

**Universidad de San Carlos de Guatemala**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Proyecto para solicitar financiamiento para la Creación del  
Centro de Capacitación e Investigación Biomédica**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
INGENIERÍA

POR

MARIA DEL ROSARIO COLMENARES SAMAYOA

ASESORADA POR: Ingeniera Marcia Ivonne Véliz Vargas

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2004

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ingeniería



### **NOMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO  
VOCAL I  
VOCAL II  
VOCAL III  
VOCAL IV  
VOCAL V  
SECRETARIO

Ing. Sydney Alexánder Samuels Milson  
Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Lic. Amahan Sanchez Alvarez  
Ing. Julio David Galicia Celada  
Ing. Kenneth Issur Estrada Cruz  
Br. Elisa Yazminda vides leiva  
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

### **TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO  
EXAMINADOR  
EXAMINADOR  
EXAMINADOR  
SECRETARIO

Ing. Roberto Mayorga Rouge  
Ing. Julio Cesar Rivera Pelaez  
Ing. Oswaldo Cabrera Meza  
Ing. Luis Adolfo Martínez Díaz  
Ing. Rene Andrino Guzman

## **HONORABLE TRIBUNA EXAMINADOR**

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **PROYECTO PARA SOLICITAR FINANCIAMIENTO PARA LA CREACIÓN DEL CENTRO DE CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con fecha agosto de 2004.

Maria del Rosario Colmenares Samayoa



# INDICE

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b>	VI
<b>GLOSARIO</b>	IX
<b>RESUMEN</b>	XIII
<b>OBJETIVOS</b>	XIV
<b>INTRODUCCIÓN</b>	XV

## **1 ANTECEDENTES GENERALES PARA IDENTIFICAR Y FORMULAR UN PROYECTO DE SALUD**

1.1	Antecedentes del sector salud	1
1.1.1	Introducción	1
1.1.2	Descripción del sistema de salud	1
1.1.3	Sistemas de salud y sus problemas	3
a.	Asignación equivocada de los recursos	3
b.	Desigualdad	3
c.	Ineficiencia	3
d.	Explosión de los costos	3
1.2	Aspectos generales	4
1.2.1	Importancia de una buena identificación, preparación y evaluación	4
1.2.2	La equidad en los proyectos	5
1.2.3	Ciclo de los proyectos	6
1.2.3.1	Estado de preinversión	7
a.	Generación y análisis de la idea	7
b.	Estudio a nivel de perfil	7

	c. Estudio de prefactibilidad	8
	d. Estudio de factibilidad	8
	1.2.3.2 Estado de inversión	8
	a. Diseño	9
	b. Ejecución	9
	1.2.3.3 Estado de operación	9
	1.2.4 La evaluación de los proyectos	9
	1.2.5 La trayectoria de los proyectos en el sector salud	11
1.3	Capacitación: conceptos y características	13
	1.3.1 Necesidades de capacitación	14
	1.3.2 Investigación de necesidades de capacitación	14
	1.3.3 Estrategias	14
	1.3.4 Métodos	15
	1.3.5 Marco general, de donde se derivan las necesidades de capacitación	15
	1.3.6 Estrategias para la investigación de necesidades de capacitación	16
	1.3.7 Variables básicas que se deben considerar en la investigación de necesidades de capacitación	16
	1.3.8 Mecanismos para la captación de información	17
	1.3.9 Capacitación	17
1.4	Formación: Conceptos, niveles y grados técnico – académico	22
1.5	Desarrollo administrativo	23
1.6	Desarrollo de recurso humano	24

<b>2</b>	<b>DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN EL</b>	<b>25</b>
	<b>MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL</b>	
2.1	Importancia del diagnóstico	25
2.2	Proceso para efectuar el diagnostico	25
2.2.1	Identificación del área de estudio	26
2.2.2	Determinación de la población asignada	27
2.2.3	Determinación de la oferta actual de salud	28
2.2.4	Determinación de la demanda por salud	29
2.2.5	Estudio de otros datos relevantes	29
2.3	Diagnóstico administrativo de la formación y capacitación del recurso humano en el sector salud.	30
2.3.1	Estructura del Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social	30
2.3.2	Niveles de atención	31
2.3.3	Perfil del recurso humano del Ministerio de Salud	35
2.3.4	Otras organizaciones que conforman el sector salud	36
2.4	Determinación de las características del personal de mantenimiento	37
1	Edades	38
2	Grado académico del personal de mantenimiento	38
3	Años de servicio del personal (experiencia en el trabajo).	39
4	Profesiones	40
5	Cargos	41
6	Plazas	42
7	Conocimientos en mantenimiento de equipo médico.	43
2.5	Determinación de la oferta actual para mantenimiento.	44

2.6	Conclusiones del diagnóstico	44
<b>3</b>	<b>SITUACIÓN PROPUESTA O MATRIZ DE DISEÑO DEL PROYECTO</b>	<b>45</b>
3.1	Optimización de la situación actual.	45
3.2	Tipología del proyecto	46
3.3	Descripción de las opciones	47
3.3.1	Primera opción	47
3.3.2	Segunda opción	49
3.3.3	Tercera opción	52
3.3.4	Estimación de recursos físicos	53
3.3.5	Estimación de recursos humanos	54
3.4	Determinación de la matriz de diseño del proyecto	55
3.4.1	Objetivo superior	55
3.4.2	Resumen del proyecto	55
3.4.3	Indicadores verificables	56
3.5	Organigrama propuesto para el proyecto	58
3.6	Descripción de puestos	58
<b>4</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN O PLAN DE OPERACIONES PROPUESTO</b>	
4.1	Propuesta de plan de operaciones	59
4.1.1	Inventario de personal de mantenimiento	59
4.1.2	Determinación de contenido de cursos	61
4.1.3	Realización de cursos de nivelación	62
4.1.4	Establecer un inventario de equipo en mal estado	62
4.1.5	Trámite para descargar equipos en mal estado, de los cuales se requieren las piezas que se usarán como repuestos par otros equipos	65



4.1.6	Establecer quiénes van a ser los estudiantes que van a formar en la Escuela	66
4.1.7	Establecer el local que va a ocupar la Escuela	66
4.1.8	Establecer listado de herramientas y equipo que se va a utilizar	67
4.1.9	Establecer mobiliario requerido	67
4.1.10	Establecer perfil de catedráticos e instructores	68
4.1.11	Hacer la programación de los cursos intermedios y avanzados	68
4.1.12	Puesta en funcionamiento del Centro de capacitación e investigación biomédica	69
4.2	Identificación y valoración de los costos de la alternativa propuesta	69
4.2.1	Costos de inversión	70
4.2.2	Costos de operación	70
4.2.3	Costos de mantenimiento	70
<b>5</b>	<b>SEGUIMIENTO</b>	
5.1	Mecanismos para evaluar el rendimiento y conocimientos adquiridos	71
5.2	Propuesta de seguimiento para mejorar las condiciones de los técnicos egresados del Centro de capacitación e investigación biomédica	73
5.3	Control del desarrollo de los cursos impartidos	75
	<b>CONCLUSIONES</b>	87
	<b>RECOMENDACIÓN</b>	89
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	91
	<b>ANEXOS</b>	93

## INDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1	Estado, etapa y tipo de evaluación	10
2	Ciclo de vida de los proyectos de salud	12
3	Ciclo de entrenamiento	19
4	El entrenamiento como un sistema	20
5	Clasificación de población del área de influencia	28
6	Niveles de salud existentes en el sistema nacional de salud	32
7	Distribución de edades de acuerdo con resultados de encuesta	38
8	Grado académico del personal de mantenimiento o con la encuesta	39
9	Años de servicio del personal (experiencia en el trabajo)	39
10	Profesiones del personal de mantenimiento	40
11	Cargos del personal de mantenimiento	41
12	Plazas del personal de mantenimiento	42
	Conocimiento en el mantenimiento de equipo médico del personal	
13	de mantenimiento de acuerdo con la encuesta	43
14	Esquema del proceso de capacitación	71
15	Organigrama del MSPAS anexo 1	93
16	Propuesta de cursos anexo 5	102
17	Organigrama propuesto para el Centro de capacitación apéndice 3	120

**TABLAS**

I	Entrada, procesamiento y salida del entrenamiento	21
II	Los tres niveles de análisis en el inventario de las necesidades de entrenamiento	21
II	Puestos y salarios del personal de mantenimiento que labora en el MSPAS	43
IV	Análisis del FODA para la primera opción	49
V	Análisis del FODA para la segunda opción	51
VI	Análisis del FODA para la tercera opción	52
VII	Lista de verificación para el control de la operación del programa	76
VIII	Programa del curso	78
IX	Listado de mobiliario y equipo Anexo 2	94
X	Encuesta de estado de equipo donado por el gobierno Japonés anexo 3	99
XI	Propuesta académica anexo 4	100
XII	Programa de cursos para carrera de mantenimiento de equipo médico anexo 6	103
XIII	Matriz de diseño del proyecto apéndice 1	111
XIV	Programa de actividades de la matriz de diseño del proyecto apéndice 1	113
XV	Línea base apéndice 2	118
XVI	Plan de operaciones apéndice 4	121
XVII	Descripción de puestos, de acuerdo con el organigrama propuesto apéndice 5	127
XVIII	Presupuesto general del Centro de capacitación apéndice 6	131

## GLOSARIO

- Adiestramiento** Es la acción destinada a capacitar trabajadores, exclusivamente en la práctica profesional, así como desarrollar sus habilidades motoras para obtener mayor destreza operativa.
- Adiestrar en trabajo** Es la forma de enseñanza o preparación, que situar al operario inexperienced directamente ante su labor y que por medio de la instrucción y el empleo supervisado del equipo, herramientas y materiales, le enseña su labor específica. Este adiestramiento se completa a veces con enseñanza en salones de clase.
- Alternativa** Es la oportunidad de escoger entre varias opciones.
- Anteproyecto** Es el diseño provisorio de lo que intenta ser el proyecto definitivo.
- Aptitud** Es el conjunto de cualidades, que hacen que un individuo sea capaz de desempeñarse, o en un puesto de trabajo. Es el potencial natural para aprender y desarrollar determinados conocimientos y destrezas.
- Aspirante** Es la persona interesada en capacitarse en una determinada ocupación, a través de un programa de formación o capacitación.

<b>Atribución</b>	Es cada una de las funciones, actividades o tareas que se asignan a una unidad administrativa como de su competencia, mediante un instrumento jurídico o administrativo.
<b>Aula</b>	Es la adecuada para la adquisición de conocimientos y/o desarrollo de destrezas de un arte, ocupación o profesión.
<b>Capacitar</b>	Consiste en proporcionar a las personas los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para el desarrollo de sus habilidades, con la finalidad de ayudarlas a adquirir el dominio de un oficio, arte o técnica.
<b>Capacitación</b>	Es la acción de impartir sistemáticamente un conjunto organizado de conocimientos teóricos y prácticos a trabajadores, empleados y funcionarios, con cierto grado de conocimiento y experiencias previas en ocupaciones afines.
<b>Control</b>	Es un proceso que consiste en verificar, mediante revisiones periódicas o continuas, si todas las actividades se realizan conforme al plan, programa o sistema, y aplicar las medidas correctivas necesarias o conducentes.
<b>Coordinación</b>	Es el acto de llevar personas distintas a una acción o condición comunes, de ajuste, armónicamente. Es la acción continua y armónica encaminada a objetivos que se alcanzan por medio de una acción directora, o gracias a la organización y a la administración.

<b>Curso</b>	Es una serie de lecciones que forman la enseñanza de una materia.
<b>Didáctica</b>	Es la parte técnica de la Pedagogía que describe, explica y fundamenta los métodos más adecuados y eficaces, para conducir al educando a la progresiva adquisición de hábitos, técnicas y conocimientos, a través del proceso enseñanza aprendizaje.
<b>Educación</b>	Consiste en ayudar a formar el carácter que las personas manifiestan en sus actitudes frente a la naturaleza y la sociedad, y que estimula en ella la adquisición de un conjunto organizado de conocimientos y destrezas, para su provechosa utilización como individuos y como miembros de una comunidad social.
<b>Educación</b>	Es el conjunto de actividades destinadas a impartir conocimientos, a fomentar los valores y el entendimiento de principios fundamentales, que son aplicables a lo largo de la vida, más que a proporcionar nociones teóricas y a enseñar destrezas referidas sólo a un ámbito laboral restringido.
<b>Entrenamiento</b>	Es la adquisición de conocimientos, actitudes, habilidades y conductas requeridas por un individuo, con el objeto de ejecutar en forma adecuada una tarea específica.

