calidad y confiabilidad posible, por lo que se recomienda que personal con funciones de supervisión, realice un monitoreo sobre la calidad de las actividades que involucren la recolección de tal información. Sumado a esto, el personal encargado de la recolección de datos, deberá poseer capacidad comprobada y un criterio compatible con los objetivos del sistema de mantenimiento.

15. Es necesario que los sistemas sanitarios que contemplen una masiva contratación de servicios de mantenimiento externo, también consideren personal adecuado de supervisión para garantizar el cumplimiento de los distintos contratos estipulados.

16. La selección del personal polivalente ubicado en las unidades de salud, deberá darle prioridad a los aspirantes que desempeñan cargos que los mantienen de manera constante en el establecimiento de salud. De esta forma siempre se buscará que haya personal de planta capaz de encargarse de asuntos relativos a mantenimiento.

17. Los formatos de mantenimiento proporcionados por el MSPAS deberán ser actualizados a las características de los sistemas sanitarios para facilitar su aplicación. Pueden ayudar las conversiones de formatos realizadas a lo largo de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social, "PROPUESTA DE MODERNIZACION INSTITUCIONAL (1ª VERSION)", MSPAS, El Salvador, 1996
- [2] Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social, "PROGRAMA DE MODERNIZACION EN SALUD: SISTEMA SANITARIO", MSPAS, El Salvador, 1997.
- [3] ECRI, "HEALTHCARE TECHNOLOGY DECISION MAKING IN THE 1990s", USA, 1994
- [4] BRONZINO, Joseph D. , "MANAGEMENT OF MEDICAL TECHNOLOGY", USA, 1992.
- [5] ECRI, "INSPECTION AND PREVENTIVE MAINTENANCE SYSTEM", USA, 1995.
- [6] Proyecto de Mantenimiento Hospitalario, "MANUAL DE INVENTARIO TÉCNICO", MSPAS, 3ª Edición, Octubre de 1998.
- [7] Proyecto de Mantenimiento Hospitalario, "MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PLANIFICADO", 3ª Edición. Abril de 1998
- [8] Fundación Kellogs, "CONCEPTUALIZACION DEL MANTENIMIENTO DEL RECURSO FISICO EN SALUD", USA, 1992.
- [9] Proyecto de Mantenimiento Hospitalario, "GUIA PRACTICA PARA LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO DE LOS DEPARTAMENTOS DE MANTENIMIENTO DE HOSPITALES NACIONALES", Abril de 1999.

- [10] Proyecto de Mantenimiento Hospitalario, "GUIA PARA EL DISEÑO, EJECUCION Y EVALUACION DE LA CAPACITACION EN UN DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD", Octubre 1998
- [11] Proyecto de Mantenimiento Hospitalario, "MANUAL DE ESTANDARES DE CALIDAD", San Salvador, Mayo de 1999
- [12] SIMMONS, Davis A. , WEAR, James O.; "CLINICAL ENGINEERING MANUAL", Scientific Enterprises, 3ª. Ed.
- [13] Dirección del Modernización, MSPAS. "MODERNIZACION INSTITUCIONAL Y REFORMA DE SECTOR SALUD. NUMERO 4: ORGANIZACION DE LOS SISTEMAS SANITARIOS", San Salvador, Enero de 1999.
- [14] OSZLAK, Oscar; BONEO, Horacio. "DESCENTRALIZACION DE LOS SISTEMAS DE SALUD. EL ESTADO Y LA SALUD." OPS-OMS, 1989
- [15] ANTEZANA, Fernando S., "LOS SISTEMAS LOCALES DESALUD Y LA DESCENTRALIZACION", OPS-OMS, 1989.
- [16] KROEGER, Alex ; LUNA, Ronald. "ATENCION PRIMARIA DE SALUD. PRINCIPIOS Y METODOS", OPS-OMS, 2ª. Ed.
- [17] Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social, "PROGRAMA DE MODERNIZACION EN SALUD: SISTEMA SANITARIO", MSPAS, El Salvador, 1997.
- [18] BRONZINO, Joseph D. , "HANDBOOK DE INGENIERÍA BIOMÉDICA", 1ª. Ed. USA, 1995.

- [19] Proyecto de Mantenimiento Hospitalario. "MANUAL DE NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE HOSPITALARIA", MSPAS, San Salvador, Diciembre 1994.
- [20] Ministerio de Salud y Asistencia Social, "MODERNIZACION INSTITUCIONAL Y REFORMA DEL SECTOR SALUD: ORGANIZACION DE LOS SISTEMAS SANITARIOS", Dirección Nacional de Modernización , El Salvador, 1999
- [21] ECRI, "INSPECTION AND PROVENTIVE MAINTENANCE. QUALITY STANDARDS", USA, 1995
- [22] Proyecto de Mantenimiento Hospitalario "ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE REORGANIZACION DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL NACIONAL DE NUEVA GUADALUPE", MSPAS, San Salvador, Agosto 1998
- [23] "DIRECCION DE HOSPITALES", Sistema de Atención Médica, 5ª Edición.

GLOSARIO

CALIDAD

Totalidad de las características de una entidad que conllevan a su capacidad de satisfacer necesidades implícitas declaradas.[9]

CONDICIONES DE VENTA

Es un documento en el que se encuentran detalladamente especificadas las características del equipo y los servicios que le suceden (garantía, entrenamiento, provisiones, mejoras, etc.). Es utilizado por el departamento de mantenimiento para asegurar que todas las condiciones de la compra sean concedidas desde la entrega hasta su implementación clínica. El cumplimiento de este documento generalmente asegura satisfacción del comprador.

CONSUMO ANUAL

Es la cantidad de unidades para cada ítem de la lista básica de repuestos requerida según cálculos estadísticos, en los trabajos de mantenimiento correspondientes a un año, en un hospital determinado.

COSTO-EFECTIVIDAD

Es una mezcla de consideraciones cualitativas y cuantitativas. Incluye las prioridades de salud del país o región desde un nivel macro y las necesidades de la comunidad desde un punto de vista micro. Una de las consideraciones más importantes de analizar es el costo del ciclo de vida del equipo; que incluye precio inicial de compra, envío, renovaciones, instalación, consumibles, costo por uso y medidas cuantitativas similares. Este además, deberá incluir entrenamiento del personal, facilidad de uso, servicio y muchos otros factores de costo que permitan finalmente justificar la factibilidad de tenencia del equipo.

CUENTA

Partida general de gastos o egresos relacionados a un conjunto de bienes o suministros agrupados por orden de afinidad. Las cuentas están identificadas por un código de 2 dígitos; las mas utilizadas por mantenimiento son:

51- Remuneraciones: Son las retribuciones al personal del estado con carácter permanente o eventual, que tiene dependencia directa de la institución correspondiente, por sus servicios prestados, de conformidad con las leyes vigentes.

54- Adquisición de Bienes y Servicios: Comprende los gastos ocasionados para la adquisición de materiales y suministros consumibles y la contratación de servicios y trabajos para el funcionamiento o producción de los entes públicos, incluidos los que se destinan a la conservación y reparación de bienes de capital y la contratación de estudios especializados. Se excluyen los gastos orientados a pre-inversión en proyectos o programas.

61- Inversiones en Activos Fijos: Incluye los gastos destinados a las adquisiciones de bienes físicos, construcciones, operaciones inherentes a las mismas u otras de igual naturaleza que incrementan las inversiones en recursos de propiedad pública o dedicados a satisfacer las demandas de la sociedad.

EFFECTIVIDAD

Consiste en la obtención de los objetivos con eficacia y eficiencia.

EFICACIA

Se relaciona con la obtención de los mejores resultados en un tiempo adecuado.

EFICIENCIA

Consiste en obtener los mejores resultados utilizando la mínima cantidad de recursos, o bajo los mejores precios o con los mas bajos costos.

GESTION TECNOLOGICA

Se refiere a una administración, manejo y planeación de carácter estratégico y sistematizado de la tecnología existente con la finalidad de lograr una aproximación eventual al hecho de que se asegure que equipo apropiado, costo-efectivo, eficaz, y seguro se encuentre disponible para responder a las demandas de calidad en el cuidado del paciente y a la vez mantener la institución con aceptables niveles de competitividad.

INGENIERIA CLINICA

Rama de la Bioingeniería dirigida a la aplicación de los principios y métodos de las ciencias exactas, y de la ingeniería a la solución de problemas asistenciales de salud, de hospitales, de servicios de emergencia, trabajando junto a la medicina con su misma jerarquía e integrada a ella.

INGENIERO CLINICO

Profesional de la salud capaz de aplicar principios y métodos de las ciencias exactas, y de la ingeniería, a la solución de problemas asistenciales de salud. Combina capacidades administrativas y de planeación con amplios conocimientos del ambiente clínico - hospitalario.

LISTA MÍNIMA DE INSUMOS

Es la descripción taxativa de los repuestos, accesorios, materiales gastables y de consumo que se requieren con carácter indispensable en los trabajos del mantenimiento preventivo y correctivo.

OBSOLESCENCIA

Condición de todo aquel equipo que es viejo y anticuado y se encuentra en desuso.

PLANEACION ESTRATEGICA DE LA TECNOLOGIA

Esta relaciona las tecnologías nuevas para el hospital y los reemplazos para equipo existente; a la vez optimiza la forma en que los recursos de capital del hospital

contribuyen a su misión. Simultáneamente se da énfasis a la planeación de las adquisiciones adecuadas mientras se incorpora la necesidad de escoger nuevas tecnologías costo-efectivas, dando al hospital aceptables niveles de competitividad en virtud de su servicio calificado.

SISTEMA SANITARIO

Se define como un conjunto de establecimientos de salud estrechamente relacionados para la identificación y resolución integral de los problemas de salud de su población de responsabilidad programática en un área geográfica delimitada, gerenciado con enfoque estratégico, teniendo como imagen objetivo el aumento de cobertura, control de costos por servicios y mejora de la calidad en la atención a satisfacción del usuario.

TECNOLOGIA APROPIADA

Consiste en la selección de equipo pueda, apropiadamente satisfacer las siguientes limitaciones: Insuficiencia de personal capacitado, falta de soporte técnico, inadecuada distribución de consumibles/accesorios, carencia de manuales de operación y mantenimiento, etc.

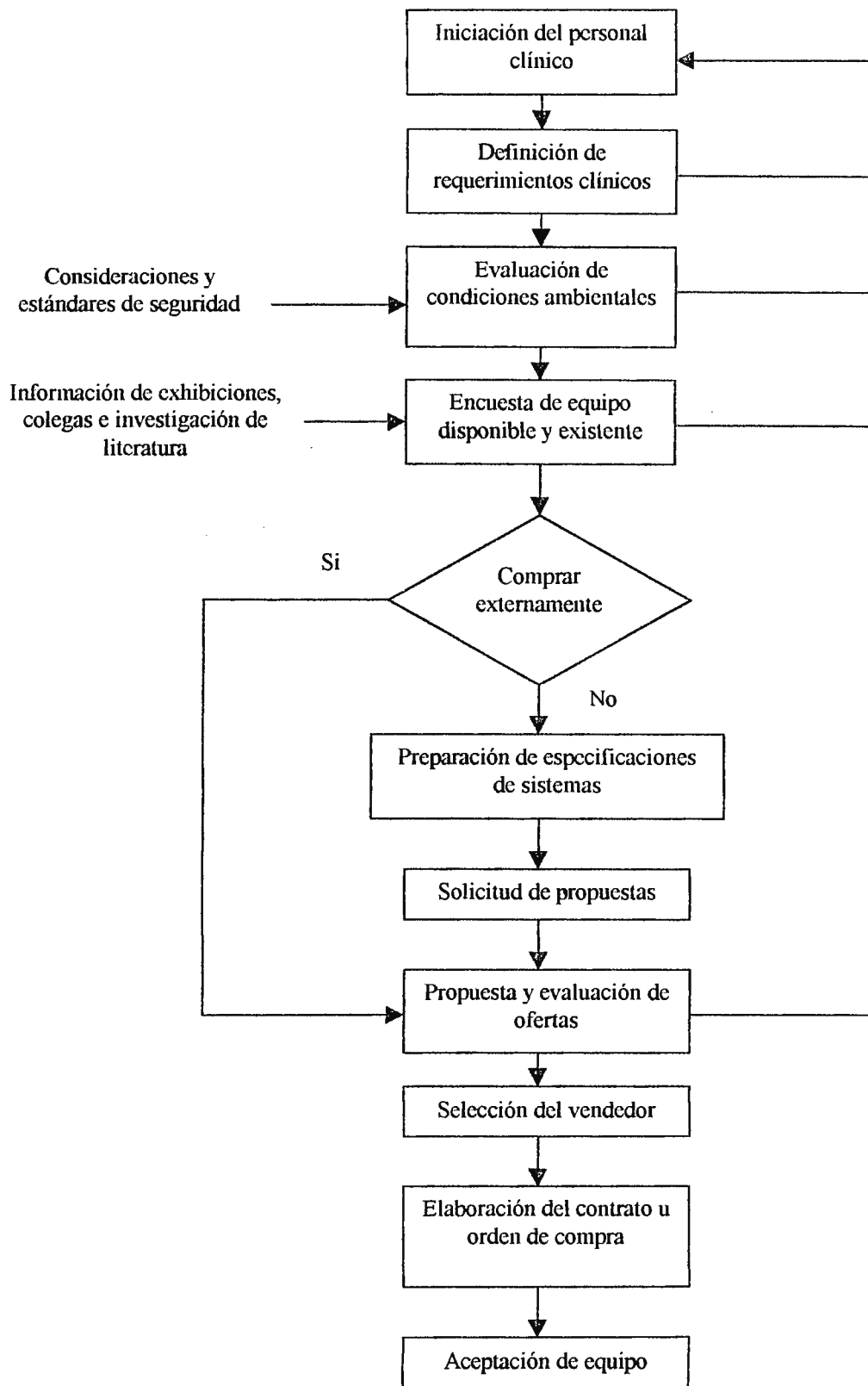
TIEMPO DE PARO

Es el tiempo en el cual un equipo permanece inactivo debido a una condición anormal en el funcionamiento del mismo.

ANEXO 1

PROCESO DE ADQUISICIÓN DE EQUIPO

Anexo 1.
PROCESO DE ADQUISICION DE EQUIPO



ANEXO 2

FORMATO EM03-01 PARA EL MICROSCOPIO

INVENTARIO TECNICO DE EQUIPOS PARA MONITORES DE PARAMETROS FISIOLÓGICOS

HOSPITAL NACIONAL: _____
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO



EQUIPO :		Código Financiero:	SERVICIO/DEPARTAMENTO:
MARCA:		Año de fabricación:	
MODELO :			AMBIENTE/UNIDAD
SERIE :		Año de instalación:	
N° INV. TECNICO:		PRECIO:	

DATOS TÉCNICOS (Registrar donde aplique)

Voltaje: _____ [V] Memoria: _____

Corriente: _____ [mA] Tipo de impresor: _____ ECG EEG Temperatura Arritmia

Potencia: _____ [W] Entrada p/ telemetría SPCO₂ SPO₂ Función cerebral Presión

Frecuencia: _____ [Hz] %SO₂ %SCO₂ F. Respiratoria Respiración

Número de canales: _____ F. Cardíaca Apnea Presión invasiva F.

Parámetros medidos/Transmitidos

ACCESORIOS:

Completar con clave

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. _____									
2. _____									
3. _____									
4. _____									

CLAVE

- Completos C
- Incompletos I
- Buenos B
- Reparables R
- Descartables D

OTROS DATOS

FABRICANTE: _____

DIRECCION: _____

TEL/FAX: _____ e-mail: _____

SUMINISTRANTE: _____

DIRECCION: _____

TEL/FAX: _____ e-mail: _____

NOMBRE DEL CONTACTO: _____

REPRESENTANTE EN EL PAIS: _____

DIRECCION: _____

TEL/FAX: _____ e-mail: _____

NOMBRE DEL CONTACTO: _____

EXISTENCIA DE INFORMACION TECNICA

- Manual de Operación
- Manual de Instalación
- Manual de Servicio
- Manual de partes
- Otra literatura
- No existe información técnica

ESTADO DEL EQUIPO

- Actualización 1 2 3 4 5 6 7
- Bueno
- Reparable
- Descartable
- Observaciones: _____

REGISTROS DE ELABORACION Y ACTUALIZACIÓN

1. ELABORADO POR (Primera vez)	NOMBRE Y FIRMA	FECHA	NOMBRE Y FIRMA	FECHA
NOMBRE:	2. _____		6. _____	
CARGO:				
FIRMA:	3. _____		7. _____	
FECHA:				
Sello del Departamento de Mantenimiento	4. _____		8. _____	
	5. _____		9. _____	

ANEXO 3

GRUPOS DEFINIDOS PARA LA CLASIFICACIÓN EN EL INVENTARIO TÉCNICO


Anexo 3.

GRUPOS DEFINIDOS PARA LA CLASIFICACIÓN EN EL INVENTARIO TECNICO

GRUPO	NOMENCLATURA
01	Equipo para tratamiento de agua
02	Equipo de esterilización y desinfección
03	Equipo de laboratorio
04	Equipo odontológico y accesorios
05	Equipo para diagnóstico médico
06	Equipo para diagnóstico por imágenes médicas y equipos auxiliares
07	Equipo de terapia
08	Monitores de parámetros fisiológicos
09	Equipo de alimentación y dietas
10	Equipo de lavandería y costurería
11	Sistemas eléctricos
12	Equipos del sistema termodinámico y equipos auxiliares
13	Equipos para instalaciones hospitalarias especiales
14	Equipos de informática, comunicación y accesorios
15	Equipos para el mantenimiento hospitalario
16	Equipo industrial de uso múltiple

ANEXO 4

**RUTINA PARA EL MANTENIMIENTO
TRIMESTRAL DE UN MICROSCOPIO**

RUTINA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PLANIFICADO	MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL HOSPITAL NACIONAL DE: _____ DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
---	---	---

EQUIPO	<u>Monitor de Signos Vitales</u>	SERVICIO:					
MARCA		AMBIENTE:					
MODELO							
SERIE							
N° INV. TECNICO							
ID							
<u>Bimensual</u>		1	2	3	4	5	6
Inspeccionar las condiciones ambientales en las que se encuentra el equipo							
Efectuar limpieza integral externa del equipo							
Inspeccionar el equipo en forma externa							
Efectuar limpieza integral interna del equipo							
Inspeccionar los componentes eléctricos/electrónicos (cable de alimentación, tomacorriente, cables de paciente, etc.)							
Verificar el funcionamiento del selector de derivaciones							
Verificar el funcionamiento del selector de amplitud de ECG							
Verificar el pulso de calibración y amplitud del complejo QRS							
Verificar la velocidad, linealidad y centrado de trazo (ver prueba de funcionamiento)							
Verificar la respuesta en frecuencia y rechazo en modo común							
Verificar el brillo y el enfoque del trazo							
Verificar la función de congelamiento de la señal y la función de cascada							
Verificar la exactitud del presentador digital en 3 puntos							
Verificar el sistema de alarmas en cada módulo							
Verificar el funcionamiento del selector de monitor/diagnóstico							
Verificar en dos puntos diferentes, la calibración de temperatura							
Verificar en cuatro puntos de prueba, la calibración de presión							
Realizar prueba de seguridad eléctrica (ver prueba de seguridad eléctrica para monitor de signos vitales)							
Verificar el funcionamiento del equipo en todos los modos de operación							

FECHA DE REALIZACIÓN						
CÓDIGO DE TÉCNICO						
FIRMA DEL TÉCNICO						
TIEMPO DE EJECUCIÓN (TIEMPO ESTÁNDAR 1 H.)						

MPP-MED032
OCTUBRE/99

<i>Material Gastable</i>	<i>Repuestos Mínimos</i>	<i>Herramientas y Equipos</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Alcohol isopropílico • Algodón • Franela • Hisopos • Limpiador de contactos eléctricos • Soldadura de estaño (60/40) 		<ul style="list-style-type: none"> • Analizador de seguridad eléctrica • Aspiradora • Osciloscopio • Simulador ECG • Tarjetas de extensión

OBSERVACIONES

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

PRUEBA DE SEGURIDAD ELÉCTRICA PARA MONITOR DE SIGNOS VITALES
(Para equipos clase I, tipo CF)

EQUIPO		SERVICIO:
MARCA		
MODELO		
SERIE		AMBIENTE:
N° INV. TECNICO		
ID		

No	Paso de medición	Norma	Unidad de medida	1	2	3	4	5	6
1	TENSIÓN DE RED	110±10%	Voltios						
2	POTENCIA	-----*	VA						
3	CORRIENTE DE FUGA A TIERRA	≤ 500	μA						
3.1	Condición de primera falla (Línea de alimentación abierta)	≤ 1000	μA						
4	CORRIENTE DE FUGA AL CIASIS	≤ 100	μA						
4.1	Condición de primera falla (línea de alimentación abierta)	≤ 500	μA						
4.2	Condición de segunda falla (Línea de tierra abierta)	≤ 500	μA						
5	CORRIENTE DE FUGA DE LOS ELECTRODOS AL PACIENTE A TIERRA (Todos)	≤ 10	μA						
5.1	Electrodo 1	≤ 10	μA						
5.2	Electrodo 2	≤ 10	μA						
5.3	Electrodo 3	≤ 10	μA						
5.4	Condición de primera falla (línea de alimentación abierta) **	≤ 50	μA						
5.5	Condición de segunda falla (Línea de tierra abierta) **	≤ 50	μA						
5.6	Condición de tercera falla (Línea de voltaje a partes aplicadas) **	≤ 50	μA						
6	CORRIENTE AUXILIAR DE LOS ELECTRODOS DEL PACIENTE A PARTES APLICADAS (Todos)	≤ 10	μA						
6.1	Electrodo 1	≤ 10	μA						
6.2	Electrodo 2	≤ 10	μA						
6.3	Electrodo 3	≤ 10	μA						
6.4	Condición de primera falla (línea de alimentación abierta) **	≤ 50	μA						
6.5	Condición de segunda falla (Línea de tierra abierta) **	≤ 50	μA						
6.6	Condición de tercera falla (Línea de voltaje a partes aplicadas) **	≤ 10	μA						
7	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO ENTRE LOS CONDUCTORES DE LINEA A TIERRA	≥ 70	MΩ						
8	RESISTENCIA DE TIERRA	≤ 0.2	Ω						

PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO PARA MONITOR DE SIGNOS VITALES

SEÑAL GENERADA POR SIMULADOR ECG	VERIFICACIÓN DE FORMA DE ONDA						VERIFICACIÓN DE FRECUENCIA REGISTRADA					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Onda ECG 30 LPM ***												
Onda ECG 60 LPM ***												
Onda ECG 120 LPM ***												
Pulso a 60 PPM 0.5 mV												
Pulso a 60 PPM 1.0 mV												
Pulso a 60 PPM 2.0 mV												

MPP-MEDDO
OCTUBR

- * El equipo a probar no debe exceder una potencia de consumo de 3.5KW.
 - ** Esta prueba debe realizarse con todos los electrodos al mismo tiempo; si el valor medido no cumple con la norma, efectuar con cada uno de los electrodos.
 - *** Se recomienda utilizar la segunda derivación.
- PPM Pulsos por minuto.

OBSERVACIONES

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

REGISTRO DE DATOS

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<i>FECHA DE REALIZACIÓN</i>						
<i>CÓDIGO DE TÉCNICO</i>						
<i>FIRMA DEL TÉCNICO</i>						
<i>TIEMPO DE EJECUCIÓN</i>						

ANEXO 5

**LISTA DE INSUMOS POR SECCIÓN
Y TIPO DE TRABAJO.**

ANEXO 6

DETALLE CONSOLIDADO DEL PRESUPUESTO

ANEXO 7
METAS EN SALUD A CUMPLIR
PARA EL AÑO 2000

METAS PARA EL AÑO 2000

INDICADORES

METAS

Esperanza de vida*

Mayor de 70 años.