<b>Evaluación</b>	Es el proceso sistemático tendente a determinar el valor o la cantidad del logro de los objetivos predeterminados. Requiere la formulación de los objetivos, la identificación de los criterios que deben emplearse para medir el cumplimiento de los mismos, la determinación del grado de éxito alcanzado y las recomendaciones para desarrollar actividades futuras en un programa determinado.
<b>Formación</b>	Es la parte del proceso de enseñanza aprendizaje, que se lleva a cabo dentro de un sistema catalogado como formal, y donde se considera en la mayoría de los casos como propedéutico, es decir, que se lleva a cabo dentro de un sistema cerrado.
<b>Instruir</b>	Consiste en comunicar sistemáticamente conocimientos o doctrinas; es enseñar y doctrinar.
<b>Organigrama</b>	Es el gráfico de la organización formal, que muestra los diferentes cargos de una estructura administrativa, sus relaciones, los niveles de autoridad y las principales funciones.
<b>Pénsum</b>	Es el plan de estudios.
<b>Programa</b>	Es el sistema y distribución de las materias de un curso o asignatura, que forman y duplican los profesores e instructores encargados de explicarlas.



## RESUMEN

El mal funcionamiento del equipo médico puede hacer peligrar la salud de los pacientes. Estos equipos muchas veces son suministrados, adquiridos o donados, sin tener en cuenta las perspectivas de conservación y reemplazo. Los costos de mantenimiento deberían representar del 6 al 10% de la inversión de capital, y la vida media del equipo varía entre 6 y 10 años. En Guatemala el gasto de mantenimiento es el 0.18% del presupuesto asignado a funcionamiento.

La incapacidad para mantener en funcionamiento el equipo contribuirá a que se acelere el desgaste de las piezas, lo cual será muy costoso, y por consiguiente habrá pérdida de eficacia de los servicios, y provocará nuevas compras de repuestos y por ultimo la sustitución de los equipos. No basta con disponer del dinero requerido para mantenimiento, si el personal no esta capacitado para realizarlo adecuadamente.

La existencia de un servicio dedicado a la conservación de los equipos médicos está justificado, porque: - el mantenimiento y la reparación de los equipos electrónicos de aplicación médica pueden ser realizados con eficacia y efectividad por técnicos propios del hospital. – Formación de técnicos biomédicos dentro del centro es menos costosos que los contratados. – El servicio es más rápido y el equipo, y puede ser mantenido sistemáticamente con el fin de reducir los tiempos muertos.

Para alcanzar los objetivos en una estrategia de desarrollo del personal técnico, se debe considerar la estructuración de un plan de capacitación del personal. Para esto, se propone crear una Escuela de formación de técnicos en mantenimiento para equipo médico y odontológico.

# OBJETIVOS

## General

Realizar un anteproyecto que sirva para formular la necesidad, ante un país donante, de crear una Escuela para la formación de técnicos en mantenimiento de equipo medico hospitalario, con la finalidad de mejorar los servicios de mantenimiento de las unidades de salud del Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social.

## Específicos

1. Definir una guía para la identificación y formulación de proyecto de salud.
2. Identificar la problemática existente; para esto se hace un inventario del recurso humano que trabaja en mantenimiento en las unidades de salud, con la finalidad de identificar las necesidades existentes y que se deben erradicar.
3. Definir el tipo de capacitación requerida, para habilitar al personal de mantenimiento y así mejorar su eficiencia al realizar las actividades de mantenimiento en los hospitales nacionales.
4. Definir una matriz de diseño del proyecto.
5. Establecer el plan de operaciones, que definiría las actividades que se requeriría realizar para llevar a cabo el proyecto.
6. Determinar el organigrama de cómo va a funcionar la Escuela y el plan de funciones de las personas que van a trabajar en ella.

## INTRODUCCIÓN

El mal funcionamiento del equipo médico puede hacer peligrar gravemente los esfuerzos del personal de salud. Estos equipos, muchas veces son suministrados, adquiridos o donados sin tener en cuenta las perspectivas de conservación y reemplazo. Los costos de mantenimiento representan del 6 al 10% de la inversión de capital, y la vida media del material varia entre 6 y 10 años, de lo que se infiere que mantener el equipo en orden de funcionamiento cuesta normalmente un 16 al 25% del capital invertido. En países subdesarrollados como Guatemala, los costos de mantenimiento representan anualmente el 15% de la inversión de capital.

No es recomendable tener un sector público carente de recursos técnicos, ya que es esencial mantener y conservar regularmente el material. Para evitar averías, conviene enseñar bien a los usuarios a manejar los aparatos. También es importante crear en el sector publico un cuadro de expertos técnicos, que garantice un buen asesoramiento a la hora de tomar decisiones sobre compras, así como el empleo de personal técnico para las reparaciones. Es necesario tomar medidas para construir un cuadro de expertos, que dirijan las actividades de adiestramiento, selección de equipos y reparación de los elementos de los equipos.

Para alcanzar los objetivos en una estrategia de desarrollo del personal técnico, se debe considerar la estructuración de un plan de capacitación del personal. Para esto, es necesario reclutar un personal experimentado y con un nivel de capacitación, el cual puede ser utilizado para formar al personal local correspondiente.

Es importante convencer a los países donantes y al gobierno, de que el equipo debe ser adecuado e ir acompañado de piezas de repuestos y documentación técnica, que también debe darse adiestramiento al usuario y personal de servicio. No es posible conseguir buenas prácticas administrativas, control de inventarios, planificación de instalaciones, adiestramiento de usuarios en el manejo, cuidado y mantenimiento sencillo del equipo, particularmente para la atención primaria, si no hay ingenieros y técnicos especialistas en el mantenimiento de equipo medico.

Frente a esta situación, en el año 2003, el Gobierno de Guatemala, hizo la solicitud oficial al Gobierno de Japón, para que contratara a un especialista que evaluara la posibilidad de crear un Centro de capacitación e investigación biomédica. El presente estudio surge como necesidad de crear un anteproyecto, para solicitar al Gobierno de Japón el financiamiento para la creación de una Escuela para la formación de técnicos en mantenimiento de equipo medico hospitalario.

# **1. ANTECEDENTES GENERALES PARA IDENTIFICAR Y FORMULAR UN PROYECTO DE SALUD**

## **1.1 Antecedente del sector salud**

### **1.1.1 Introducción**

En los últimos 40 años, la esperanza de vida al nacer ha aumentado. Se han visto mejores niveles de salud, lo cual se traduce en aumento del bienestar y disminución de la carga económica por falta de salud de los trabajadores que se traduce en menos ausentismo laboral. Estos logros se han alcanzado por el aumento en los ingresos económicos, así como al aumento del nivel educacional de la población a nivel mundial.

A pesar de todo este bienestar alcanzado, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social enfrenta grandes retos con todas las enfermedades que actualmente se presentan, como es el aumento de personas infectadas por SIDA, los graves casos de personas heridas por la delincuencia así como la desnutrición de los niños y adultos provocada por la pobreza imperante, y otros.

### **1.1.2 Descripción del sistema de salud**

Se define el sector salud como “el complejo orgánico de entidades públicas y privadas, que actúan en desarrollo del Mandato Constitucional y de otras instituciones de complemento o apoyo, cuyos propósitos y objetivos son el desarrollo, cuidado y mantenimiento de la salud biofísica, mental y social, tanto individual como colectiva en sus dimensiones de fomento, prevención, reparación y rehabilitación”.

El sector salud se encuentra dividido en los siguientes subsectores:

El subsector público central: éste incluye las instituciones del Gobierno Central, las entidades autónomas y semiautónomas.

El subsector privado: comprende las entidades privadas y no lucrativas.

La organización existente para la entrega del servicio de salud en la población es de tipo piramidal, como luego se va a ampliar en el inciso 2.2.2 Niveles de atención.

De acuerdo con este análisis, se considera que están en la cúspide a los establecimientos de alta complejidad, representados por los hospitales de atención terciaria, que brindan atención cerrada especializada y compleja, en donde se llevan a cabo las actividades de formación de profesionales y capacitación. Entre ellos, se encuentran el Hospital General San Juan de Dios, el Hospital Roosevelt y el Hospital Gral. San Juan de Dios de Quetzaltenango.

Luego, al centro de la pirámide, se ubican los establecimientos hospitalarios de mediana complejidad y los centros de salud tipo A, que son de atención abierta terapéutica y de diagnóstico especializado. Todos los demás hospitales y centros de salud tipo A son considerados de este tipo. En ellos, se presta servicio de medicina, cirugía, pediatría, obstetricia, ginecología, odontología, anestesiología, radiología y laboratorio clínico.

En la base de la pirámide, se encuentran los establecimientos de baja complejidad y de la amplia cobertura. Entre ellos, están los puestos de salud y los centros de salud tipo B, los cuales prestan servicio de salud a la mayoría de habitantes de la república y brindan atención de urgencia. Éstos están ubicados principalmente en las áreas rurales del país.

### **1.1.3 Sistema de salud y sus problemas**

El sistema de salud tiene muchos problemas, que hace que aumente la mortalidad prematura y la discapacidad, lo que frustrará los esfuerzos para afrontar a los problemas de salud y amenazará con el aumento de enfermedades. Todo esto se debe a:

a. Asignación equivocada de los recursos.

Se gastan recursos públicos en intervenciones de salud de escasa eficacia, en función de los costos, mientras que es insuficiente el financiamiento de otras medidas prioritarias y muy eficaces, en función de los costos.

b. Desigualdad

La gente pobre carece de acceso a servicios básicos de salud, y la atención, que se les da es de mala calidad. El gasto público en salud beneficia a los que están en mejores condiciones económicas, que es el caso de la población urbana, en forma de asistencia médica gratuita o a un menor costo en hospitales con más recursos; en el área rural, sin embargo, los hospitales no cuentan con todos los recursos requeridos.

c. Ineficiencia

Se encuentran muchos problemas que delatan la ineficiencia existente, como los gastos mal utilizados en la compra de medicamentos, la inadecuada distribución del personal de salud, que en la mayoría de los casos es muy escasa, respecto a las necesidades existentes, el escaso número de camas asignadas en los hospitales, así como la falta de recursos para afrontar dichas necesidades.

#### d. Explosión de los costos

En Guatemala, en concreto, como en cualquier país en vías de desarrollo, se dan problemas, porque los gastos en asistencia sanitaria aumentan con mucha más rapidez que los ingresos.

Por el creciente aumento en los costos de los profesionales especializados y en la nueva tecnología médica, esto ha hecho que aumente el número de personas que requieren la prestación de servicio de análisis, los procedimientos y tratamientos en los hospitales nacionales, que de otra forma serían demasiado costosos para la población.

## **1.2 Aspectos generales**

Aquí se presentarán algunos conceptos básicos que dan un marco general a la guía y ayuda a la comprensión, para identificar preparar y evaluar un proyecto.

### **1.2.1 Importancia de una buena identificación, preparación y evaluación**

El proceso de desarrollo de un país está íntimamente ligado a la inversión que en él se realice y su calidad. Esto se interpreta por medio de la efectividad y eficiencia, con que se logran los objetivos fijados para el programa de inversión. “La inversión será efectiva, cuando permita alcanzar los objetivos deseados y será eficiente cuando consigue los objetivos al menor costo posible”.

La calidad de la inversión requiere de una adecuada asignación de recursos. Es por eso que es importante identificar los mejores proyectos, que son los que más contribuyen al desarrollo.



Para esto se hace necesario una evaluación de los proyectos, para determinar la contribución del proyecto en el proceso de desarrollo.

La evolución social tiene como objetivo determinar y valorar la contribución de un proyecto en el desarrollo de un país, para lo cual analizan los efectos en la sociedad. Si los beneficios que recibe la sociedad de un proyecto son mayores que los costos, el proyecto es rentable.

En el caso de proyectos sociales, como los de educación y salud, es muy difícil medir los beneficios en términos monetarios. Sin embargo, este tipo de proyectos son requeridos por consensos, pero a pesar de esto, es importante analizarlos y evaluarlos para poder responder las preguntas de si la solución se hace factible por medio de la construcción de infraestructura, dónde se va a localizar, quiénes son los beneficiarios y cuál es la duración del proyecto. Es por eso que es necesario investigar y analizar, para determinar la mejor opción que permita alcanzar con mas eficiencia los objetivos deseados.