Mortalidad infantil*

inferior a 30 por mil

Mortalidad de niños de 1- 4 años*

Inferior a 2.4 por mil



Servicios de vacunación

A 100% de niños menores de 1 año

A 100% de las embarazadas



Agua potable, deposición de excretas

100%



Cobertura de servicios de salud

100%



ANEXO 8

LISTADO DE EQUIPOS POR CENTRO DE SALUD

LISTADO DE EQUIPOS POR CENTRO DE SALUD

Los equipos de cada centro de salud han sido clasificados en Equipos Médicos y Equipos No Médicos en base al Manual de Inventario Técnico del Proyecto de Mantenimiento Hospitalario del MSPAS.[6]

▪ HOSPITAL DE NUEVA GUADALUPE

Equipo médico: (Cantidad total: 65)

Equipo	Cantidad
1. Acondicionador de terapia húmeda	(1)
2. Agitador de pipetas	(1)
3. Amalgamador	(1)
4. Aspirador	(5)
5. Baño de María	(1)
6. Bascula Mecánica de Plataforma	(2)
7. Báscula pediátrica	(3)
8. Bucky de Pared	(1)
9. Compresor dental	(1)
10. Diadinámica	(1)
11. Electrocardiógrafo	(1)
12. Equipo para remover cálculo dental (Cavitrón)	(1)
13. Espectrofotómetro	(1)
14. Incubadora para infantes	(4)
15. Lampara de fotocurado	(1)
16. Lampara dental	(1)
17. Lampara para examen	(3)
18. Lampara quirúrgica	(5)

19. Macrocentrífuga	(1)
20. Máquina de anestesia	(1)
21. Máquina de coser	(2)
22. Máquina de hacer hielo	(1)
23. Marmita do volteo	(1)
24. Marmita fija	(1)
25. Mesa de operaciones	(2)
26. Macrocentrifuga	(1)
27. Microcentrifuga	(2)
28. Microscopio	(3)
29. Microscopio quirúrgico	(1)
30. Módulo dental	(1)
31. Nebulizador	(2)
32. Negatoscopio	(3)
33. Procesadora de películas radiográficas	(2)
34. Rayos X dental	(1)
35. Rayos X fijo (sin fluoroscopia)	(1)
36. Rotador serológico	(1)
37. Sierra para cortar yeso	(1)
38. Sillón dental	(1)
39. Tensiómetro de columna de mercurio	(1)
40. Unidad de fototerapia	(1)

Equipo no médico: (Cantidad total: 80)

Equipo	Cantidad
1. Aire acondicionado central	(3)
2. Aire acondicionado de ventana	(4)
3. Aire acondicionado mini split	(2)
4. Asador de carne	(1)

5. Banco de sangre	(2)
6. Batidora Universal	(1)
7. Bomba de agua	(2)
8. Bomba de Diesel	(1)
9. Campana de extracción	(1)
10. Carro para transporte do ropa húmeda	(1)
11. Carro para transporte de ropa planchada	(1)
12. Carro para transporte de ropa sucia	(2)
13. Carro transportador de alimentos	(1)
14. Cocina de gas	(1)
15. Compresor de aire	(3)
16. Computadora	(3)
17. Conmutador	(1)
18. Cuarto frío	(2)
19. Destilador de Agua (vapor)	(1)
20. Dosificador automático de productos químicos	(1)
21. Enfriador de agua (oasis)	(3)
22. Equipos en sistema buscapersonas	(1)
23. Estabilizador de voltaje	(3)
24. Esterilizador a vapor (c/ generador electr. de vapor)	(1)
25. Esterilizador eléctrico de mesa	(3)
26. Extractor de aire	(1)
27. Extractor de jugos	(1)
28. Fotocopiadora	(1)
29. Generador de vapor (caldera)	(1)
30. Horno eléctrico	(1)
31. Incinerador	(1)
32. Lavadora – Extractora	(1)
33. Mimeógrafo	(1)
34. Panel de aislamiento	(1)
35. Panel de transferencia	(1)

36. Pelador de vegetales	(1)
37. Planchador secador de rodillo	(1)
38. Planta de emergencia	(2)
39. Refrigeradora	(6)
40. Secadora de guantes	(2)
41. Secadora rotativa	(1)
42. Suavizador de agua	(1)
43. Tablero de distribución eléctrica	(3)
44. Tanque de condensado	(1)
45. Tanque de reserva de diesel	(1)
46. Tanque diario de reserva de agua caliente	(1)
47. Tanque diario de combustible	(1)
48. Transformador de distribución (servicio HV)	(4)

▪ **UNIDAD DE SALUD DE CHINAMECA**

Equipo médico: (Cantidad total: 14)

Equipo	Cantidad
Bascula de pedestal	(5)
Báscula pediátrica de mesa	(2)
Compresor dental	(1)
Lámpara para examen	(2)
Modulo dental	(1)
Nebulizador	(1)
Sillón dental	(1)
Tensiómetro	(1)

Equipo no médico: (Cantidad total: 9)

Bomba manual de agua	(2)
Bomba para fabricación de lejía	(1)
Esterilizador a vapor	(1)
Esterilizador eléctrico de mesa	(2)
Frigorífico	(1)
Olla de presión	(1)
Refrigeradora	(1)

▪ **UNIDAD DE SALUD DE JUCUAPA**

Equipo médico: (Cantidad total: 45)

Equipo	Cantidad
Agitador de pipetas	(2)
Amalgamador	(2)
Analizador hematológico	(1)
Bascula de mesa	(1)
Bascula de pedestal	(2)
Cama de cuidado especial	(1)
Cavitrón	(1)
Colorímetro	(1)
Compresor dental	(2)
Contador de células	(1)
Diluidor	(1)
Espectrofotómetro	(1)
Lámpara de fotocurado	(1)
Lampara dental	(2)

Lampara para examen	(3)
Lampara quirúrgica móvil	(2)
Macrocentrífuga	(3)
Mesa quirúrgica	(2)
Microcentrífuga	(1)
Microscopio	(4)
Microscopio quirúrgico	(1)
Módulo dental	(2)
Nebulizador	(3)
Rotador serológico	(1)
R-X Dental	(1)
Sillón dental	(2)
Tensiómetro de pared	(1)

Equipo no médico: (Cantidad total: 6)

Banco de sangre	(1)
Bomba de agua	(1)
Enfriador de agua	(1)
Esterilizador eléctrico de mesa	(1)
Frigorífico	(1)
Refrigerador	(1)

▪ **UNIDAD DE SALUD LAS CHARCAS**

Equipo médico: (Cantidad total: 11)

Equipo	Cantidad
Bascula de bandeja para infante	(3)

Bascula de pie para adulto	(2)
Compresor de nebulizador	(1)
Lampara para examen	(3)
Mesa ginecológica	(1)
Oto-oftalmoscopio	(1)

Equipo no médico: (Cantidad total: 4)

Bomba de agua	(1)
Esterilizador eléctrico de mesa	(1)
Frigorífico	(1)
Refrigeradora	(1)

▪ **UNIDAD DE SALUD DE LAS MARIAS**

Equipo médico: (Cantidad total: 7)

Equipo	Cantidad
Bascula de mesa con bandeja	(2)
Bascula de pie para adulto	(1)
Lámpara para examen	(2)
Mesa ginecológica	(1)
Nebulizador	(1)

Equipo no médico: (Cantidad total: 2)

Olla de presión	(1)
Refrigerador	(1)

▪ **UNIDAD DE SALUD DE LOLOTIQUE**

Equipo médico: (Cantidad total: 17)

Equipo	Cantidad
Bascula de bandeja	(3)
Bascula para adulto	(5)
Compresor dental	(1)
Lampara para examen	(3)
Mesa ginecológica	(1)
Módulo dental	(1)
Nebulizador	(2)
Sillón dental	(1)

Equipo no médico: (Cantidad total: 9)

Bomba de agua	(1)
Cocina de gas	(1)
Esterilizador a vapor con G.E.	(1)
Esterilizador eléctrico de mesa	(1)
Oasis	(2)
Refrigerador	(2)
Tanque hidrodinámico	(1)

▪ **UNIDAD DE SALUD DE MONCAGUA**

Equipo médico: (Cantidad total: 26)

Equipo	Cantidad
Agitador de pipetas	(1)

Baño de María	(1)
Bascula de bandeja	(3)
Bascula para adulto	(3)
Bascula pediátrica	(3)
Espectrofotómetro	(1)
Lámpara para examen	(4)
Mesa ginecología	(4)
Microcentrifuga	(1)
Microscopio	(1)
Nebulizador	(3)
Rotador serológico	(1)

Equipo no médico: (Cantidad total: 5)

Esterilizador	(1)
Frigorífico	(1)
Oasis	(1)
Refrigeradora	(2)

▪ **UNIDAD DE SALUD DE SAN BUENAVENTURA**

Equipo médico: (Cantidad total: 10)

Equipo	Cantidad
Báscula de mesa con bandeja	(1)
Bascula de pie para adulto	(4)
Lámpara para examen	(2)
Mesa ginecológica	(1)
Nebulizador	(1)

Oto-oftalmoscopio (1)

Equipo no médico: (Cantidad total: 5)

Banco de sangre (1)

Esterilizador eléctrico de mesa (2)

Frigorífico (1)

Refrigerador (1)

ANEXO 9

**LISTADO DE PLAZAS DEL HOSPITAL NACIONAL
DE NUEVA GUADALUPE EN 1999**

**LISTADO DE PLAZAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NUEVA GUADALUPE
1999.**

Cargo	Cantidad
Director Médico Hospital Nacional Regional y Deptal.	(1)
Auxiliar Administrativo	(1)
Jefe División Administrativa	(1)
Jefe Departamento Financiero Contable	(1)
Jefe Departamento de Recursos Humanos	(1)
Tesorero	(1)
Guardalmacén I	(1)
Técnico en Mantenimiento II	(1)
Contador	(1)
Técnico en Mantenimiento I	(3)
Secretaria II	(4)
Auxiliar de Tesorería	(1)
Obrero de Mantenimiento II	(1)
Motorista II	(4)
Portero Vigilante	(3)
Telefonista Conmutador	(1)
Auxiliar de Almacén	(1)
Ordenanza	(2)
Médico Especialista I	(2)
Médico Especialista I (6 horas)	(1)
Estudiante de Odontología en S.S.	(1)
Jefe de Sección de Estadísticas y D. Med.	(1)
Enfermera Hospitalaria	(7)
Subjefe de Sección de Estadística y D. Med.	(1)
Técnico en Fisioterapia	(2)

Técnico en radiología	(4)
Inspector Tic. en Saneamiento Amb.	(1)
Auxiliar de Enfermería	(30)
Auxiliar de Estadísticas y D. Médicos	(2)
Promotor de Salud	(3)
Médico Especialista II (4 horas)	(1)
Médico Especialista I (2 horas)	(1)
Encargado de farmacia	(1)
Auxiliar de Farmacia	(4)
Asistente dental	(1)
Auxiliar de servicio	(10)
Médico de consulta general (2 horas)	(1)
Odontólogo	(2)
Medico residente 1	(6)
Jefe de Laboratorio Clínico	(1)
Enfermera Supervisora (nivel local)	(1)
Enfermera Supervisora Hospitalaria	(2)
Enfermera Jefe de Unidad Hospitalaria	(2)
Profesional en Laboratorio Clínico	(1)
Jefe Departamento de Alimentación y Dietas	(1)
Laboratorista II	(2)
Tecnólogo en Anestesia	(5)
Técnico en Arsenal	(3)
Laboratorista I	(3)
Ayudante de Enfermería	(2)
Costurera	(1)
Cocinero	(6)
Lavandera y Plachadora	(3)
TOTAL:	142

ANEXO 10

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ESTABLECIMIENTOS DEL SISA DE NUEVA GUADALUPE

CARACTERISTICAS GENERALES DE CADA ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA SANITARIO DE NUEVA GUADALUPE

1. HOSPITAL DE NUEVA GUADALUPE:

- Número de camas : 55
Distribución: Medicina (16), cirugía (10), pediatría (10), maternidad (19).
- Servicios existentes:
Consulta externa, emergencias, hospitalización.
Incluyendo: Radiología, odontología, farmacia, alimentación y dietas, laboratorio clínico, lavandería, etc.
- Equipos existentes:
Un total de 145, dentro de los cuales 7 son de alto riesgo, 17 de mediano y el resto de bajo riesgo.
- Promedio de pacientes atendidos mensualmente:
Consulta externa: 3,250 (Aprox.)
Emergencias: 1,680 (Aprox.)
Consultas Odontológicas: 380 (Aprox.)
Ingresos de medicina, cirugía, pediatría y maternidad: 400 (Aprox.)
Egresos de medicina, cirugía, pediatría y maternidad: 340 (Aprox.)
- Area aproximada:
3,800 m² (Aprox.) en un solo nivel.
- Personal:
142 Plazas. (Anexo 9)
Personal de mantenimiento: 5 Personas.
Técnico de mantenimiento I: 3
Técnico de mantenimiento II: 1
Obrero de mantenimiento II: 1

2. UNIDAD DE SALUD DE CHINAMECA:

- Cantones beneficiados:
 - Copinol 1, Copinol 2, Planes 1, Planes 2, Planes 3, Cruz 1, Cruz 2, Ojo de Agua, Jocote Dulce, Las Mesas, Zaragoza, San Antonio.
- Patologías más comunes:
 - Catarro común, parasitismo intestinal, faringoamigdalitis, infecciones en las vías urinarias.
- Consultas mensuales:
 - Médicas: 2,000 (Aprox.)
 - Odontológicas: 650 (Aprox.)
- Area del local:
 - Actualmente el local se encuentra en remodelación, por lo que la unidad de salud se encuentra en un sitio provisional.
- Areas relevantes del local:
 - Consultorios, sala de curaciones e inyecciones, farmacia, consultorio odontológico.
- Equipo existente:
 - Médico: 14. (Todos de bajo riesgo.)
 - No médico: 9
- Detalles de ingresos:
 - Promedio mensual: ¢11,000.00
 - Consulta medica: ¢10.00
 - Inyecciones y curaciones: ¢1.00
 - Nebulizaciones: ¢2.00
 - No se cobran vacunaciones, controles maternos, planificación familiar, escuela y mercado saludable.
- Detalles de egresos:
 - Promedio mensual: ¢8,000.00
- Existencia de inventario técnico:
 - Actualizado en el segundo trimestre de 1999.
- Personal:
 - 20 personas:

Médicos (3), médico odontológico (1), enfermeras graduadas (2), enfermeras auxiliares (3), ordenanza (1), secretaria (1), inspector de saneamiento (1), promotores de salud (8).

- Asistente Polivalente de Mantenimiento:
Desempeñado por un Promotor de salud.

3. UNIDAD DE SALUD DE JUCUAPA:

- Cantones beneficiados:
Tapesquillo Alto, Tapesquillo Bajo, El Amatón, El Níspero, Llano El Chilamate, Llano Grande, Loma de la Cruz, Chaguite.
- Patologías más comunes:
Faringoamigdalítis, infecciones intestinales, infecciones respiratorias, enfermedades febriles, infecciones en las vías urinarias.
- Consultas mensuales:
Médicas: 2,750 (Aprox.)
Odontológicas: 550 (Aprox.)
- Area del local:
320 m² (Aprox.)
- Areas relevantes del local:
Consultorios (2), sala de curaciones e inyecciones, farmacia, consultorio odontológico.
- Equipo existente:
Médico: 45. (Todos de bajo riesgo.)
No médico: 6
- Detalles de ingresos:
Promedio mensual: ¢13,500.00
Consulta médica: ¢10.00
Inyecciones: ¢2.00
Curaciones: ¢2.00

Nebulizaciones: ¢5.00 (La primera es gratis)

No se cobra planificación familiar.

- Detalles de egresos:
Promedio mensual: ¢12,000.00
- Existencia de inventario técnico:
Actualizado en el segundo trimestre de 1999.
- Personal:
22 personas:
Médicos (2), médico odontológico (2), enfermeras graduadas (2), enfermeras auxiliares (3), ordenanza (2) incluyendo un asistente polivalente de mantenimiento, secretaria (2), inspector de saneamiento (1), promotores de salud (8).
- Asistente Polivalente de Mantenimiento: Desempeñado por un Promotor de salud.

4. UNIDAD DE SALUD DE LAS CHARCAS:

- Cantones incluidos:
Las Charcas, El Aceituno, La Caridad, Los Espinos, Tronconada, El Jícaro.
- Consultas mensuales:
Médicas: 290 (Aprox.)
- Patologías más comunes:
Catarro común, enfermedades respiratorias aguda, Diarrea.
- Area del local:
115 m² (Aprox.)
- Areas relevantes del local:
Consultorio, farmacia, sala de vacunación y nebulización.
- Equipo existente:
Médico: 11. (Todos de bajo riesgo)
No médico: 4
- Detalles de ingresos:

Promedio mensual: ¢1,800.00

Consultas: ¢10.00

No se cobran controles de escuela saludable.

▪ Detalles de egresos:

Promedio mensual: ¢1,300.00

▪ Existencia de inventario técnico:

Actualizado en el segundo trimestre de 1999.

▪ Personal:

5 personas:

Médico (1), enfermera (1), ordenanza (1), secretaria (1), inspector de saneamiento (1).

▪ Asistente Polivalente de Mantenimiento:

Desempeñado por un Ordenanza.

5. UNIDAD DE SALUD DE LAS MARIAS:

▪ Cantones beneficiados:

Las Marías, La Peña, Oromontique, San Pedro Arenales.

▪ Patologías más comunes:

Catarro común, faringoamigdalitis, parasitismo intestinal, bronconeumonías.

▪ Consultas mensuales:

Médicas: 300 (Aprox.)

▪ Area del local:

150 m² (Aprox.)

▪ Areas relevantes del local:

Consultorio, sala de emergencias / terapia respiratoria, sala de curaciones e inyecciones, farmacia.

▪ Equipo existente:

Médico: 7. (Todos de bajo riesgo.)

No médico: 2

▪ Detalles de ingresos:

Promedio mensual: ¢1,900.00

- Detalles de egresos:
Promedio mensual: ¢1,550.00
- Existencia de inventario técnico:
Actualizado en el segundo trimestre de 1999.
- Personal:
5 personas:
Médico (1), enfermera graduada (1), enfermera auxiliar (1), ordenanza (1), secretaria (1).
- Asistente Polivalente de Mantenimiento:
Desempeñado por un Ordenanza.

6. UNIDAD DE SALUD DE LOLOTÍQUE:

- Cantones beneficiados:
El Palón, El Nancito, Amaya, El Jícaro, Valencia, San Francisco, Santa Barbara, Las Ventas, Concepción y 4 caseríos.
- Patologías más comunes:
Diarrea, faringoamigdalitis, infecciones en las vías urinarias, parasitismo intestinal.
- Consultas mensuales:
Médicas: 2,300 (Aprox.)
Odontológicas: 200 (Aprox.)
- Area del local:
115 m² (Aprox.)
- Areas relevantes del local:
Consultorios (2), consultorio odontológico, sala de curaciones e inyecciones, farmacia, área de terapia respiratoria.
- Equipo existente:
Médico: 17. (Todo de bajo riesgo)

No médico: 9

- Detalles de ingresos:

Promedio mensual: ¢9,400.00

Costo por consulta: ¢10.00 (voluntario)

Costo de inyecciones: ¢2.00

Costo de nebulizaciones: ¢3.00

No se cobran controles de planificación familiar, controles de 'niño sano' y controles a embarazadas.

- Detalles de egresos:

Promedio mensual: ¢9,000.00

- Existencia de inventario técnico:

Actualizado en el segundo trimestre de 1999.

- Personal:

12 personas:

Médicos (3), odontólogo (1), enfermeras graduadas (2), enfermeras auxiliares (2), ordenanza (1), secretarías (2), inspector de saneamiento (1).

- Asistente Polivalente de Mantenimiento:

Desempeñado por una Enfermera Auxiliar.

7. UNIDAD DE SALUD DE MONCAGUA:

- Cantones beneficiados:

El Jobo, El Cerro, El Rodeo, Ejidos, El Papalón, Valle Alegre, La Fragua y las haciendas La Reforma y La Estancia.

- Patologías más comunes:

Faringoamigdalitis, diarrea, infecciones en las vías urinarias, parasitismo intestinal.

- Consultas mensuales:

Médicas: 2,600 (Aprox.)

Odontológicas: 1,500 (Aprox.)

- Area del local:
320 m² (Aprox.)
- Areas relevantes del local:
Consultorios (3), consultorio odontológico, sala de curaciones, sala de vacunaciones, farmacia, área de terapia respiratoria, laboratorio clínico.
- Equipo existente:
Médico: 26. (Que incluye 5 de mediano riesgo y 21 de bajo riesgo.)
No médico: 5
- Detalles de ingresos:
Promedio mensual: ¢12,000.00
Costo por consulta: ¢10.00 (voluntario)
No se cobran controles de planificación familiar, controles de 'niño sano', curaciones, inyecciones y controles a embarazadas.
- Detalles de egresos:
Promedio mensual: ¢9,000.00
- Existencia de inventario técnico:
Actualizado en el segundo trimestre de 1999.
- Personal:
22 personas:
Médicos (4), odontólogo (2), enfermeras graduadas (3), enfermeras auxiliares (3), ordenanza (1), secretaria (1), inspector de saneamiento (1), laboratorista (1), promotores de salud (6).
- Asistente Polivalente de Mantenimiento:
Desempeñado por un Inspector de Saneamiento.

8. UNIDAD DE SALUD DE SAN BUENAVENTURA:

- Cantones beneficiados:
El Semillero y caserío San Cristóbal.
- Patologías más comunes:

Catarro común, faringoamigdalitis, parasitismo intestinal, infecciones intestinales.

- Consultas mensuales:
Médicas: 500 (Aprox.)
- Area del local:
90 m² (Aprox.)
- Areas relevantes del local:
Consultorio, sala de curaciones e inyecciones, farmacia, área de terapia respiratoria.

- Equipo existente:
Médico: 10. (1 de mediano riesgo y los otros 9 de bajo riesgo)
No médico: 5
- Detalles de ingresos:
Promedio mensual: ¢3,700.00
- Detalles de egresos:
Promedio mensual: ¢3,700.00
- Existencia de inventario técnico:
Actualizado en el segundo trimestre de 1999.
- Personal:
8 personas:
Médico (1), enfermera graduada (1), enfermera auxiliar (1), inspector de saneamiento (1), promotor de salud (2), ordenanza (1), secretaria (1).
- Asistente Polivalente de Mantenimiento:
Desempeñado por un Inspector de Saneamiento.

ANEXO 11

LISTA DE EQUIPAMIENTO MÍNIMO POR ESTABLECIMIENTO DE SALUD

LISTA DE EQUIPAMIENTO MÍNIMO POR ESTABLECIMIENTO DE SALUD

Establecimiento	Area equipada	Equipo mínimo
Unidad de salud Tipo 1	Consultorio general	Mesa ginecológica o canapé. Báscula para adulto. Báscula para infante. Lámpara para examen. Oto-oftalmoscopio. Tensiómetro.
	Consultorio odontológico	Sillón dental Modulo dental Compresor dental Esterilizador Lámpara de fotocurado
	Laboratorio clínico	Microscopio Baño de María Lector fotométrico Microcentrifuga Macrocentrifuga Rotador serológico Agitador de pipetas Contómetro
	Vacunación	Refrigerador o frigorífico
	Terapia respiratoria	Nebulizador
	Curaciones e inyecciones	Esterilizador
	Sistema hidráulico	Tanque de agua Bomba de agua
Unidad de salud Tipo 2	Consultorio general	Mesa ginecológica o canapé. Báscula para adulto. Báscula para infante. Lámpara para examen. Oto-oftalmoscopio. Tensiómetro. Monitor ultrasónico de latidos fetales.
	Consultorio odontológico	Sillón dental Modulo dental Compresor dental Amalgamador Cavitrón Lámpara de fotocurado. R-x dental.
	Laboratorio clínico	Microscopio Baño de María Lector fotométrico Microcentrifuga Macrocentrifuga Rotador serológico Agitador de pipetas Contómetro o contador de células Estufa
	Vacunación	Refrigerador o frigorífico
	Terapia respiratoria	Nebulizador Tanque o generador de oxigeno
	Sistema hidráulico	Tanque de agua Bomba de agua
	Esterilización general	Esterilizador

Hospital de referencia (Min. 50 camas)	Mantenimiento hospitalario	Analizador de seguridad eléctrica Equipo de soldadura Medidor de aislamiento Medidor de presión Medidor de resistencia a tierra Multímetro analógico Multímetro digital Taladro
	Neonatología	Incubadora para infantes Unidad de fototerapia
	Quirófano	Analizador de gases sanguíneos Desfibrilador Lámpara quirúrgica Máquina de anestesia Mesa de operaciones Microscopio quirúrgico Monitor de signos vitales Negatoscopio Unidad de electrocirugía
	Rayos X	Bucky de Pared Rayos X con fluroscopía Procesadora de películas radiográficas Negatoscopio
	Sala de recuperación	Desfibrilador Monitor de signos vitales
	Sala de maquinas	Aire acondicionado central o de ventana Bomba de agua Bomba de Diesel Caldera Destilador de agua Dosificador automático de productos químicos Incinerador Panel de transferencia Planta de emergencia Suavizador de agua Tanque de condensado Tanque de reserva de diesel Tanque diario de combustible Tanque diario de reserva de agua caliente Transformador de distribución (servicio HV) Panel de aislamiento Tablero de distribución eléctrica
	Equipos generales	Conmutador Cuarto frío Enfriador de agua Equipo de informática Equipos en sistema buscapersonas Equipos para sistemas contra incendios Estabilizador de voltaje Fotocopiadora Frigorífico Mimeógrafo
	Terapia respiratoria	Nebulizador Tanque o generador de oxígeno
	Unidad de cuidado intensivos	Desfibrilador Monitor de signos vitales Ventilador Bomba de infusión
	Vacunación	Refrigerador o frigorífico