### **1.2.2 La equidad en los proyectos**

“Equidad significa igualdad de oportunidades, para participar en la procura del bienestar y de las posiciones y posesiones sociales. Esto requiere la eliminación de las discriminaciones y privilegios establecidos en los distintos sistemas, tanto de aquellos establecidos jurídicamente, como de los que están basados en las estructuras económicas, sociales y políticas.

El tipo de ocupación, el nivel de ingreso, los logros educacionales, el tipo de familia, la localización urbana o rural, la influencia política, entre otros, son factores que afectan de manera decisiva las oportunidades de vida. Si hay una diferencia demasiado aguda en estos planos, existirá también una marcada desigualdad de oportunidades”.

Para el desarrollo de un país, es de vital importancia tomar en cuenta el desarrollo de las personas; es por eso que la salud y educación juegan un papel muy importante. El desarrollo de la salud de las personas es necesario para que logren mejores oportunidades, que conjuntamente con la educación representan los pilares esenciales que contribuyen al desarrollo de un país. Para lograr lo anterior, es importante que el acceso a la salud sea lo más equitativo posible en cualquier nivel, en el cual se analice.

Desde el punto de vista económico, el gasto en salud es una inversión productiva, debido a que eleva los ingresos, y alivia el sufrimiento humano por la falta de salud.

Para esto es necesario revisar el acceso material a los servicios de salud, el uso de éstos, la distribución de la carga financiera del gasto en salud, y crear condiciones para lograr igualdad de oportunidades, y así mejorar reforzar la entrega de prestaciones de salud en las zonas más pobres.

### **1.2.3 Ciclo de los proyectos**

Aquí se analiza el recorrido que tiene cualquier proyecto, desde la generación de la idea hasta su puesta en funcionamiento, para lo cual hay que realizar una serie de evaluaciones.

“Un proyecto de inversión es la decisión sobre el uso de recursos con el objetivo de incrementar, mejorar, mantener o recuperar la producción de bienes y/o prestación de servicios y/o la capacidad de generación de beneficios de un recurso humano o físico. El proyecto podrá materializarse en una obra física, como la construcción de un puesto de salud o en una acción específica, como el programa de vacunación”.

### 1.2.3.1 Estado de Preinversión

Para determinar la opción más factible, que pueda transformarse en un proyecto y tomar la decisión sobre la conveniencia de ejecutarlo, hay que seguir las siguientes etapas:

- ❖ Generación y análisis de la idea del proyecto
- ❖ Estudio a nivel de perfil
- ❖ Estudio de prefactibilidad
- ❖ Estudio de factibilidad

Todas estas etapas servirán para tomar la decisión de la conveniencia o no de realizar un proyecto. De acuerdo con el nivel de complejidad del proyecto, es conveniente entrar al nivel de complejidad requerido, que exigen conocer mas detalles y profundizar en sus estudios.

#### *a. Generación y análisis de la idea*

“En esta etapa, producto de un diagnóstico preliminar, o en algunos casos producto de una solicitud de la comunidad, se detecta una necesidad insatisfecha o problema por resolver, el conjunto de posibles beneficios, la localización geografita y los objetivos que se espera alcanzar con el proyecto. Aquí se generan unas posibles opciones.”

En nuestro caso, se analiza la carencia de mano de obra calificada, para responder a la exigencia de mantener en buen estado de funcionamiento los equipos médicos existentes en los hospitales.

#### *b. Estudio a nivel de perfil*

En esta etapa, se añade información adicional y se amplía la información de la etapa anterior.

Este estudio debe incluir un análisis preliminar de los aspectos técnicos, de mercado, de beneficios y costos y su evaluación. Se debe utilizar para esto la información con que se cuenta. Este nivel permite analizar la viabilidad técnica económica de las distintas opciones propuestas, y descartar aquellas que no son factibles de ejecutar. Esta etapa logra disminuir la incertidumbre y descartar proyectos que no son viables a un costo mínimo.

*c. Estudio de prefactibilidad*

En esta etapa, se amplía la información del perfil y se agrega la información adicional, a las que se les hacen evaluaciones técnicas y económicas, con el propósito de establecer cuál es la mejor opción de proyecto.

*d. Estudio de factibilidad*

Este estudio surge de la opción que se ha considerado mas viable en la etapa anterior. Hay que valorar sus beneficios y costos. Se debe profundizar en el análisis y el estudio de variables, que inciden en el proyecto. Una vez que el proyecto ha sido definido y caracterizado, se deben optimizar todos los aspectos relacionados con la obra física, el programa de desembolsos de inversión, el programa de ejecución, la puesta en marcha y operación, con el objeto de hacer más eficiente todo el proceso.

**1.2.3.2 Estado de inversión**

Este estado es el punto de partida de las acciones tendentes a la ejecución física de los proyectos, de acuerdo con las estimaciones realizadas en el estado de preinversión. Se pueden distinguir las etapas de:

- ❖ Diseño del proyecto o programación de las actividades
- ❖ Ejecución del proyecto o acción.

*a. Diseño*

En esta etapa, se elaboran los programas arquitectónicos detallados y/o estudios de ingeniería del proyecto, en caso de que sea un proyecto de infraestructura. Para un proyecto de calidad de servicio, se elabora el programa de actividades por ejecutar, de acuerdo con el estudio.

*b. Ejecución*

Es la etapa, en la cual se realiza la obra física o se implementan las actividades programadas.

**1.2.3.3 Estado de operación**

Es el estado en donde se pone en marcha el proyecto, con la obtención de beneficios estimados en la preinversión.

**1.2.4 La evaluación de los proyectos**

En cada estado del proyecto, hay que realizar distintas evaluaciones. En el estado de preinversión, se efectúan evaluaciones ex ante del proyecto, las cuales pueden ser en cualquiera de sus etapas.

En el estado de ejecución, el tipo de evaluación que se realiza es un seguimiento físico financiero del proyecto evaluando, si el avance observado está de acuerdo con lo planificado. En el estado de operación, puede efectuarse un seguimiento de la operación del proyecto o una evaluación ex - post.

**Figura 1: Estado, etapa y tipo de evaluación**

Estado	Etapa	Tipo de Evaluación
Preinversión	Idea	Evaluación ex-ante
	Perfil	
	Prefactibilidad	
	Factibilidad	
Inversión	Diseño	Seguimiento físico financiero
	Ejecución	
Operación	Operación	Seguimiento de la operación Evaluación expost

Fuente: Subsecretaría de Planificación e Inversión Pública, Dirección Técnica de Proyectos SEGEPLAN. **Guía para la identificación y formulación de proyectos de salud.** 1994.

*a. Evaluación ex – ante*

Es la comparación numérica o no, de los costos y beneficios que se estima que generará el proyecto, si es implementado. Esta evaluación es financiera, si se realiza desde el punto de vista de la empresa que realiza el proyecto. Es económica, si se efectúa desde la perspectiva de la sociedad en su conjunto. Es una evaluación técnica, si la opción escogida es técnicamente viable.

*b. Seguimiento físico financiero*

Es el seguimiento que se lleva a cabo en un proyecto durante la etapa de ejecución, en términos del avance de las obras o acciones. Incluye volúmenes de obra, servicios brindados, cronogramas y recursos empleados. El objetivo será determinar cambios, respecto a la programación inicial del proyecto, a fin de minimizar efectos como sobrecostos, tiempos extras, etc.

*c. Evaluación ex – post*

Es el proceso, por medio del cual se determina sistemáticamente y objetivamente la pertinencia, eficiencia y eficacia de las actividades desarrolladas de acuerdo a los objetivos planteados.

Es un proceso, cuyo objetivo es mejorar las actividades que se encuentran en marcha, y ayudan a la administración del proyecto en la planificación, programación y ejecución de proyectos futuros.

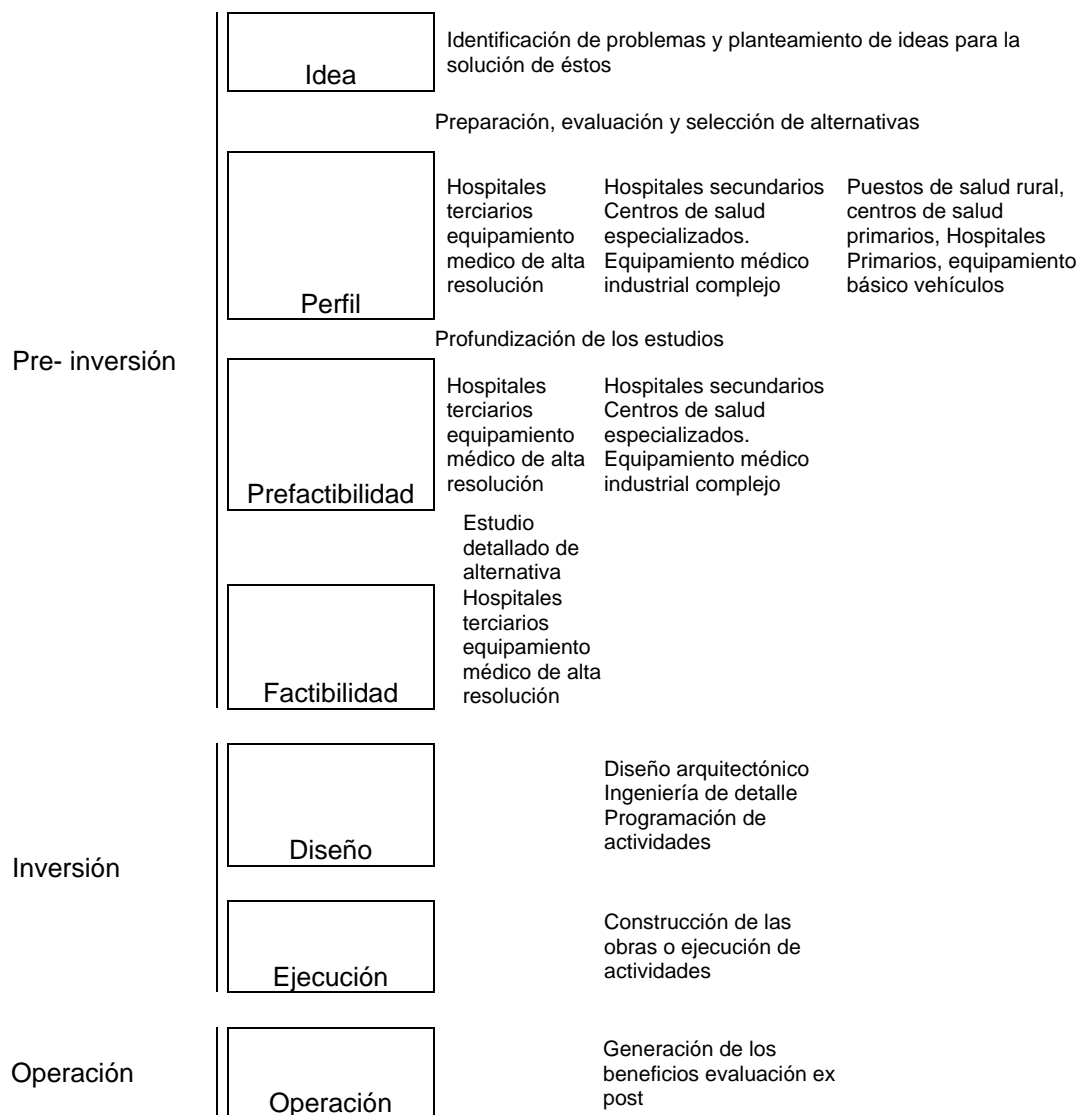
En las etapas de inversión y operación, es importante dar un seguimiento periódico de aquellas variables que pueden determinar la evaluación posterior, para determinar si se están alcanzando los objetivos planteados en la evaluación ex – ante. Se debe hacer un informe de término de proyecto, que contará con la información del costo del proyecto, del tiempo de ejecución, la descripción de los problemas detectados en su ejecución y cómo fueron resueltos, para evaluar la eficiencia y efectividad con que se desarrolló la ejecución del proyecto.

### **1.2.5 La trayectoria de los proyectos en el sector salud**

De acuerdo con el tipo de proyecto que se ejecute, así será el alcance de los estudios para el estado de pre-inversión. La mayoría de proyectos en el sector de salud no requieren más que la elaboración de un perfil; sólo proyectos que requieran incurrir en mayores costos hacen necesario que se realice un estudio.

El ciclo del proyecto de salud se puede realizar de la siguiente forma:

**Figura 2: Ciclo de vida de los Proyectos de salud**



Fuente: Subsecretaría de Planificación e Inversión Pública, Dirección Técnica de Proyectos SEGEPLAN. **Guía para la identificación y formulación de proyectos de salud.** 1994.



### 1.3 Capacitación: Conceptos y Características

Las organizaciones tienen, en el factor humano, el recurso más valioso; sin embargo, es necesario adecuar las típicas habilidades del elemento humano con los requisitos de las tareas que necesitan desempeñar, y así surge la necesidad de capacitar o entrenar.

Frente a esta exigencia, surge paralelamente la necesidad de lograr el desarrollo del elemento humano, a fin de hacerlo más efectivo y satisfactorio a sí mismo, a su organización y a la comunidad en la que vive. Todo esto es posible, en la medida en que la persona adquiera conocimientos y desarrolle sus capacidades, por medio de la capacitación que debe ser sistemática y realizada en tiempo y en circunstancias adecuadas.

El entrenamiento se define como un adecuado desempeño en el cargo y, además, significa la preparación de la persona para el cargo, mientras que el propósito de la educación es el preparar a la persona para el ambiente dentro o fuera de su trabajo. La educación es toda influencia que el ser humano recibe del ambiente social, durante toda su existencia, para adaptarse a las normas y valores sociales vigentes y aceptados.

La educación profesional es la educación institucional o no, que tiene por objeto la preparación del hombre para la vida profesional. Comprende las tres etapas siguientes:

- a) *La que prepara al hombre para la profesión: formación profesional*
- b) *La que adapta al hombre para una función: Entrenamiento*
- c) *La que perfecciona a un hombre para una carrera: el perfeccionamiento o desarrollo profesional.*

El entrenamiento es la educación institucionalizada o no, que tiene por objeto adaptar al hombre para el ejercicio de determinada función o tarea específica, y le da los elementos esenciales, para que desempeñe el cargo. Para esto se requiere un programa preestablecido y organizado, que enseña al empleado a desempeñarse en el trabajo contratado.

### **1.3.1 Necesidades de capacitación**

Son las necesidades específicas de cambios de comportamiento, conocimientos y destrezas indispensables, para suplir deficiencias actuales previstas en el buen desempeño de funciones y el logro de objetivos en las organizaciones. Por lo tanto, es la diferencia entre lo que una persona sabe hacer y lo que hace falta “saber hacer”, para efectuar un trabajo en forma satisfactoria.

### **1.3.2 Investigación de necesidades de capacitación**

Es la tarea que trata de establecer qué conocimientos, qué técnicas, y qué habilidades hacen falta a un empleado para ejecutar bien su trabajo. Es la forma que tiende a determinar la falta de satisfactores o bien la inestabilidades, que provocan la infuncionalidad de un ente administrativo; para esto, es importante indicar los siguientes conceptos que se relacionan con capacitación. Para determinar estas necesidades, generalmente se tienen que tomar en cuenta tres tipos de análisis: índices de eficiencia en la organización, análisis de las operaciones y análisis humano. Para determinar esta información, se hace uso de la observación, los cuestionarios y las entrevistas.

### **1.3.3 Estrategia**

Se le conoce como el conjunto de criterios o lineamientos, que constituyen el marco de referencia que orienta y determina los modos de operar, tomando en cuenta los factores organizacionales y sociales.

Todo esto, se hace para lograr objetivos determinados; es la habilidad administrativa aplicada a determinados problemas para buscar su solución.

#### **1.3.4 Métodos**

Es el modo de decir o hacer con orden una cosa o actividad. Según la forma de obrar o proceder, es el procedimiento que se sigue en las ciencias para hallar la verdad y enseñarla.

#### **1.3.5 Marco general, de donde se derivan las necesidades de capacitación**

En los diferentes aparatos administrativos del Estado, se evidencia cada vez, con mayor frecuencia, un déficit de capacitación de respuesta para atender la variedad de demandas que la sociedad plantea. Esta insuficiencia va conformando una estructura problemática, que se hace notoria en la medida en que entra en crisis. Se puede notar que falta eficiencia y eficacia en las organizaciones estatales, pues existe reducido grado de productividad y capacidad para alcanzar por cuenta propia los objetivos propuestos.

A través de la capacitación, se proporcionan los mecanismos que plantean la necesidad de crear el ambiente, para proveer a la Administración Pública de personal idóneo. Por ese motivo, las actividades de formación y perfeccionamiento del personal estatal deben preverse que sean compatibles con los propósitos y objetivos del Gobierno, de tal forma que operen sobre los recursos humanos, para que éstos no sólo participen con solvencia en las tareas y procesos decisorios de su organización, si no que identifiquen problemas y generen estrategias de acción para su superación sino también, y que adopten una actitud de anticipación y adaptación ante el carácter cambiante del aparato estatal.

Por ese motivo, la capacitación es un instrumento para la eficiencia y la efectividad organizacional, en donde el grado de impacto depende de muchos factores.

### **1.3.6 Estrategias para la investigación de necesidades de capacitación**

La estrategia para la investigación de las necesidades de capacitación en el Estado debe formularse, a partir de:

- ❖ Los objetivos y restricciones que se persiguen con la investigación.
- ❖ Las expectativas, que genera la investigación de las necesidades de capacitación.
- ❖ Las posibilidades de integrar la investigación a otras actividades, que se realizan en los ámbitos sectoriales y organizacionales.

### **1.3.7 Variables básicas que se deben considerar en la investigación de necesidades de capacitación**

Para poder poner en marcha el proceso de capacitación, se requiere desarrollar acciones, que permitan detectar la necesidad de poner en marcha dicho proceso. Es importante detectar el conjunto de propósitos y objetivos de la organización así como las variables que describan características específicas de los servidores públicos, de la institución donde laboran y de aquellos a quienes atienden. Dichas variables podrían agruparse en personales, funcionales y socioeconómicas.

### **1.3.8 Mecanismos para la captación de información**

Se puede utilizar la puesta en práctica de un sistema de evaluación del desempeño, la entrevista estructurada y el mecanismo de funcionarios enlace, datos de relevamientos periódicos sobre recursos humanos y los diagnósticos sectoriales y organizacionales, que algunas instituciones especializadas del estado realizan.

### **1.3.9 Capacitación**

La capacitación es el proceso de enseñanza – aprendizaje, a través del cual se fomentan cambios de comportamiento, se imparten conocimientos y se desarrollan destrezas, que están de acuerdo con las funciones y objetivos que deben cumplirse en la organización.

El entrenamiento es el proceso educativo a corto plazo, que es aplicado de manera sistemática y organizada, a través del cual las personas aprenden conocimientos, actitudes y habilidades, en función de unos objetivos definidos. Es la trasmisión de conocimientos específicos relativos al trabajo, a las actitudes frente a aspectos de la organización, de la tarea y del ambiente y desarrollo de habilidades. El entrenamiento se distingue de la educación, principalmente por los objetivos fijados, ya que se ocupa de la enseñanza de habilidades particulares con fines específicos, mientras que la educación presupone el desarrollo global de la persona, social, intelectual y físicamente.

Aprender es modificar el comportamiento, de acuerdo con la instrucción recibida. En consecuencia, el entrenamiento es un refuerzo dirigido en equipo, para conseguir los objetivos económicos de la institución. Por eso el entrenamiento no es un gasto, sino una inversión que compensa a la institución.

Los propósitos del entrenamiento comprenden cuatro tipos de cambios: 1. transmisión de información, 2. desarrollo de habilidades, 3. desarrollo o modificación de actitudes, 4. desarrollo del nivel conceptual. El entrenamiento orienta a los trabajadores con objetivos definidos y específicos.

Si se define a la capacitación como un sistema, los elementos que la hacen variar son: detección de necesidades de capacitación, programación de la capacitación, ejecución y seguimiento de la capacitación, personal que va a capacitarse, los instructores, los recursos, etc.

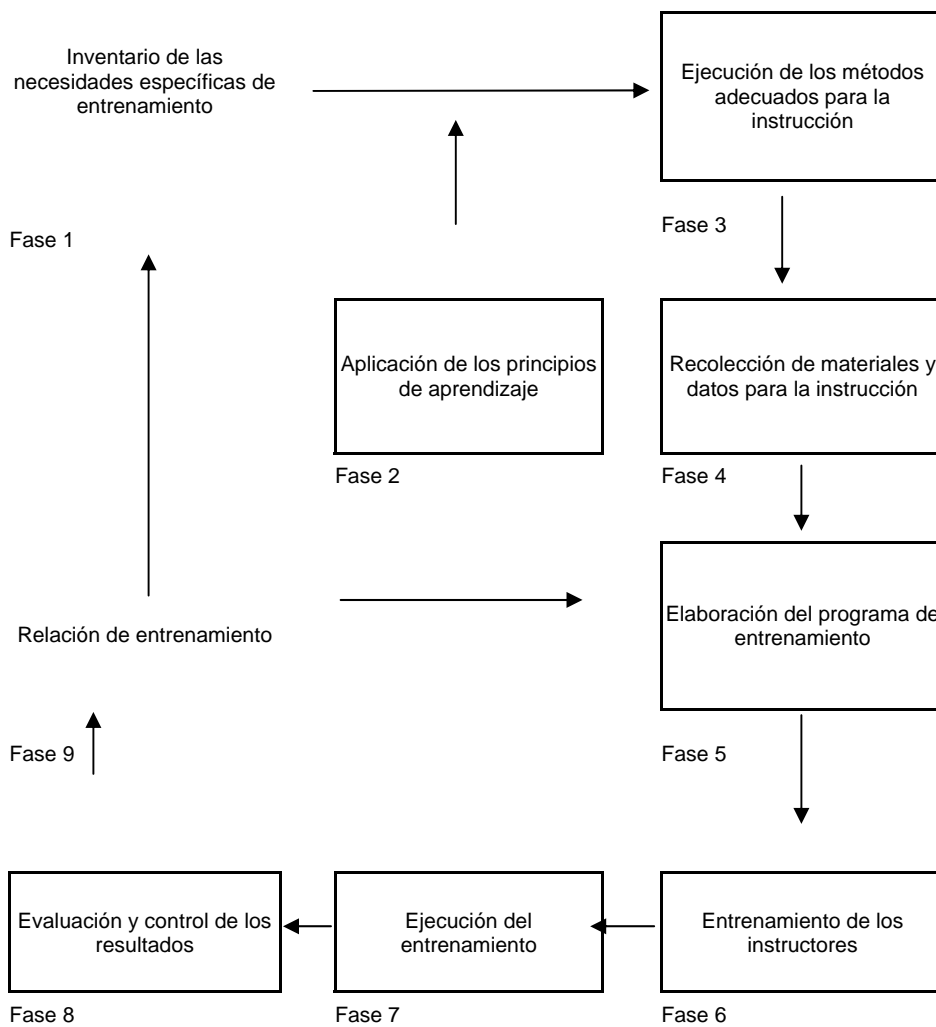
Este sistema es del tipo probabilística, porque su funcionamiento no puede predecirse. En este sentido, el entrenamiento es el acto intencional de proporcionar los medios para hacer posible el aprendizaje. El aprendizaje es el fenómeno, que surge dentro del individuo como resultado de sus esfuerzos.

En el grafico de la figura 3, se muestra la naturaleza continua y autogenerada del entrenamiento. Las necesidades del entrenamiento fase 1 son determinadas por la organización, las cuales se hacen sentir a través de los problemas actuales encontrados en la organización, y que son identificados por los miembros de la misma. Los planes son elaborados para ayudar a las personas a aumentar sus conocimientos, adquirir habilidades adicionales o cambiar actitudes, mediante métodos adecuados de instrucción (fase 3).

La comprensión de los principios de aprendizaje (fase2) auxilia al administrador de entrenamiento, en la elección de los métodos de instrucción y en la elaboración y ejecución del programa de entrenamiento (fase 4). Una vez que los tipos de programas de entrenamiento difieren de tiempo a tiempo y de empresa a empresa, el esfuerzo total de entrenamiento debe ser coordinado y alterado, de acuerdo con el concepto de entrenamiento balanceado (fase 4).

Al ejecutar el entrenamiento (fase 7), se debe encontrar la forma medida para determinar la dirección y la naturaleza de su rendimiento (fase 8). Todo esto es totalizado en un informe (fase 9), cuya interpretación hará posible las informaciones necesarias, para la toma de decisiones de nuevos programas de entrenamiento.