Hospital de referencia (Min. 50 camas)	Alimentación y dietas	<p>Asador de carne Báscula mecánica Batidora Universal Campana de extracción Carro transportador de alimentos Cocina de gas Cuarto frío Extractor de jugos Horno eléctrico Licuadora industrial Marmita de volteo Marmita fija Molino de carne Pelador de vegetales Sierra para cortar hueso</p>
	Consulta externa	<p>Báscula para adulto. Báscula para infante. Espirómetro Lámpara para examen. Mesa ginecológica o canapé. Monitor ultrasónico de latidos fetales. Tensiómetro mecánico o electrónico Oto-oftalmoscopio.</p>
	Consultorio odontológico	<p>Sillón dental Modulo dental Compresor dental Amalgamador Cavitron Lámpara de fotocurado. R-x dental. Lampara dental</p>
	Emergencias	<p>Aspirador Electrocardiógrafo Lámpara para examen Desfibrilador Negatoscopio Banco de sangre</p>
	Esterilización general	<p>Esterilizador Lavadora de guantes</p>
	Hospitalización	<p>Lámpara para examen Negatoscopio Sierra para cortar yeso</p>
	Laboratorio clínico	<p>Agitador de pipetas Analizador de gases sanguíneos Balanza analítica Baño de María Contómetro o contador de células Estufa Lampara de tippo Lector fotométrico Macrocentrifuga Microcentrifuga Microscopio Rotador serológico</p>
	Lavandería	<p>Carro para transporte de ropa planchada Carro para transporte de ropa sucia Máquina de coser Carro para transporte de ropa húmeda Lavadora – Extractora Secadora rotativa</p>

ANEXO 12

AYUDA DE MEMORIA PARA EL CÁLCULO DE
EQUIPAMIENTO DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD.

AYUDA DE MEMORIA PARA CALCULO DE EQUIPAMIENTO DE ESTABLECIMIENTO DE SALUD

LABORATORIO CLINICO DE LA U.S. DE MONCAGUA

Ejemplo 1. Microscopio

- *Horas de uso al año (HU_{año})*

Partiendo de que se trata de un equipo que realiza acciones sobre una muestra y que no trabaja en base a capacidades, se tiene que $HU_{año} = HU_{proce} \times proce_{año}$ (caso I). Debe entonces observarse en la información obtenida, cuál es el tiempo de uso del microscopio por cada procedimiento (HU_{proce}), y esto multiplicarlo por el número de procedimientos realizados al año ($proce_{año}$); para el caso, el equipo es utilizado en cuatro procedimientos (urianálisis, coprología, bacteriología y hematología), por lo que $HU_{año}$ total resulta de sumar los $HU_{año}$ de cada procedimiento. Así:

$$HU_{año} = (HU_{año \text{ urianálisis}}) + (HU_{año \text{ coprología}}) + (HU_{año \text{ bacteriología}}) + (HU_{año \text{ hematología}})$$

$$HU_{año} = (0.09 \times 2400) + (0.1 \times 2300) + (0.15 \times 130) + (0.15 \times 1200) = 646 \text{ hrs}$$

- *Horas disponibles al año (HD_{año})*

Se sabe que $HD_{año} = H_{día} \times \text{días/año} \times CE$, por lo que debe estimarse cada uno de estos factores. Primeramente se asume que las horas al día que el equipo debe estar disponible ($H_{día}$) son de 8 y que los días al año de disponibilidad son de 256. Falta calcular el coeficiente de eficiencia de mantenimiento (CEM). Donde:

$$CEM = (EM \times 0.75) + (RM \times 0.25)$$

Luego, respecto a la efectividad del mantenimiento (EM) se tiene:

$$EM = [(NM + DR + CPM) \times 0.2] + [(CU + CT) \times 0.15] + [TS \times 0.1]$$

Donde:

Nivel de mantenimiento (NM) = 0.75 (No organizado)

Capacitación del usuario (CU) = 0.75 (Promedio)

Capacitación del técnico (CT) = 0.75 (Promedio)

Disponibilidad de repuestos (DR) = 0.75 (Promedio)

Componentes del programa de mantenimiento (CPM) = 0.5 (No hay CDT ni expediente del equipo).

Tipo de servicio (TS) = 1.0 (Interno)

Luego, al aplicar (4.8) se tiene que: $EM = 0.775$

Luego, respecto a los requerimientos de mantenimiento (RM), se tiene que para el microscopio éstos son promedios; por lo que $RM = 0.75$ (Promedio).

Ahora ya puede calcularse CE, obteniendo así un resultado de $CE \approx 0.77$

Entonces, $HD_{año} \approx 1577$ hrs.

- **Cálculo de equipos requeridos**

Finalmente, según (4.1), el número de microscopios requeridos para desempeñar la labor es:

$$\text{Equipo} = HU_{año} / HD_{año} = 646 / 1577$$

Equipo = 0.409 , que es aproximado a **1 equipo**.

- **Análisis del resultado del cálculo de equipamiento:**

El resultado exacto es de 0.409 unidades de equipo, esto, partiendo de que existe una necesidad del equipo, es aproximado a 1. Al contar con un microscopio, debe tomarse en cuenta que éste es utilizado cerca del 41% del tiempo que está listo para utilizarse, por lo que surge un tiempo de subutilización cercano a un 60%, estimado en unas 930 horas al año. Aunque este tiempo parezca significativo, debe tomarse en cuenta que para el caso de una unidad de salud, el número de operarios dentro del laboratorio es muy limitado, y éstos dedican su tiempo laboral a diversas actividades que involucran distintos equipos, por lo que el resultado obtenido puede considerarse dentro de lo esperado.

Ejemplo 2. Macrocentrifuga

- **Horas de uso al año ($HU_{año}$)**

Este equipo trabaja en base a capacidades ya que se habla de un número de muestras que puede centrifugar simultáneamente; además, se sabe que no posee tiempos significativos de paro debido a su funcionamiento. Se tiene entonces que $HU_{año}$ es calculado con la fórmula 4.4, pero hay que notar, partiendo de la información obtenida, que el equipo es utilizado en dos procedimientos distintos (de urianálisis y de inmunología), por lo que se deberá estimar las horas de uso al año por separado para cada procedimiento.

Debe tomarse en cuenta que la capacidad del equipo (CP_{equipo}) es de 6 tubos y que los días que el equipo es requerido al año son 256.

La fórmula 4.4 requiere un estimado de $CP_{día}$; éste puede obtenerse en base a las muestras procesadas anualmente. Así, para inmunología se tiene que se realizan 550 exámenes, mientras que en urianálisis 2400, por lo que se tiene:

$$CP_{día}(inmun) = 550/256 = 2.15 \text{ muestras}$$

$$CP_{día}(urian) = 2400/256 = 9.38 \text{ muestras}$$

La sustitución en la fórmula 4.4 debe comenzar planteando que:

$$HU_{año} = (HU_{año} \text{ en inmunología}) + (HU_{año} \text{ en urianálisis})$$

Obteniendo los tiempos de uso del equipo por procedimiento (HEU_{proc}) y sustituyendo, puede llegarse a:

$$HU_{año} = [HU_{proce} \times [(CP_{día} \times \text{días/año})/CP_{equipo}]]_{inmunologia} +$$

$$[HU_{\text{proce}} \times [(CP_{\text{día}} \times \text{días/año})/CP_{\text{equipo}}]]_{\text{un análisis}}$$

$$HU_{\text{año}} = [0.15 \times [(2.15 \times 256) / 6]] + [0.15 \times [(9.38 \times 256) / 6]] = 73.79 \text{ hrs.}$$

- *Horas disponibles al año (HD_{año})*

Partiendo de que $HD_{\text{año}} = H_{\text{día}} \times \text{días/año} \times \text{CEM}$, se tiene que las horas al día que el equipo debe estar disponible ($H_{\text{día}}$) son de 8, y que los días al año de disponibilidad son de 256. Luego se calcula el coeficiente de eficiencia del mantenimiento (CEM). Donde:

$$\text{CEM} = (\text{EM} \times 0.75) + (\text{RM} \times 0.25)$$

Ahora, respecto a la efectividad del mantenimiento (EM) se tiene:

$$\text{EM} = [(\text{NM} + \text{DR} + \text{CPM}) \times 0.2] + [(\text{CU} + \text{CT}) \times 0.15] + [\text{TS} \times 0.1]$$

Donde:

Nivel de mantenimiento (NM) = 0.75 (No organizado)

Capacitación del usuario (CU) = 0.75 (Promedio)

Capacitación del técnico (CT) = 0.75 (Promedio)

Disponibilidad de repuestos (DR) = 0.75 (Promedio)

Componentes del programa de mantenimiento (CPM) = 0.5 (No hay CDT ni expediente del equipo).

Tipo de servicio (TS) = 1.0 (Interno)

Luego, al aplicar (4.8) se tiene que: $\text{EM} = 0.775$

Luego, respecto a los requerimientos de mantenimiento (RM), se tiene que para el microscopio éstos son promedios; por lo que $\text{RM} = 0.75$ (Promedio).

Ahora ya puede calcularse CEM, obteniendo así un resultado de **CEM ≈ 0.77**

$$\text{Entonces, } HD_{\text{año}} \approx 1577 \text{ hrs.}$$

- *Cálculo de equipos requeridos*

Finalmente, según (4.1), el número de microscopios requeridos para desempeñar la labor es:

$$\text{Equipo} = HU_{\text{año}} / HD_{\text{año}} = 73.79 / 1577$$

Equipo ≈ 0.05, que debe ser aproximado a **1 equipo**.

- *Análisis del resultado del cálculo de equipamiento:*

Se requiere una macrocentrífuga para realizar los exámenes requeridos, sin embargo, ésta no será utilizada cerca del 95% del tiempo en que se encuentre disponible. Podría concluirse que en dado caso la demanda del laboratorio aumente, no habría necesidad de adquirir mas equipo de este tipo.

CONSULTORIO GENERAL DE LA U.S. DE MONCAGUA

Ejemplo 3. Oto-oftalmoscopio

- *Horas de uso al año ($HU_{año}$)*

Se trata de un equipo sencillo cuyo cálculo de horas de uso al año ($HU_{año}$) debe considerar que se utiliza en procedimientos de pequeña cirugía, control de adulto y control infantil durante 256 días del año.

$$HU_{año} = (HU_{año} \text{ en p. cirugía}) + (HU_{año} \text{ en c. adulto}) + (HU_{año} \text{ en c. infantil})$$

Hay que tomar en cuenta que los procedimientos clínicos generales (ya sea pequeña cirugía, control de adulto o infantil) requieren la presencia del equipo en todo momento, aunque éste únicamente sea utilizado, para el caso, una fracción del tiempo total. Entonces, para el cálculo de $HU_{año}$ se tomará en cuenta que el tiempo de uso del equipo por procedimiento (HEU_{proce}) es igual al tiempo en que se realiza el procedimiento general; este tiempo general puede obtenerse verificando los demás tiempos de uso involucrados con el procedimiento.

Ahora:

$$HU_{año} = (0.3 \times 600)_{\text{cirugía}} + (0.2 \times 6000)_{\text{adulto}} + (0.2 \times 2400)_{\text{infantil}}$$
$$HU_{año} = 1860 \text{ hrs.}$$

- *Horas disponibles al año ($HD_{año}$)*

$$HD_{año} = H_{\text{dia}} \times \text{días/año} \times \text{CEM}$$

Donde CEM se asume 1 por el tipo de equipo, quedando:

$$HD_{año} = 8 \times 256 \times 1 = 2048 \text{ hrs.}$$

- *Cálculo de equipos requeridos*

Finalmente, según (4.1), el número de oto-oftalmoscopios requeridos para desempeñar la labor es:

$$\text{Equipo} = HU_{año} / HD_{año} = 2048 / 1860$$

Equipo ≈ 0.91 , que debe ser aproximado a **1 equipo.**

- *Análisis del resultado del cálculo de equipamiento:*

Sólo se requiere un oto-oftalmoscopio para el consultorio; esta cantidad es adecuada para las condiciones actuales, sin embargo debe tomarse en cuenta que el hecho que el equipo sólo esté sin utilizar cerca de un 10% del tiempo total en que está disponible, implica que es necesario que cualquier mantenimiento correctivo que se lleve a cabo sea ejecutado en periodos adecuados como para no suspender el servicio más de lo necesario.