**Figura 3: Ciclo de Entrenamiento**

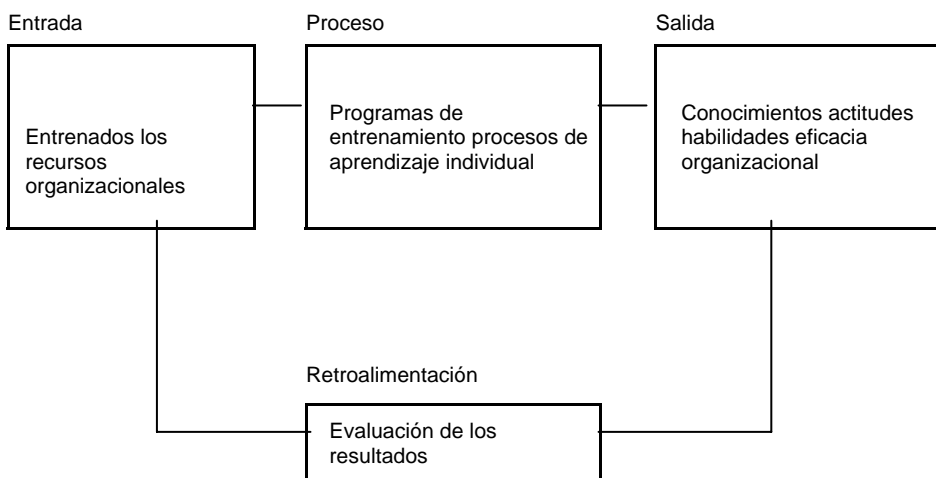


Fuente: Chiavenato, Idalberto, op. Cita. P 460

La naturaleza del proceso de entrenamiento, para hacer posible la adquisición de habilidades, conocimientos y actitudes, sugiere un modelo como el que se muestra en la figura 4: Entrenamiento como un sistema.

Aquí se identifica una entrada, un procesamiento o proceso de aprendizaje individual o programa de entrenamiento, una salida que está representada como personal calificado, eficacia organizacional y una retroalimentación

**Figura 4: El Entrenamiento como un sistema**



Fuente: Idalberto Chiavenato, op. Cit. P 464

En la Tabla I, se muestra el sistema en el cual se recibe determinados recursos humanos.



**Tabla I: Entrada, procesamiento y salida del entrenamiento**

Entrada	Procesamiento	Salida
Mano de obra inexperta	Conversión de la mano inexperta en experta	Mano de obra adecuada a los objetivos de la institución
Mano de obra antigua experta, pero con deficiencia	Adecuación de la mano de obra a las necesidades de la cultura organizacional	

Fuente: Idalberto Chiavenato, op. Cit. P.465

Es necesario mencionar que, para llegar a desarrollar el entrenamiento requerido, es necesario hacer un inventario de las necesidades. Este se puede efectuar en tres diferentes metodologías, como se muestra en la figura 6, que son:

1. Nivel de análisis de la organización total o sistema organizacional,
2. Nivel de análisis de los recursos humanos o sistema de entrenamiento
3. Nivel de análisis de las operaciones y tareas para adquirir habilidades.

**Tabla II: Los tres niveles de análisis en el inventario de las necesidades de entrenamiento.**

Nivel de Análisis	Sistema involucrado	Información Básica
Análisis organizacional Análisis de recursos humanos Análisis de operaciones y tareas	Sistema organizacional Sistema de entrenamiento Sistema de adquisiciones de habilidades	Objetivos organizacionales y filosóficos de entrenamiento. Análisis de fuerza de trabajo (análisis de personal). Análisis de clases de habilidades, capacidades, actitudes, comportamiento y características de la personalidad exigidos por los cargos. (análisis de cargos o puestos).

Fuente: Idalberto Chiavenato, op. Cit. P 469

#### **1.4 Formación: conceptos, niveles y grados técnico-académicos**

##### **Formación**

La educación se define como un proceso dinámico, permanente e infinito, de experiencias intencionales o incidentales, ante el individuo y su entorno biopsicosocial, que ejerce influencia en su manera de pensar, sentir y actuar, y lo convierte en un producto de su cultura con la capacidad de reproducir o transformar el ambiente que lo rodea.

De acuerdo con su grado de intencionalidad, la educación se desarrolla a través de tres modalidades: la formal o escolarizada, la no formal o extraescolar y la vivencial o incidental.

La educación formal se refiere al proceso intencional, que se desarrolla en un sistema educativo organizado jerárquicamente y graduado cronológicamente, que conduce a la obtención de títulos y certificados académicos.

La no formal es un proceso intencional conciente, objetivamente organizado y sistemáticamente conducido, que se desarrolla fuera del marco de la escuela formal.

La modalidad vivencial, es aquella que recibe el individuo de la manera incidental, no sistematizada y desorganizada, como producto de la interacción con su ambiente. Este proceso de aprendizaje es inconsciente, en el que el individuo es afectado por una variedad de estímulos que provienen de su medio familiar, de sus relaciones amistosas, de trabajo, de los medios de comunicación y de la sociedad en su conjunto. Éste será el tipo de educación en el que se trabajará, para mejorar el rendimiento profesional del personal de mantenimiento que labora en los hospitales nacionales.

Es importante mencionar que lo decisivo y eficaz de las acciones educativas en sus modalidades formal, no formal y vivencial es la necesidad de estructurar en un sistema educativo integrado, en atención a dos principios básicos: la consistencia y el reforzamiento del aprendizaje.

En la actualidad, la formación de personal de salud ha recaído básicamente en las Escuelas formadoras de personal del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Los tipos de personal que se forman son: técnicos superiores, medios, y personal auxiliar en las disciplinas siguientes: enfermería, a nivel de enfermeras graduadas y auxiliares de enfermería, radiología diagnóstica, fisioterapia, laboratorio clínico, Citología, salud rural, saneamiento ambiental, terapia respiratoria y anestesia.

En cuanto a personal que labora en mantenimiento, existe el Departamento de capacitación en la división de ingeniería y mantenimiento, que es la dependencia que se ha dedicado a formar a técnicos en mantenimiento al darles diversos cursos de capacitación.

En las universidades del país, se forman a nivel profesional los médicos y cirujanos, psicólogos, nutricionistas, químicos biólogos, químicos farmacéuticos, ingenieros sanitarios, trabajadores sociales y los diferentes niveles de ingeniería y arquitectura, que son requeridos en el trabajo de mantenimiento para las unidades de salud.

### **1.5 Desarrollo administrativo**

El crecimiento institucional de la administración pública ha sido inorgánico, lo cual dificulta alcanzar en forma óptima y eficiente las metas que respondan a la demanda de la sociedad, en términos de producción de bienes y prestación de servicios.

Estos problemas puedan resumirse, afirmando que el sector público no ha desarrollado incluso a niveles adecuados, su capacidad administrativa y gerencial, para ejecutar eficazmente las actividades que aceleren la consecución de los objetivos, que se han propuesto en sus programas de trabajo.

Aunque ya se han realizado y están realizándose esfuerzos para introducir mejoras en el desarrollo de los recursos humanos, es necesario que estos esfuerzos se integren dentro de un marco conceptual global de desarrollo administrativo del sector público.

## **1.6 Desarrollo de recursos humanos**

Es necesario realizar un esfuerzo significativo, para mejorar y aumentar la capacidad técnica del recurso humano en el sector público en general.

Una primera actividad consiste en realizar un censo de los servidores públicos, que va a permitir fijar las grandes líneas de acción en materia de formación personal, orientada principalmente por las necesidades existentes. La línea de acción y programas consecuentes tomarán en consideración las áreas prioritarias y metas fijadas en los planes nacionales de desarrollo. Asimismo, además de identificar las necesidades de formación y capacitación, se administrará un programa de becas para capacitar a futuros profesionales que formen al personal del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

## **2. DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN EL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL**

### **2.1 Importancia del diagnóstico**

La realización del diagnóstico, ayuda a identificar el problema que se debe resolver; para esto hay que analizar el problema de salud y las condiciones socioculturales de la población.

Es importante tomar en cuenta las variadas disciplinas profesionales que influyen, como los médicos, los paramédicos, los asistentes sociales, los ingenieros, los economistas, los arquitectos, etc; de este modo se asegura que los aspectos y alcances del diagnóstico sean tratados, estudiados y analizados desde la perspectiva profesional adecuada.

### **2.2 Proceso para efectuar el diagnóstico**

La realización del diagnóstico de la situación actual comprende las siguientes etapas:

- ❖ Identificación del área de estudio
- ❖ Determinación de la población asignada
- ❖ Determinación de la oferta de salud
- ❖ Estudio de otros datos relevantes
- ❖ Conclusiones del diagnóstico

### **2.2.1. Identificación del área de estudio**

Se refiere a la zona geográfica, que sirve de referencia para delimitar el problema y da los límites para el análisis y confina las posibles soluciones. El área geográfica es el área en donde se va a localizar el establecimiento de salud, cuyos límites están determinados por la distancia y condiciones de accesibilidad. En este sentido, se analizaron las posibilidades de que el Centro de capacitación e investigación biomédica estuvieran localizadas en los siguientes lugares:

- ❖ Se consideró inicialmente el Instituto de Adiestramiento para Personal de Salud, INDAPS, que esta localizada en la aldea de Quirigua en el municipio de los Amates, Depto. de Izabal. Es un instituto cuyas metas están orientadas a la formación y capacitación de personal de salud pública. El INDAPS se cataloga como una institución con función multidisciplinaria y tecnológica para la formación y capacitación de personal de salud pública, con énfasis en el área rural. Actualmente prepara: técnicos en salud rural, inspectores de saneamiento ambiental y auxiliares de enfermería.

Tiene un edificio con habitaciones, comedor, biblioteca, y salones para aulas, canchas deportivas y se encuentra aislada. Se considera un lugar ideal para que un grupo de técnicos se preparen y aprovechan las instalaciones existentes y que actualmente están subutilizadas. Sin embargo, se reconoce que movilizar a los instructores a dicho lugar implicaría pagarles salarios altos y subutilizarlos ya que no podrían estar en el INDAPS y se requeriría que se movilizaran a un hospital a prestar servicio, para reparar equipos a la vez.

- ❖ Por ese motivo, se analiza la posibilidad de que la Escuela esté dentro de las instalaciones de un hospital general, ya que en el mismo existe cualquier tipo de equipo médico. Esto ahorraría el traslado de los equipos al lugar en donde se impartirían las clases. Además, resulta difícil movilizar a los estudiantes cada vez que se tenga que realizar una reparación, y esto se elevaría los costos de transporte.
- ❖ La Escuela debería estar ubicada en un lugar donde existan facilidades, para que los técnicos se puedan hospedar a un precio accesible, que tengan acceso seguro, desde cualquier lugar de la república, por lo que se considera el mejor lugar la ciudad de Guatemala.

### **2.2.2 Determinación de la población asignada**

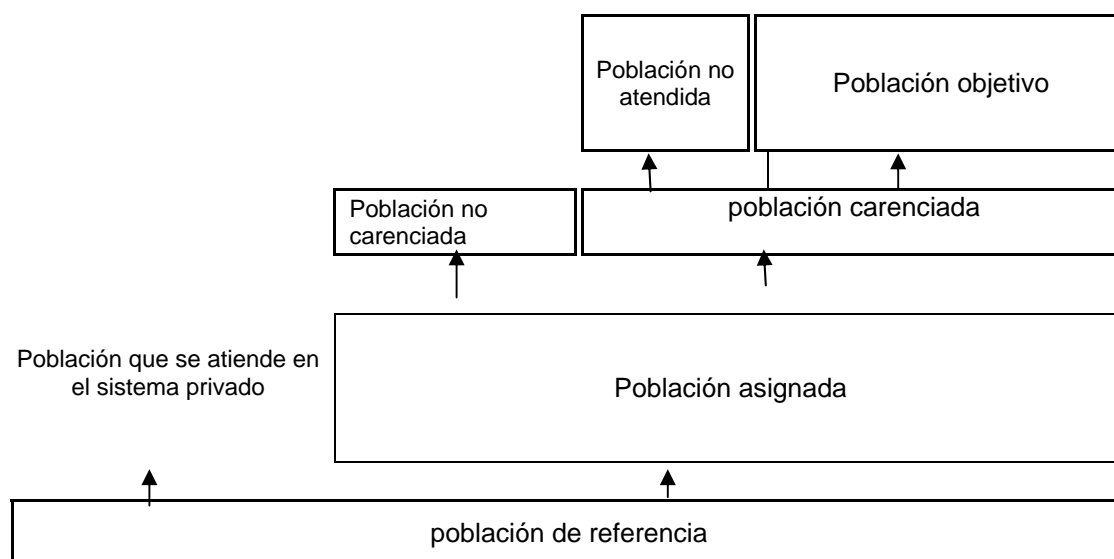
Para esto se van a analizar los siguientes conceptos:

- ❖ La población de referencia: se refiere a la totalidad de la población localizada en el área de estudio.
- ❖ La población asignada: es el subconjunto de la población de referencia, que posee las características necesarias, para estar en condiciones de demandar el tipo de servicio, que se desea otorgar con el proyecto. La población asignada representa las personas que poseen las cualidades y conocimientos necesarios, para poder ingresar al Centro de Capacitación.
- ❖ La población carenciada: es el subconjunto de la población asignada, que está siendo afectada por el problema. Aquí se analizará al grupo de técnicos de mantenimiento, que pueden optar por ser mejor preparados y requieren dicha instrucción, para cumplir con las funciones que tienen asignadas en el hospital en donde se encuentran trabajando.

- ❖ Población objetivo: es el subconjunto de la población cadenciada, al que se le podría resolver el problema.

Es importante considerar que, en la mayoría de proyectos de salud, la población asignada es la que es considerada beneficiaria de los proyectos que se van a ejecutar. En nuestro caso, se utilizará la población carenciada y la población objetivo, debido a que después de realizar la encuesta, para conocer la situación actual del personal de mantenimiento, se puede inferir quiénes podrían ser los posibles estudiantes de dicha Escuela. (véase la figura 5: Clasificación de la población del área de influencia).

**Figura 5: Clasificación de la población del área de influencia**



Fuente: Subsecretaría de Planificación e Inversión Pública, Dirección Técnica de Proyectos SEGEPLA N. **Guía para la identificación y formulación de proyectos de salud.** 1994.



### **2.2.3 Determinación de la oferta actual de salud**

La oferta actual de salud, es la capacidad de entrega de servicios de salud de los establecimientos existentes, de acuerdo con normas y estándares determinados por el Ministerio de Salud. La oferta se refiere al recurso humano y físico disponible para otorgar las necesidades requeridas.

En el caso de la Escuela, se referirá al número de alumnos que puede albergar y dar la instrucción requerida, según los recursos físicos y humanos que va a tener asignados por el presupuesto que pueda tener.

### **2.2.4 Determinación de la demanda por salud**

La demanda por salud se refiere al número de atenciones, que se espera que requiera la población asignada en cada programa, en un período de tiempo determinado. La demanda se estimará de acuerdo con el número de estudiantes esperados, según las necesidades de las direcciones de área, hospitales, y centros de salud existentes, en donde se requiere capacitar a un técnico, por lo menos, en la reparación de equipo médico. Inicialmente este número se espera que sea aproximadamente de 30 alumnos por año laboral.

### **2.2.5 Estudio de otros datos relevantes**

En el caso de proyectos de salud, para completar la información antes descrita, se deben analizar también indicadores de salud, sanidad ambiental y disponibilidad de otros servicios públicos. Los indicadores de salud, que influyen más son la tasa de mortalidad infantil, la tasa de desnutrición infantil y la atención profesional del parto. Los indicadores que miden el grado de desarrollo de un país son la esperanza de vida y la tasa de mortalidad general. También se debe conocer el perfil epidemiológico de la población.

En el caso del Centro de capacitación, es necesario investigar cuáles son las principales tasas de mortalidad en el país, e investigar el tipo de equipo médico que más necesidad tiene en el país, para poder determinar qué equipos son los que por su cantidad y complejidad deben preparar a los técnicos, para que sepan cómo repararlos.

También se necesita tomar, en cuenta en el diagnóstico, el análisis de la calidad de los servicios existentes en los hospitales; uno de los más importantes es el de la seguridad eléctrica, que fluctúa mucho en el área rural.

Cualquier equipo eléctrico está fabricado para funcionar con un voltaje de  $110 \pm 10$  voltios. Se han hecho lecturas en diferentes hospitales y se ha determinado que las fluctuaciones de voltaje, a veces logran alcanzar hasta una diferencia de 50 voltios en horas pico, es decir en horas en donde la demanda de electricidad es mayor, que es de las 18:00 a 22:00 horas. Por esta causa los equipos se sobrecalientan por el esfuerzo que están ejecutando y se queman los motores.

### **2.3 Diagnóstico administrativo de la formación y capacitación del recurso humano en el sector salud**

Para hacer un estudio de las necesidades de capacitación del personal de mantenimiento, que labora en las unidades de salud, se requiere conocer cómo está estructurado administrativamente el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, y conocer además las otras entidades que también tienen acceso a trabajar en la salud de la población guatemalteca.

### **2.3.1 Estructura del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social**

De acuerdo con lo que textualmente dice en la pagina 2 del Acuerdo Gubernativo no. 741-84, “el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, que en adelante se denominara MSPAS; es el encargado de velar por la salud de los habitantes del país, desarrollando acciones de protección, promoción y recuperación de la salud”.

Su marco legal está regido por el Código de Salud, Decreto 45-79 del Congreso de la República y por el Reglamento Orgánico, Acuerdo Gubernativo no. SP-G-43-80.

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social tiene a su cargo la coordinación del sector salud de toda la población del país, a través del Consejo Nacional de Salud. En el anexo 1, se puede observar cómo está constituido el organigrama del Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social, que en adelante se llamará MSPAS y la Red de hospitales, centros y puestos de salud de la república de Guatemala, el desarrollo de la Infraestructura física de 1975 a 1999, y la información general de los hospitales nacionales, distribuidos según el número de camas existentes por servicio.

### **2.3.2 Niveles de atención**

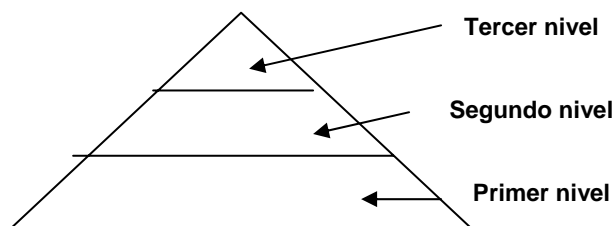
El MSPAS es el principal prestatario de los servicios médicos ambulatorios y hospitalarios de la sociedad y del Estado de Guatemala. Además, realiza las siguientes acciones: vigilancia epidemiológica, inmunizaciones, consultas odontológicas, control y calidad del agua, control de medicamentos, educación en salud e investigación científica, entre otras.

Los programas y actividades los ejecuta, a través de una infraestructura de 1250 establecimientos repartidos en cuatro niveles de atención, que parten desde el puesto de salud hasta los hospitales especializados.

Los niveles de atención constituyen un ordenamiento sistemático de la oferta de servicios de salud, basado en una clasificación y jerarquización, de acuerdo con capacidad institucional, esto es, los recursos técnicos y organizativos que posee y a las responsabilidades específicas que tiene en la red de servicio.

El concepto de niveles de atención se basa en dos aspectos fundamentales: la existencia de una necesidad de atención, que es dada por una situación o problema de salud específico y el grado de capacidad institucional. Para eso, véase la figura número 6, en donde se muestran los niveles de atención que existen en el Sistema nacional de salud.

**Figura 5: Niveles de atención que existen en el sistema Nacional de salud.**



### **Primer nivel de atención**

Está constituido por el servicio más simple con que cuenta el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, que es el Puesto de salud. Se considera el primer contacto que el Ministerio tiene con la comunidad.

Es atendido y administrado por estudiantes de medicina en el Ejercicio Profesional Supervisado, auxiliares de enfermería y técnicos en salud rural. Sus áreas de influencia poblacional oscilan en las comunidades de 500 a 1000 habitantes.

Las acciones, que se desarrollan en los puestos de salud, están orientadas en la promoción y prevención, por lo que se trata de involucrar a las personas de la comunidad, el promotor rural de salud, los voluntarios y comadronas. El tratamiento de las enfermedades se realiza en grado mínimo.

En este nivel, en síntesis, la prestación de servicio es preventiva y muy articulada a la participación de la comunidad, las acciones de rehabilitación; la recuperación de la salud son mínimas.

### **Segundo nivel de atención**

En el segundo nivel, se ubican los servicios con más recursos que en el primer, y las acciones que se desarrollan corresponden a promoción, prevención, recuperación, rehabilitación; estas últimas, en un mayor grado que las que como desarrollan en el primer nivel.

Este nivel esta formado por los Centros de salud tipo b, que son 249 en toda la república, integrados por el siguiente personal: médicos, enfermeras, inspectores de saneamiento ambiental, trabajadores sociales, laboratoristas, auxiliares de enfermería, estadísticos, oficinistas y conserjes. Su jerarquía administrativa es superior al Puesto de Salud, a los cuales dirige, supervisa y controla, según su jurisdicción.

También está constituido por 32 Centros de salud tipo “A”, que adicionalmente poseen áreas de encamamiento para 30 a 40 personas; para la atención materno infantil y dentro del personal de atención directa se cuenta con un administrador, los lavaderos y los cocineros. Su ubicación se encuentra en comunidades de 1000 a 2,000 habitantes.

En el segundo nivel de atención, se da claramente una situación intermedia, en la que debe existir un balance entre las acciones preventivas y curativas.

### **Tercer nivel de atención**

Comprende la oferta de atención completa, con énfasis en lo curativo, por medio de los hospitales de distrito, los hospitales de área, los especializados y los hospitales nacionales. En el tercer nivel de atención, se ubican los 43 hospitales de la república, los cuales se clasifican y se conciben, de acuerdo con su capacidad instalada, ubicación y responsabilidad, y se definen así:

#### **Hospitales de distrito**

Tienen capacidad de 50 a 100 camas, ubicados en municipios con poblaciones importantes; cuenta con cuatro áreas básicas de servicios: pediatría, gineco-obstetricia, cirugía y maternidad.

#### **Hospitales nacionales**

Esta ubicados en la cabecera departamental y tienen capacidad de 200 camas y servicios médicos de las cuatro áreas básicas, con especialidades en pediatría, gineco-obstetricia, cirugía, medicina y alguna subespecialidad.

## **Hospitales regionales**

Tienen capacidad instalada para 300 camas o más y es el de mayor complejidad. Poseen los mayores recursos científicos, técnicos, físicos y materiales para su prestación de servicios de alta calidad. Pueden constituirse en general o especializado; se diferencian en que aquellos tienen varios departamentos especializados y éstos únicamente se dedican a una especialidad.

### **2.3.3 Perfil del recurso humano del Ministerio de Salud**

De acuerdo con los análisis sobre el perfil educativo y características ocupacionales del personal del Ministerio de Salud Pública y Asistencial Social, se logró determinar que constituyen aproximadamente el 60% del personal de salud que labora en el sector público.

También se logró determinar que este Ministerio tiene una organización piramidal, donde los cargos más altos son ocupados por personal universitario y los cargos inferiores por personal técnico y auxiliar. Para esto se analizarán los diferentes cargos existente:

- ❖ Personal de salud: es el personal que da atención directa y que se desempeña en los servicios de apoyo en esta área de acción. Se clasifica de la siguiente forma:
  - a. Universitario: está determinado por profesionales con carrera universitaria con un mínimo de pregrado. Entre las carreras se puede mencionar: medicina, odontología, psicología, biología, farmacia y química, nutricionista, trabajo social, ingeniería, arquitectura y otros.

- b. Técnico: es el personal capacitado en las áreas de apoyo. Entre ellos se pueden considerar a las auxiliares de enfermería, al personal de terapia respiratoria, a la terapia física, ocupacional y especial, técnicos en radiología diagnóstica, laboratorio clínico, técnicos en salud rural, inspectores de saneamiento ambiental. Entre este grupo, se debe contar al personal de mantenimiento, que para poder realizar sus funciones, debería tener un título de bachiller industrial como mínimo, pero realmente no se aplica.
- c. Auxiliar: Se refiere a personal auxiliar de enfermería.
- d. Resto de personal: es el personal que se ocupa en las funciones administrativas y de los servicios generales. Este tipo de personal no tiene ninguna preparación en disciplinas de salud, salvo a nivel de jefaturas de departamentos clínicos, donde los responsables son generalmente médicos.