ANEXO 13

CLASIFICACIÓN DEL EQUIPO SEGÚN EL "NÚMERO DE
MANEJO DE EQUIPO" – NME

CLASIFICACION DEL EQUIPO SEGUN EL NUMERO DE MANEJO DEL EQUIPO (NME)

A) EQUIPO MEDICO.

El cálculo del número útil para determinar el tipo de mantenimiento requerido y su frecuencia viene determinado por tres factores:

1. Función del equipo.
2. Riesgo físico.
3. Mantenimiento requerido.

Con todos los anteriores parámetros definidos, se prosigue con la elaboración del cuadro comparativo, en el cual se asigna a cada uno de los equipos los factores que definen el Numero de Manejo del Equipo (NME):

DETERMINACION DE NME

EQUIPO MEDICO	FE	R	MR	NME
MAQUINA DE ANESTESIA	18	10	6	34
INCUBADORA PARA INFANTES	18	8	4	30
LAMPARA PARA FOTOTERAPIA	16	8	4	28
NEBULIZADOR	16	6	4	26
MICROSCOPIO QUIRURGICO	18	4	4	26
ELECTROCARDIOGRAFOS	12	10	4	26
RAYOS X	12	8	5	25
MODULO DENTAL	16	4	5	25
ASPIRADOR	18	4	3	25
RAYOS X DENTAL	12	8	4	24
MESA DE OPERACIONES	18	2	4	24
LAMPARA QUIRURGICA	18	2	4	24
MICROCENTRIFUGA	10	8	3	21
MACROCENTRIFUGA	10	8	3	21
ESPECTOFOTOMETRO	10	6	4	20
PROCESADORA DE PELICULAS	6	8	5	19
COLORIMETRO	8	6	3	17
MICROSCOPIO	8	2	4	14
ROTADOR SEROLOGICO	8	2	2	12
CAVITRON	4	6	2	12
BAÑO DE MARIA	8	2	2	12
AGITADOR DE PIPETAS	8	2	2	12
ACONDICIONADOR DE TERAPIA HUMEDA	4	4	2	10
LAMPARA DENTAL	4	2	2	8
SILLON DENTAL	4	2	2	8
SIERRA PARA CORTAR YESO	4	2	2	8
LAMPARA DE FOTOCURADO	4	2	2	8
BUCKY DE PARED	4	2	2	8
OTOFTALMOSCOPIO	4	2	2	7
LAMPARA PARA EXAMEN	4	1	1	6
BASCULA	4	1	1	6
NEGATOSCOPIO	4	1	1	6
TENSIOMETRO	4	1	1	6

B) EQUIPO NO MEDICO

El Numero de Manejo de Equipo Industrial se basa en tres factores:

1. Potencial de accidentes
2. Dependencia
3. Costo

De esta manera se trabaja con todos los demás equipos, y es lo que determina al final la tabla de ponderaciones que se presenta a continuación:

<i>EQUIPO INDUSTRIAL</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>C</i>	<i>NME</i>
EQUIPO BASICO				
PLANTA DE EMERGENCIA	6	8	8	22
TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION (INTERNO)	6	6	8	20
CALDERA	6	6	8	20
AIRE ACONDICIONADO CENTRAL	6	6	8	20
TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICA	6	6	6	18
BOMBA DE DIESEL	6	6	6	18
BANCO DE SANGRE	6	6	6	18
PANEL DE TRANSFERENCIA	6	4	6	16
PANEL DE AISLAMIENTO	6	4	6	16
ESTERILIZADOR A VAPOR (AUTOCLAVE)	6	6	6	16
BOMBA DE AGUA	6	6	6	16
SUAVIZADOR DE AGUA	4	6	6	14
PLANCHADOR SECADOR DE RODILLO	4	4	6	14
LAVADORA	4	4	6	14
INCINERADOR	4	4	6	14
AIRE ACONDICIONADO MINI-SPLIT	2	6	6	14
SECADORA ROTATIVA	4	4	4	12
REFRIGERADORA	4	4	4	12
HORNO ELECTRICO	4	4	4	12
FOTOCOPIADORA	2	6	4	12
EQUIPO EN SISTEMA BUSCAPERSONAS	2	4	6	12
DOSIFICADOR AUTOMATICO DE PRODUCTOS QUIMICOS	4	2	6	12
DESTILADOR DE AGUA	4	4	4	12

CONMUTADOR	2	6	4	12
COMPUTADORA	2	4	6	12
COMPRESOR DE AIRE	6	2	4	12
COCINA DE GAS	6	4	2	12
BATIDORA UNIVERSAL	4	4	4	12
AIRE ACONDICIONADO DE VENTANA	2	4	6	12
TANQUE DIARIO DE COMBUSTIBLE	4	4	2	10
TANQUE DE RESERVA DE DIESEL	4	2	4	10
MIMEOGRAFO	2	4	2	10
EXTRACTOR DE AIRE	4	2	4	10
ESTERILIZADOR ELECTRICO DE MESA	4	2	4	10
TANQUE DE RESERVA DE AGUA CALIENTE	4	2	2	8
TANQUE DE CONDENSADO	4	2	2	8
SECADORA DE GUANTES	2	2	4	8
ESTABILIZADOR DE VOLTAJE	2	2	4	8
PELADOR DE VEGETALES	2	2	2	6
EXTRACTOR DE JUGOS	2	2	2	6
ENFRIADOR DE AGUA	2	2	2	6
CARRO PARA TRANSPORTE DE ROPA SUCIA	2	2	2	6
CARRO PARA TRANSPORTE DE ROPA PLANCHADA	2	2	2	6
CARRO PARA TRANSPORTE DE ROPA HUMEDA	2	2	2	6
CARRO PARA TRANSPORTE DE ALIMENTOS	2	2	2	6
ASADOR DE CARNE	2	2	2	6
EQUIPO DE PLANTA FISICA:				
CAMPANA DE EXTRACCION	2	2	2	6

ANEXO 14

SISTEMA PROPUESTO DE CODIFICACIÓN

SISTEMA DE CODIFICACION

Composición del código de inventario técnico:

No. INV. TECNICO:									ID:				
	a	b	c	D						e			

Asignación de casillas:

- a. Código numérico de establecimiento del sistema sanitario.

ASIGNACION DE CODIGOS DE ESTABLECIMIENTO	
CODIGO	ESTABLECIMIENTO
00	Hospital de Nueva Guadalupe
01	Unidad de salud de Moncagua
02	Unidad de salud de Jucuapa
03	Unidad de salud de Chinameca
04	Unidad de salud de Lolotique
05	Unidad de salud de Las Charcas
06	Unidad de salud de Las Marias
07	Unidad de salud de San Buenaventura

- b. Número de grupo al que pertenece el equipo.
- c. Número de subgrupo al que pertenece el equipo
- d. Número correlativo del equipo
- e. Número de identificación asignado por el sistema informático EQUIP

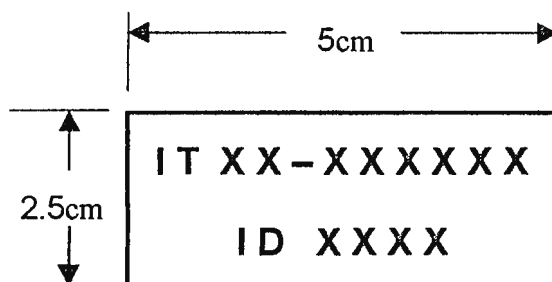
ANEXO 15

SISTEMA PROPUESTO DE ETIQUETADO DE EQUIPO

SISTEMA PROPUESTO DE ETIQUETADO DE EQUIPO PARA EL SISTEMA SANITARIO DE NUEVA GUADALUPE

OPCION 1: Utilizando viñetas auto-adheribles.

- Presentación propuesta:



NOTA: Esta viñeta será cubierta por cinta adhesiva transparente con ancho aproximado a 8.5cm.

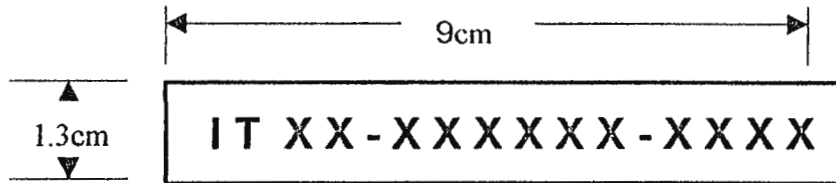
- Costos inmediatos de implementación:

COSTOS REFERENTE A SISTEMA DE VIÑETAS			
VIÑETAS	Precio por paquete	Viñetas requeridas	Total
	¢25.00 (50 viñetas)	225 (1 por equipo)	¢125.00
CINTA ADHESIVA	Precio por cinta	Cintas requeridas	Total
	¢22.00	2	¢44.00
TOTAL:			¢ 169.00

Nota: Deberá también considerarse los costos referentes al método utilizado para llenar las viñetas.

OPCION 2. Utilizando cintas plásticas de impresión en relieve.

- Presentación propuesta:



- Costos inmediatos de implementación:

COSTO REFERENTE AL SISTEMA DE CINTAS PLASTICAS			
MAQUINA IMPRESORA	Dymo (mecánica)	Maquinas requeridas	Total
	ϕ500.00	1 por cada SISA	ϕ500.00
CINTA	Cinta Dymo (3.9m)	Cintas requeridas	Total
	ϕ15.00	5	ϕ75.00
PEGAMENTO	Henkel Sista 70ml	Tubos requeridos	Total
	ϕ27.00	1	ϕ27.00
TOTAL:			ϕ602.00

NOTAS:

- Todas las estimaciones realizadas están basadas en un sistema sanitario similar a Nueva Guadalupe, con 225 equipos a etiquetar.
- Puede optarse por máquinas etiquetadoras de tipo mecánico y también eléctricas, con un precio cercano a ϕ800.00 (Fuente: OFFICE. - Div. de Proffice-, Feb.2000)

ANEXO 16

PLANIFICACIÓN DE MPP PARA UN TÉCNICO II

PLANIFICACION DEL MPP

Detalles referentes a MPP de equipos asignados a un técnico de mantenimiento II

UBICACIÓN	EQUIPO	FRECUENCIA DE MPP	DURACION	CANTIDAD EQUIPOS	TIEMPO DE MPP AL AÑO
Hospital de Nueva Guadalupe	Modulo dental	2M	1h	1	6h
	Espectrofotómetro	3M	1h	1	4h
	Lampara quirúrgica	3M	1h	5	20h
	Mesa de operaciones	3M	1½ h	2	12h
	Macrocentrifuga	3M	1h	1	4h
	Microcentrifuga	3M	1h	2	8h
	Microscopio	3M	1h	3	12h
	Rayos X dental	3M	1h	1	4h
	Aspirador	1M	1h	5	60h
	Electrocardiógrafo	3M	1h	1	4h
	Microscopio quirúrgico	2M	2h	1	12h
	Nebulizador	2M	1h	2	12h
	Lampara de fototerapia	3M	1h	1	4h
	Incubadora para infantes	2M	1h	4	24h
Unidad de salud de Chinameca	Modulo dental	2M	1h	1	6h
	Nebulizador	2M	1h	1	6h
Unidad de salud de Jucuapa	Espectrofotómetro	3M	1h	1	4h
	Colorímetro	3M	1h	1	4h
	Lampara quirúrgica	3M	1h	2	8h
	Macrocentrifuga	3M	1h	3	12h
	Mesa de operaciones	3M	1h	2	8h
	Microcentrifuga	3M	1h	1	4h
	Microscopio	3M	1h	4	16h
	Modulo dental	2M	1h	2	12h
	Rayos X dental	3M	1h	1	4h
	Microscopio quirúrgico	2M	2h	1	12h
	Nebulizador	2M	1h	3	18h
Unidad de salud Las Charcas	Modulo dental	2M	1h	1	6h
	Nebulizador	2M	1h	1	6h
Unidad de salud de Las Marias	Nebulizador	2M	1h	1	6h
Unidad de salud de Lolotique	Modulo dental	2M	1h	1	6h
	Nebulizador	2M	1h	2	12h
Unidad de salud de Moncagua	Espectrofotómetro	3M	1h	1	4h
	Microcentrifuga	3M	1h	1	4h
	Microscopio	3M	1h	1	4h
	Nebulizador	2M	1h	3	18h
TOTAL					366h