#### **2.3.4 Otras organizaciones que conforman el sector salud**

##### **a. Instituciones descentralizadas del subsector central**

Está conformado por todas aquellas instituciones de servicio público, que colaboran con el Gobierno Central, en la prestación de servicios, las cuales cuentan con su propia autonomía y son las siguientes:

- ❖ Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
- ❖ Secretaría de Desarrollo de la Comunidad de la Presidencia de la República,
- ❖ Municipalidad de Guatemala.
- ❖ Sanidad Militar
- ❖ Secretaría de Bienestar Social de la Presidencia de la República



- ❖ Universidad de San Carlos
- ❖ Policía Nacional

#### **b. Instituciones del Subsector Privado**

Comprende las entidades privadas y no lucrativas y se encuentran las siguientes:

- ❖ Cruz Roja
- ❖ Liga Contra la Tuberculosis
- ❖ Liga Contra el Cáncer
- ❖ Patronato Antialcohólico
- ❖ Organizaciones religiosas
- ❖ Hospitales privados
- ❖ Casas y centros de salud
- ❖ Clínicas y consultorios particulares
- ❖ ONGs

### **2.4 Determinación de las características del personal de mantenimiento**

Para poder hacer un verdadero análisis de la situación del personal de mantenimiento, se diseñó una encuesta. Por medio de esta, se logró determinar la situación actual del dicho personal que labora en las unidades de salud del MSPAS. Se mandó el cuestionario a las unidades de salud, y se le pidió al director o al administrador que pasara dichos cuestionarios al personal de mantenimiento. Esta encuesta fue llenada por el personal de mantenimiento, que labora en los hospitales nacionales y en las direcciones de área. La población encuestada es de 250 personas, que constituyen el 86 % del personal de mantenimiento.

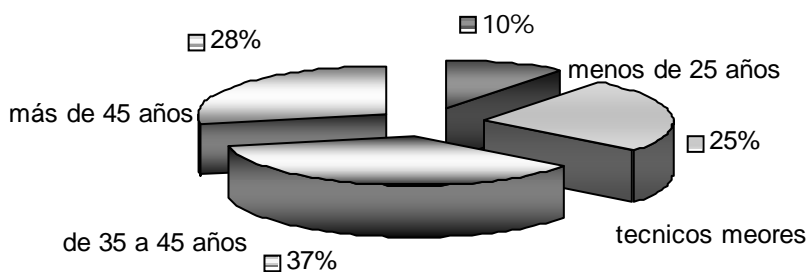
Se logró recabar la información de 38 hospitales, lo que equivale a 250 técnicos de mantenimiento examinados, que constituye un 86% del personal de mantenimiento. Hace falta únicamente la información de 6 hospitales y de las direcciones de área quienes, por lo general, tienen un técnico de mantenimiento en su área. La información recabada es una muestra bastante real de la situación que prevalece en los hospitales nacionales y en las direcciones de área. En promedio, se logró detectar que actualmente están laborando en mantenimiento 11 técnicos en los hospitales regionales y 6 en los hospitales nacionales.

También se logró detectar la siguiente información:

### 1. Edades

Respecto a las edades, el 37% de los técnicos tienen una edad comprendida entre 35 y 45 años; el 38% tienen más de 45 años y solamente un 25% tiene una edad comprendida entre 25 y 35 años de edad, y un 10% tiene menos de 25 años, quienes deberían ser los candidatos para ser estudiantes del Centro de capacitación. (Vease la figura número 7: Edades de acuerdo a resultados de encuesta).

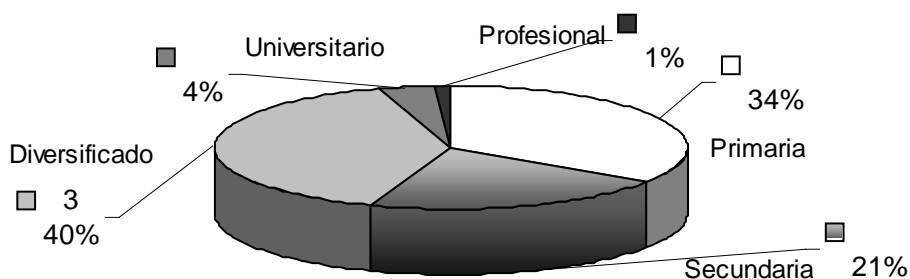
**Figura 7: Edades del personal de mantenimiento**



## 2. Grado académico del personal de mantenimiento

Se logró establecer que un 40% de los encuestados tienen grado académico de bachillerato o similar; un 4% tiene estudios universitarios y un 1% son profesionales universitarios. El 55% tiene conocimientos de primaria o secundaria. Sólo el 40% de los encuestados pueden aplicar para el ingreso a el Centro de capacitación, por los conocimientos que poseen. (Vease la figura 8: grado académico del personal de mantenimiento, de acuerdo con la encuesta).

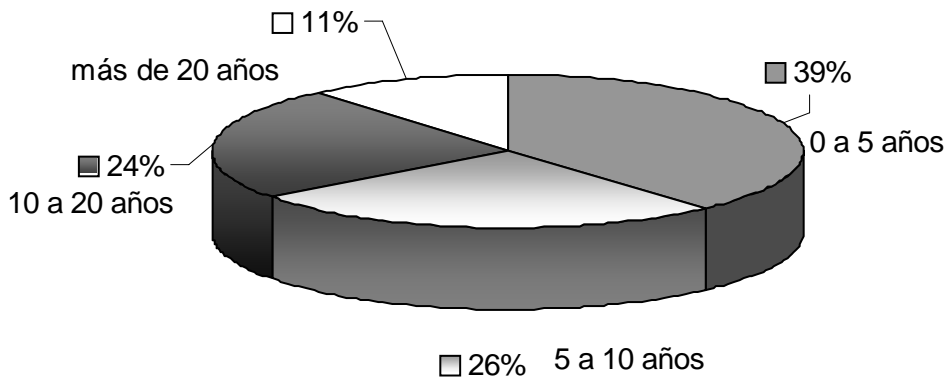
**Figura 8: Grado académico del personal de mantenimiento**



## 3. Años de servicio del personal (experiencia en el trabajo)

El 39% es personal relativamente nuevo, con menos de 5 años de experiencia y un 26% tiene de 5 a 10 años de experiencia. Únicamente un 11% tienen más de 20 años de experiencia, entre los cuales se encuentran técnicos calificados, que han sido instructores de cursos realizados y que lamentablemente ya van a jubilarse, vease la figura 9: (Años de servicio del personal (experiencia en el campo) de acuerdo a encuesta realizada).

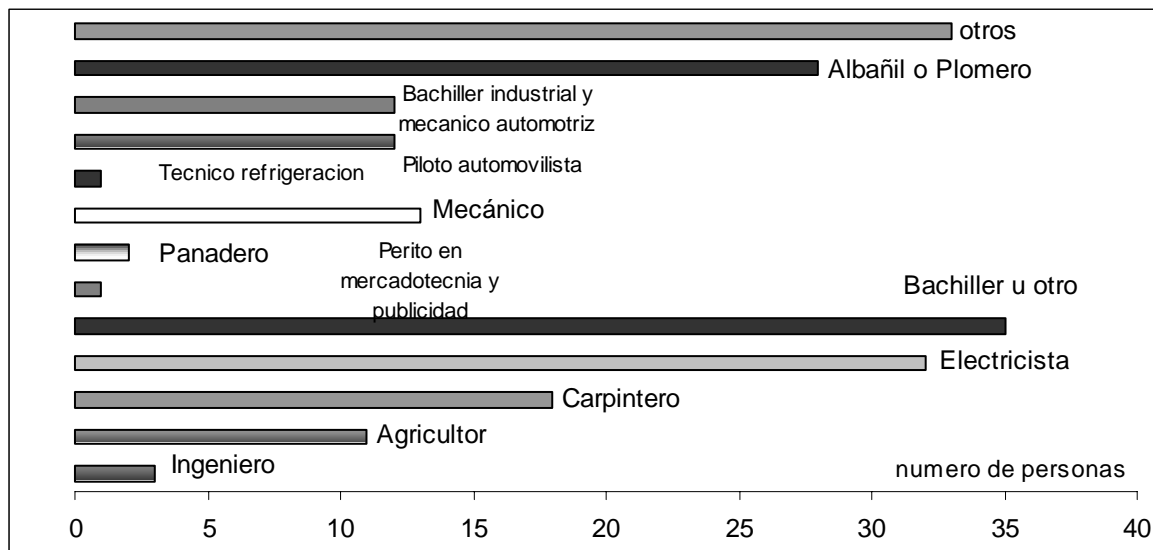
**Figura 9: Años de servicio del personal de mantenimiento**



#### 4. Profesiones

El 41% de las personas encuestadas poseen profesiones como bachiller industrial, electricista o bachillerato en ciencias y letras u otros, que los capacitan como posibles candidatos al Centro de capacitación. (vease la figura 10: profesiones de personal de mantenimiento, de acuerdo con las encuestas realizadas).

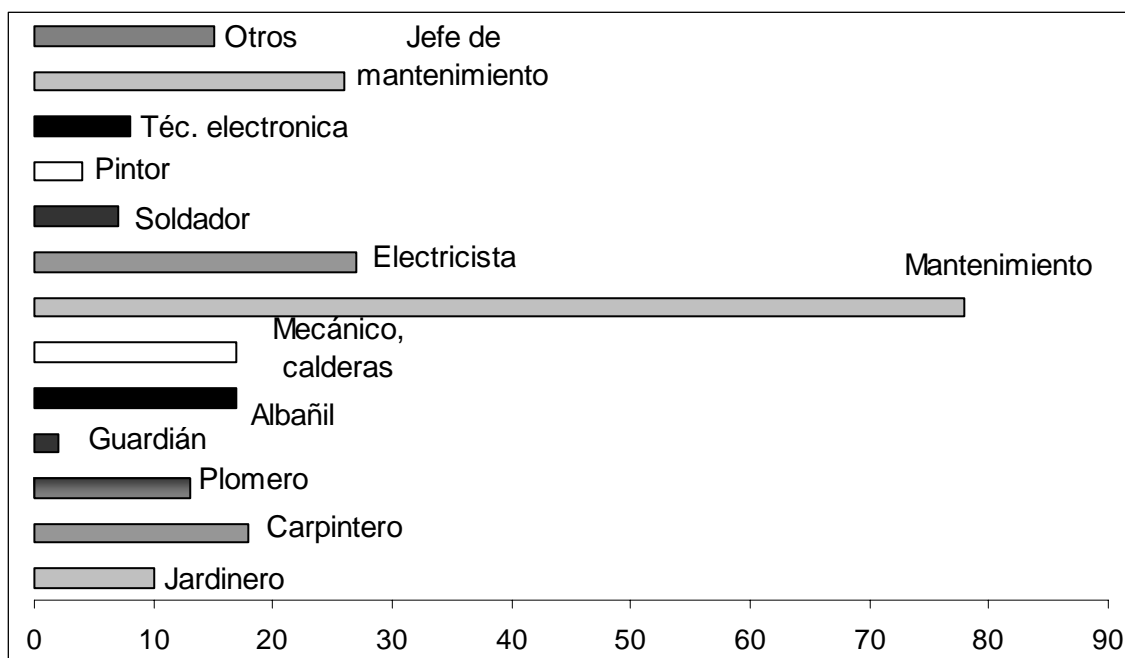
**Figura 10: profesiones de personal de mantenimiento de acuerdo con las encuestas realizadas**



## 5. Cargos

Se preguntó a los encuestados, sobre el tipo de trabajo que desarrollaban, de los cuáles un 3% trabajan como técnicos en electrónica; un 11% son electricistas y un 33% trabajan en mantenimiento general, lo que representa un 47% del personal que labora en mantenimiento. (vease la figura 11: cargos de personal de mantenimiento, de acuerdo con la encuesta realizada).