PROGRAMA ANUAL DE MPP

MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL
SISTEMA SANITARIO DE: _____
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO



AÑO: _____

No.	ACTIVIDAD		ENERO		FEBR.		MAR.		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPT.		OCTUBR.		NOV.		DICIEM.		SUMA HORAS	SUMA RUTINAS	TÉCNICO RESPONSABLE	
			0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1				
			2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5				6
	US Chinameca																										6			
	MODULO DENTAL																													
	US Chinameca																										6			
	NEBULIZADOR																													
	US Juacuapa																										18			
	NEBULIZADOR (3)																													
	US Juacuapa	PLAN																									12			
	MICROSCOPIO QUIRURGICO	REAL																												
	US Juacuapa	PLAN																									12			
	MODULO DENTAL (2)	REAL																												
	US Juacuapa	PLAN																									4			
	RX DENTAL	REAL																												
	US Juacuapa	PLAN																									8			
	MESA DE OPERACIONES (2)	REAL																												
	US Juacuapa	PLAN																									8			
	LAMPARA QUIRURICA (2)	REAL																												
	US Juacuapa	PLAN																									4			
	MICROCENTRIFUGA	REAL																												
	US Juacuapa	PLAN																									12			
	MACROCENTRIFUGA (3)	REAL																												
	US Juacuapa	PLAN																									4			
	ESPECTROFOTOMETRO	REAL																												

TOTAL PAGINA

TOTAL ACUMULADO

ANEXO 17
FORMATO Y PLANIFICACIÓN DE
INSPECCIÓN PERIÓDICA

HOJA DE INSPECCION DE EQUIPO

**MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**



SISTEMA SANITARIO:

ESTABLECIMIENTO:

EQUIPO:

SERVICIO / DEPTO.:

AMBIENTE / UNIDAD:

MARCA:

No. INVENTARIO TECNICO:

FRECUENCIA:

MODELO:

CADA ____ D M

Verifique y anote el estado en que se encuentra el equipo según aplique. Si la característica mencionada se cumple marque así: Si no se cumple marque . En caso que no aplique, no marque el cuadro. Siempre marque un solo cuadro por característica.

ESTADO FISICO EXTERNO

__ UBICACIÓN ADECUADA DEL EQUIPO

__ SOPORTE EN BUENAS CONDICIONES

__ POSEE CONTROLES FUNCIONALES

__ ACCESORIOS EN BUEN ESTADO

__ CONSUMIBLES EN BUEN ESTADO

__ MEDIDORES FUNCIONAN BIEN

__ PRESENTA UNA LIMPIEZA ADECUADA

__ NO HAY VIBRACION ANORMAL

__ NO HAY EXCESO DE HUMEDAD

__ PINTURA EN BUEN ESTADO

1 2 3 4 5 6 7 8 9

__ NO HAY NIVEL DE RUIDO ANORMAL

1 2 3 4 5 6 7 8 9

__ PARTES MOVILES EN BUEN ESTADO

1 2 3 4 5 6 7 8 9

ESTADO ELECTRICO

__ TOMACORRIENTE Y CABLE SE ENCUENTRAN EN BUEN ESTADO

__ EQUIPO PROTEGIDO CONTRA SOBRETENSION

__ NO SE OBSERVAN ANORMALIDADES ELECTRICAS EN EL EQUIPO

ESTADO FISICO INTERNO

__ NO HAY CORROSION

__ BUENA ILUMINACION

__ NO HAY RESTOS DE MATERIALES

1 2 3 4 5 6 7 8 9

__ NO SE PRESENTA MAL OLOR

1 2 3 4 5 6 7 8 9

FUNCIONAMIENTO

__ EL EQUIPO FUNCIONA BIEN

__ EL EQUIPO REQUIERE PRONTO MANTENIMIENTO

1 2 3 4 5 6 7 8 9

SELLO DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO.

OBSERVACIONES: _____

	ENCARGADO	FIRMA	OPERARIO	FIRMA	FECHA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

OBSERVACIONES DE INSPECCION

**MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**



SISTEMA SANITARIO:

ESTABLECIMIENTO:

EQUIPO:

SERVICIO / DEPTO.:

AMBIENTE / UNIDAD:

MARCA:

No. INVENTARIO TECNICO:

FRECUENCIA :

MODELO:

CADA ___ D M A

Ubíquese en el cuadro correspondiente la inspección que se realiza y escriba, si aplica, acerca de:

a. Ordenes de trabajo no cumplidas.

c. Se cumplió hasta la fecha la programación del MPP ?

b. Falla más común que presenta el equipo.

d. Observaciones respecto a la inspección realizada.

INSPECCION 1

a. Número: _____
 b. Falla: _____
 c. Fecha de MPP: SI NO
 d. Observaciones: _____

INSPECCION 2

a. Número: _____
 b. Falla: _____
 c. Fecha de MPP: SI NO
 d. Observaciones: _____

INSPECCION 3

a. Número: _____
 b. Falla: _____
 c. Fecha de MPP: SI NO
 d. Observaciones: _____

INSPECCION 4

a. Número: _____
 b. Falla: _____
 c. Fecha de MPP: SI NO
 d. Observaciones: _____

INSPECCION 5

a. Número: _____
 b. Falla: _____
 c. Fecha de MPP: SI NO
 d. Observaciones: _____

INSPECCION 6

a. Número: _____
 b. Falla: _____
 c. Fecha de MPP: SI NO
 d. Observaciones: _____

INSPECCION 7

a. Número: _____
 b. Falla: _____
 c. Fecha de MPP: SI NO
 d. Observaciones: _____

INSPECCION 8

e. Número: _____
 f. Falla: _____
 a. Fecha de MPP: SI NO
 b. Observaciones: _____

INSPECCION 9

c. Número: _____
 a. Falla: _____
 b. Fecha de MPP: SI NO
 c. Observaciones: _____

ANEXO 18

CAPACITACIONES BÁSICAS
A IMPLEMENTAR EN UN SISA.

CAPACITACIONES BASICAS A IMPLEMENTAR

Capacitaciones más críticas a realizar del personal relacionado con mantenimiento.

CAPACITACIONES ENFOCADAS A MANTENIMIENTO EN UN SISTEMA SANITARIO SIMILAR A NUEVA GUADALUPE	
PERSONAL	AREAS CRITICAS A CAPACITAR
Operarios	<ul style="list-style-type: none"> • Uso adecuado de equipamiento, con énfasis en tareas básicas de limpieza y seguridad. Incluyendo equipos con un requerimiento de mantenimiento (RM) \geq 4: <ul style="list-style-type: none"> - Aspirador - Centrifugas - Espectrofotómetro - Incubadora para infantes - Maquina de anestesia - Microscopio - Módulo dental - Nebulizador - Procesadora de películas - Rayos X dental
Jefe de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas administrativas <ul style="list-style-type: none"> - Manejo de personal - Planeación estratégica - Gestión de recursos • Gestión de mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> - Planificación - Organización - Manejo de repuestos - Subcontratación - Supervisión • Informática <ul style="list-style-type: none"> - Ambiente Windows - Herramientas de organización de mtto. - Procesador de texto y hoja electrónica.
Técnicos y obreros de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Areas de campo (Según especialidad del técnico) <ul style="list-style-type: none"> - Mecánica - Operación y mantenimiento de calderas - Sistemas de gases médicos y vapor - Electrónica - Electrónica lineal y digital - Microprocesadores - Electricidad - Sistemas de planta eléctrica - Aire acondicionado y refrigeración - Biomédica - Instrumentación biomédica - Equipo de soporte de vida - Equipo de terapia y monitoreo - Equipo de laboratorio clínico

	<ul style="list-style-type: none"> - Hidráulica - Sistemas de bombeo - Suavizadores y destiladores - Equipo de medición • Seguridad industrial <ul style="list-style-type: none"> - Seguridad biológica - Seguridad eléctrica • Informática (Si hay una PC asignada a técnicos) <ul style="list-style-type: none"> - Herramientas para elaboración de informes
<p>Personal polivalente de mantenimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Electricidad básica e instalaciones eléctricas • Mantenimiento correctivo de algunos equipos básicos (NME ≤ 6) : <ul style="list-style-type: none"> - Tensiómetro - Bascula - Negatoscopio - Lámparas para examen • Fontanería • Carpintería

ANEXO 19

FORMATO PARA RONDAS DE INSPECCIÓN

**HOJA PARA
OBSERVACIONES DE
RONDAS DE INSPECCION**

**MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**



SISTEMA SANITARIO:

ESTABLECIMIENTO:

DESCRIPCION Y UBICACION

OBSERVACIONES DE INSPECCION

No. _____

SERVICIO:

AMBIENTE:

**EQUIPO
/ELEMENTO**

MARCA:

INVENTARIO:

MODELO:

No. _____

SERVICIO:

AMBIENTE:

**EQUIPO
/ELEMENTO**

MARCA:

INVENTARIO:

MODELO:

No. _____

SERVICIO:

AMBIENTE:

**EQUIPO
/ELEMENTO**

MARCA:

INVENTARIO:

MODELO:

SELLO DE
MANTENIMIENTO

ENCARGADO:

FIRMA:

FECHA:

**HOJA PARA
OBSERVACIONES DE
RONDAS DE INSPECCION**

**MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**



SISTEMA SANITARIO:

ESTABLECIMIENTO:

DESCRIPCION Y UBICACION

OBSERVACIONES DE INSPECCION

No. _____

SERVICIO:

AMBIENTE:

**EQUIPO
/ELEMENTO**

MARCA:

INVENTARIO:

MODELO:

No. _____

SERVICIO:

AMBIENTE:

**EQUIPO
/ELEMENTO**

MARCA:

INVENTARIO:

MODELO:

No. _____

SERVICIO:

AMBIENTE:

**EQUIPO
/ELEMENTO**

MARCA:

INVENTARIO:

MODELO:

SELLO DE
MANTENIMIENTO

ENCARGADO:

FIRMA:

FECHA:

ANEXO 20

FORMATO PARA SUPERVISIÓN

HOJA DE SUPERVISION

**MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**



SISTEMA SANITARIO:		ESTABLECIMIENTO:		
PERSONA SUPERVISADA:	SERVICIO / DEPTO.	AMBIENTE / UNIDAD	FECHA	

Observaciones:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
Firma del encargado de l área supervisada	Firma del encargado de mantenimiento	Nombre del supervisor
<hr/>	<hr/>	<hr/>
Sello del área supervisada	Sello del Departamento de mantenimiento	Firma del supervisor

ANEXO 21

**ENCUESTAS A JEFES DE SERVICIO Y DE
MANTENIMIENTO**

UNIVERSIDAD DON BOSCO

ENCUESTA PARA JEFE DE MANTENIMIENTO / ADMINISTRADOR

HOSPITAL: _____

Por favor conteste las siguientes preguntas. Gracias por su colaboración.

1. Que grado académico posee?

R/ _____

2. Se encuentra el departamento de Biomédica ubicado dentro del edificio que aloja los servicios médicos ?

R/ _____

3. Mencione las áreas en que esta dividido el departamento de mantenimiento del hospital y cual es el personal incluido en cada área. Asimismo incluya la especialidad (y el escalafón si aplican) de cada uno de ellos.

R/ _____

4. ¿ Considera usted que el departamento posee las herramientas adecuadas para brindar los MPP y MC que pudieran presentarse ? Si no, responda que herramientas requiere.

R/ _____

5. ¿ Se poseen un inventario de herramientas ?

R/ _____

6. Con que frecuencia asiste a las reuniones del comité técnico del hospital ?

R/ _____

7. Que porcentaje del mantenimiento de origen externo es supervisado ?

R/ _____

8. Se documentan las observaciones de las supervisiones ?

R/ _____

9. Se incluyo el 100% de los equipos críticos en el MPP ?

R/ _____

10. Existe una lista mínima de repuestos e insumos ?

R/ _____

11. Se ha considerado una dotación de reserva mínima de esta lista de repuestos e insumos?

R/ _____

12. Existe un plan anual de capacitación ideado por el departamento de mantenimiento ?

Si existe, mencione los temas que contempla y a quienes va dirigido.

R/ _____

UNIVERSIDAD DON BOSCO
ENCUESTA PARA JEFE DE SERVICIOS

HOSPITAL/UNIDAD DE SALUD: _____ **SERVICIO:** _____

Por favor marque la respuesta que crea más conveniente. Gracias por su colaboración.

1. Como considera el servicio de mantenimiento que se ofrece a su departamento?

- a) Bueno b) Regular c) Malo d) No se recibe mantenimiento.

2. Que tipo de servicio de mantenimiento se le brinda al equipo ?

- a) Preventivo b) Correctivo c) Ambos d) Ninguno

3. Quienes proporcionan el mantenimiento a los equipos de su servicio ?

- a) Técnicos del establecimiento b) Técnicos externos c) Ambos

c) Otros: _____

4. De que manera se notifican los requerimientos de mantenimiento a los técnicos encargados ?

- a) Por teléfono b) Personalmente c) Otro: _____

5. Generalmente, cuanto tiempo tarda el personal dedicado a mantenimiento en solventar sus solicitudes de mantenimiento?

- a) Menos de una hora b) Menos de un día c) Mas de un día

6. Posee su departamento en este momento equipos parados por falta de mantenimiento o repuestos?. Si la respuesta es afirmativa, mencione cuales son y el tiempo han permanecido así.

Equipo: _____ Tiempo parado: _____

Equipo: _____ Tiempo parado: _____

Equipo: _____ Tiempo parado: _____

Equipo: _____ Tiempo parado: _____

7. ¿Considera que el mantenimiento brindado a su departamento ha mejorado durante el ultimo semestre?

a) Si b) Poco c) Nada

8. Del total de ocasiones en las cuales los técnicos desarrollan un mantenimiento, estime un porcentaje en el que logran solucionar el problema que usted reportó:

Técnicos internos: _____% Técnicos externos: _____%

9. Se le ha notificado y mostrado el Programa de Mantenimiento Preventivo que está vigente?

a) Si b) No

10. Existe personal de mantenimiento que periódicamente visite las diferentes áreas de su departamento, en busca de equipos que requieran algún tipo de acción ?.

Si su respuesta es afirmativa, mencione quien o quienes lo visitan.

a) Si: _____ b) No

11. El departamento de mantenimiento ha desarrollado algún plan de capacitación en el que usted o alguno de los operarios de su departamento participen? (mencione las que se realizaron)

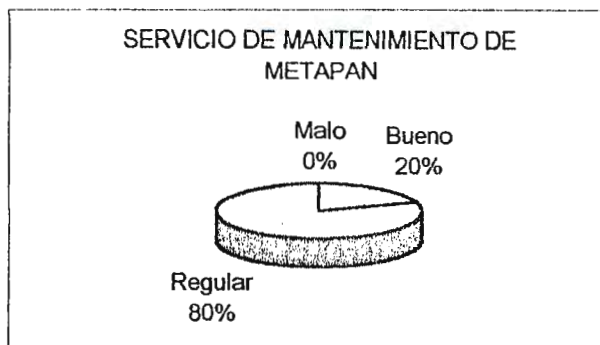
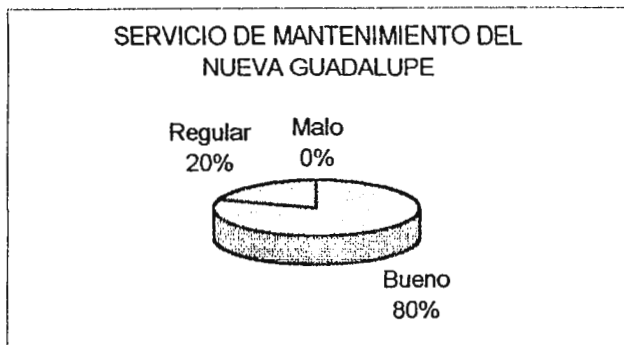
Capacitaciones: _____

ANEXO 22

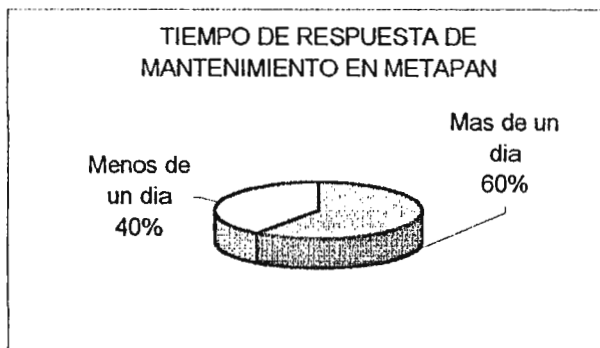
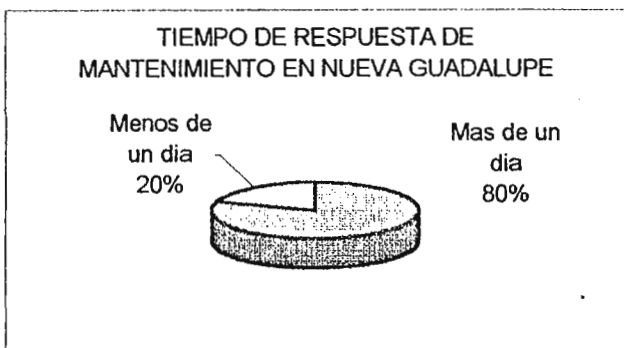
RESULTADOS RELEVANTES DE LAS ENCUESTAS
REALIZADAS

ALGUNOS DATOS RELEVANTES OBTENIDOS POR MEDIO DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS A JEFES DE SERVICIO Y DE MANTENIMIENTO

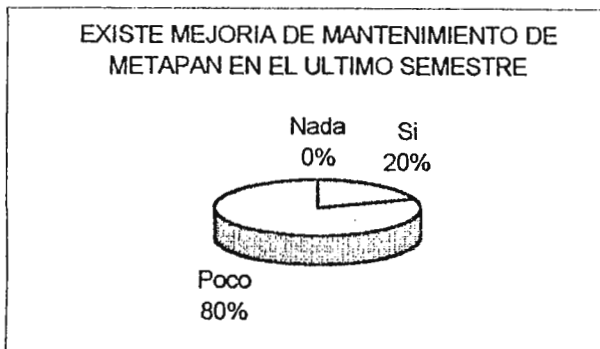
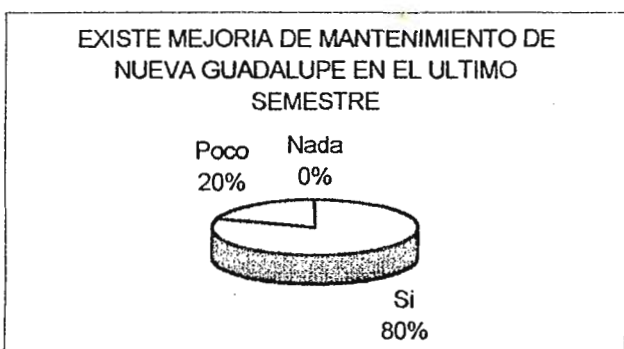
1. Servicio de mantenimiento:



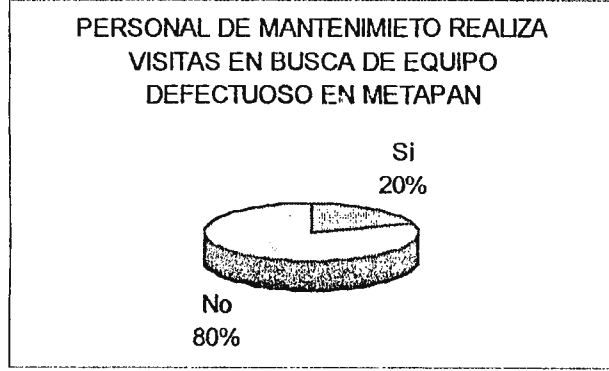
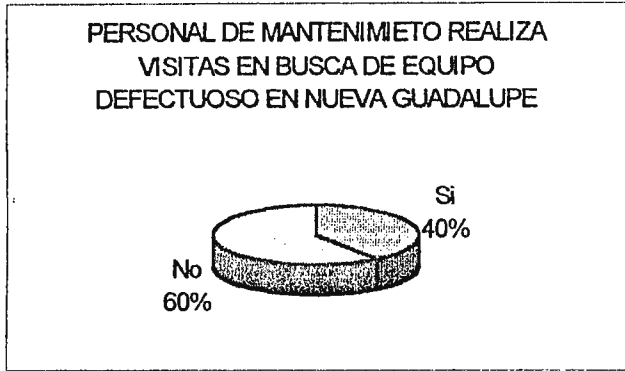
2. Tiempo de respuesta de mantenimiento:



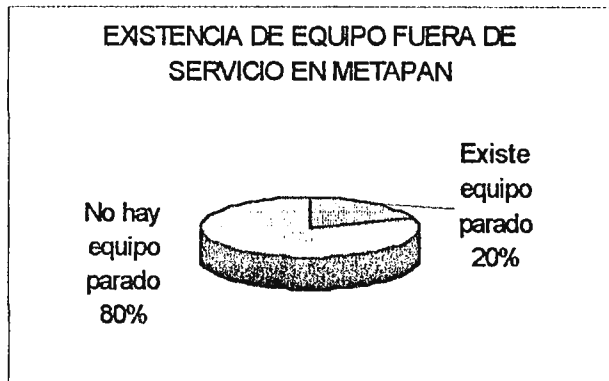
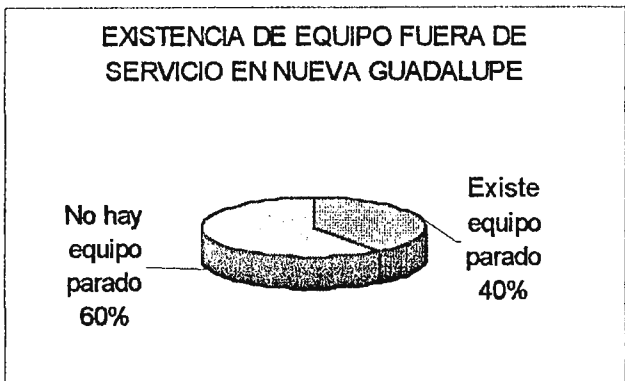
3. Mejoras experimentadas en mantenimiento en el ultimo semestre:



4. Personal de mantenimiento inspecciona servicios en busca de equipos con posibles fallas.



5. Existencia en departamentos de equipo fuera de servicio por falta de repuestos.



INTERPRETACION INDIVIDUAL DE LOS RESULTADOS EXPUESTOS

ASPETO EVALUADO	HOSPITAL DE NUEVA GUADALUPE	HOSPITAL DE METAPAN
Valoración del servicio de mantenimiento	La mayoría de los jefes servicio y directores de unidades de salud consideran que el establecimiento cuenta con personal que les brinda servicios adecuados de mantenimiento	Gran parte de los servicios y directores de unidad no están satisfechos con el mantenimiento que se proporciona a equipos e instalaciones. Hay que tomar en cuenta que en el caso de las unidades y algunos servicios muchas veces acuden a la Departamental de Salud.
Tiempo de respuesta de mantenimiento	El tiempo que tarda el personal puede ser relacionado, para el caso de las unidades de salud, con la dificultad que surge para trasladarse hasta ellas desde el hospital.	El tiempo de respuesta es afectado por la falta de técnicos locales. Muchas tareas de mantenimiento son asignadas a empresas externas o a la Departamental de Santa Ana. Estas deben trasladarse generalmente hasta los lugares de servicio. Sumado a esto, en el caso de las unidades, la mayoría se caracterizan por un acceso tardado.
Mejoramiento de mantenimiento el los últimos seis meses	Ha ayudado mucho que se encuentre trabajando un ingeniero como jefe de mantenimiento.	No hay posibilidades que se haya mejorado. No tiene asignado un ingeniero que coordine aspectos puramente técnicos. Además la cantidad de técnicos locales es muy limitada en número y especialidades.
Personal de mantenimiento realiza visitas a servicios para detectar problemas	No se ha dado relevancia a este aspecto. Deberá hacerse notar el apoyo de mantenimiento a operarios y definitivamente a jefes de servicio y directores de unidades de salud	No se ha trabajado en este aspecto. Principalmente por las características de la plantilla disponible.
Equipo fuera de servicio por falta de repuestos	Debe revisarse cada caso para obtener repuestos del equipo y repararlo o para descartarlo de manera definitiva.	Deberá cuantificarse el equipo en esta situación para valorar su reemplazo o reparación. Esto debe constituir una de las prioridades cualquier sistema de mantenimiento que sea puesto en marcha a corto o mediano plazo.

ANEXO 23

**SIGLAS DE INSTITUCIONES RELACIONADAS
AL CUIDO DE LA SALUD**