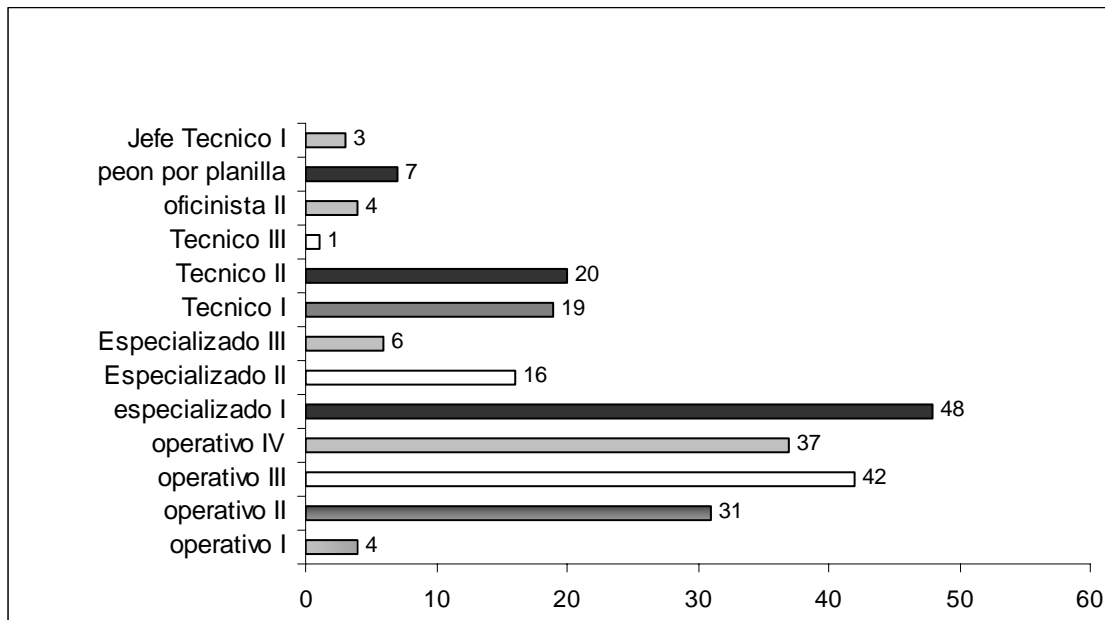
**Figura 11: cargos de personal de mantenimiento, de acuerdo con la encuesta realizada.**



## 6. Plazas:

Un 19% tiene plaza de especializado 1, con un sueldo de Q 1,961.00 El 18% plaza de operativo III, con un sueldo de Q. 1,921.00; un 16% tiene plaza de operativo IV, con un sueldo de Q. 1,961.00 Los anteriores valores monetarios, representan al sueldo total sin deducciones, lo que significa que el personal de mantenimiento en general tiene sueldos bajos. (Vease la figura 12: plazas de personal de mantenimiento, de acuerdo con la encuesta realizada y el cuadro número 1, en donde se detalla la lista de plazas que tiene el personal de mantenimiento y el sueldo que tienen en dichas plazas).

**Figura 12: plazas de personal de mantenimiento, de acuerdo con la encuesta realizada**

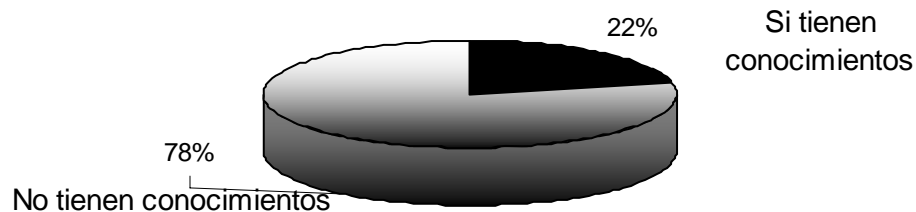


**Tabla no. III: puestos y salarios del personal de mantenimiento que labora en los hospitales nacionales.**

Puesto	Salario total sin descuentos en Q.
Jefe técnico 1	2,721.50
Oficinista II	2,056.70
Técnico III	2,548.00
Técnico II	2,445.30
Técnico I	2,342.60
Trabajador especializado III	2,043.40
Trabajador especializado II	2,000.50
Trabajador especializado I	1,961.50
Trabajador operativo IV	1,961.50
Trabajador operativo III	1,921.20
Trabajador operativo II	1,875.70
Trabajador operativo I	1,787.80

### 7. Conocimientos en mantenimiento de equipo médico

El 22% de las personas encuestadas creen que tienen conocimientos en mantenimiento de equipo médico, en general, lo que justifica la necesidad de aumentar el nivel de capacitación de los técnicos, por medio del Centro de capacitación. (vease la figura 13: conocimientos en mantenimiento de equipo médico del personal de mantenimiento, de acuerdo con la encuesta realizada).



## **2.5 Determinación de la oferta actual para mantenimiento**

De acuerdo con la información analizada anteriormente, menos del 18% del personal de mantenimiento que labora en las unidades de salud, tienen conocimientos de electricidad o electrónica o son profesionales de ingeniería, que los capacita para reparar los equipos médicos existentes en los hospitales. Esto es un porcentaje muy bajo para la inversión de equipo médico existente. Por otro lado, la cantidad de personas que laboran con contratistas, para prestar los servicios de mantenimiento de equipo médico, son pocos y caros, y representa al MSPAS una inversión muy fuerte, para tratar de tener en buenas condiciones los equipos requeridos en los hospitales.

## **2.6 Conclusiones del diagnóstico**

Los resultados, antes mencionados, justifican la necesidad de invertir en entrenar o capacitar al personal de mantenimiento con conocimientos en electricidad, para prepararlos en reparar y mantener en buenas condiciones la diversidad de equipos médicos e industriales, que existen en los hospitales nacionales.



### **3. SITUACIÓN PROPUESTA O MATRIZ DE DISEÑO DEL PROYECTO**

#### **3.1 Optimización de la situación actual**

La optimización de la situación actual es necesaria e importante de definir, antes de analizar cualquier alternativa posible en el proyecto. Esto consiste en estudiar las medidas que permiten, con un mínimo uso de recursos, solucionar parcial o totalmente el problema detectado. Son medidas de carácter administrativo.

El determinar cuál es la situación actual nos sirve para analizar realmente los costos y beneficios que requiere el proyecto. A través de esto, se puede dimensionar adecuadamente el nuevo proyecto.

Algunas de las medidas, que es conveniente estudiar durante el proceso de optimización de la situación actual, son:

- ❖ Redistribución del personal, ya sea dentro de un establecimiento, entre programas y / o turnos, o bien entre establecimientos. Se va a solicitar el apoyo de técnicos calificados, que existen en distintos hospitales para que presten sus servicios como instructores.
- ❖ Readequación de un lugar se hizo el estudio y se logró determinar que, en el Hospital General San Juan de Dios, muy cerca del área de mantenimiento, hay unas galeras que están desocupadas y son utilizadas como bodegas, y que podrían ser reacondicionadas, para instalar en ellas el Centro de capacitación sin tener que construir infraestructura nueva.

- ❖ Las reparaciones menores de equipos o locales, como se dijo anteriormente, sería ideal poder reparar el local y usar los equipos existentes en los diferentes hospitales para trabajar.
- ❖ El aumento de la eficiencia mediante cambios en procedimientos, uso de informática, incentivos, etc. En lo que respecta a esto, se planea darles una instrucción general de administración y valores, para que hagan su mejor trabajo.
- ❖ Educación de la comunidad, a fin de reducir los problemas existentes. En nuestro caso, la comunidad está representada por los usuarios de equipos, por lo que se planea que los estudiantes utilicen parte de su tiempo para capacitar a enfermeras, médicos, personal de intendencia y, en general, a cualquier usuario de equipo, en el buen uso y cuidados básicos que se deben dar al equipo.

Es importante que, ante la optimización de la situación actual, se analice desde el punto de vista de los costos que va implicar poner en practica lo analizado, de modo que realmente se pueda realizar por el presupuesto existente.

### **3.2 Tipología del proyecto**

El presente proyecto tiene como fin preparar a las personas para habilitarlas en la realización de los trabajos de mantenimiento en los equipos médicos e industriales, que existen en las unidades de salud. El tipo de proyecto, que se está estudiando, es el de capacitación. En el presente caso, también se va a requerir un equipamiento de las herramientas, que son indispensables para realizar los trabajos en los talleres, probablemente la construcción de ciertas áreas requeridas, como baños, y separación de áreas.

### **3.3 Descripción de las opciones**

En este punto, se requiere identificar las posibles opciones, que permiten dar solución al proyecto detectado. Es importante tratar de ubicarla para poder visualizar cuál podría ser la mejor opción que se va a escoger.

Una vez identificadas las opciones, que pueden solucionar el problema detectado, se debe describir o especificar detalladamente cada una las que hayan sido analizadas y que pueden ejecutarse, ya que si son opciones, que resultan ser no viables, no vale la pena trabajar en sus especificaciones. Las condiciones que pueden hacer que este proyecto no sea viable pueden ser de orden legal, administrativo o económico.

Las especificaciones de cada una de las opciones consistirá, entonces, en estimar por un lado los recursos humanos y físicos, que se requieren para operar en forma adecuada y definir la ubicación del proyecto, para asegurar en mejor forma, los resultados del proyecto analizado.

#### **3.3.1 Primera opción**

Como primer opción se tiene contemplado utilizar la bodega de materiales contigua al Departamento de mantenimiento que existe en el Hospital General San Juan de Dios. En la primera fase del proyecto, se estaría capacitando al personal de mantenimiento de diferentes hospitales y se utilizarían los escritorios, pizarra, y materiales, que existen actualmente en el Departamento de capacitación de la División de Ingeniería y Mantenimiento. Luego se solicitaría ayuda a países como Japón, para que donen herramienta e instrumental para poder calibrar equipo médico.

Al gobierno de Cuba se le solicitaría apoyo, para que ingenieros cubanos fueran catedráticos en la Escuela. Se requeriría remodelar el local, tabicarlo de acuerdo con un diseño, que contará con dos aulas y dos bodegas, más unas oficinas administrativas y docentes.

Para poder reconocer la opción que conviene, se utiliza la herramienta del análisis FODA que analiza las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en cada opción. En este análisis, se reconocen las fortalezas como las capacidades especiales con que cuenta la empresa, por lo que cuenta con una posición privilegiada frente a la competencia. Los recursos que tienen, las capacidades y habilidades que posee, así como actividades que se desarrollan positivamente, etc.

Las oportunidades son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa y que permiten obtener ventajas competitivas.

Las debilidades, son aquellos factores, que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, los recursos de los que se carece, las habilidades que no se poseen, y las actividades que no se desarrollan positivamente, etc.

Las amenazas son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar, incluso contra la permanencia de la organización

**Tabla IV: Análisis del FODA para primera alternativa**

<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
Al estar el Centro de capacitación dentro de la periferia de un hospital general, en donde se cuenta con mucho equipo puede apoyar la labor de mantenimiento del nosocomio.	Al estar ubicado en la capital, se puede contactar a muchos profesionales que laboran en reparación de equipo médico, sin tener que pagarles sueldos altos por viáticos y transporte.	Dependería de las autoridades del Hospital General San Juan de Dios, que influirían en las políticas del Centro de Capacitación.	Se requiere un poco de presupuesto, para poder contratar a instructores externos.
No hay costo para trasladar equipos, que son del hospital; únicamente para equipos de otros hospitales.	Los técnicos y profesionales que puedan impartir cursos no trabajaran exclusivamente en capacitación.	No se les daría alojamiento a técnicos de otros hospitales, que vendrían a estudiar en el Centro de Capacitación.	Los técnicos especializados del HGSJdeD podrían dar clases, pero en determinado momento tendrían que cumplir con sus labores en el hospital.
Se cuenta con gran variedad de equipos médicos por el tamaño y capacidad del Hospital General San Juan de Dios	Se puede utilizar el local que ya existe y dividir las bodegas, para almacenar y guardar herramientas y equipos en mal estado.	Se requiere invertir en dividir el área de bodega y de aulas.	
Se les puede brindar alime	Se puede utilizar mobiliario, libros y formar una biblioteca, para consulta de cualquier técnico,		

### **3.3.2 Segunda opción**

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social actualmente cuenta con el Instituto de Adiestramiento para Personal de Salud “INDAPS”, que está localizada en el municipio de Los Amates departamento de Izabal. Esta es una institución, cuyas metas están orientadas a la formación y capacitación de personal de salud pública. Fue creado por medio de bases teóricas detectadas en el año de 1970, a través de diagnóstico nacional de salud, efectuado por el MSPAS.

El INDAPS fue inaugurado el 15 de mayo de 1972, en la aldea de Quirigua, Los Amates, Izabal. En el edificio del antiguo hospital privado de la Compañía Frutera y que posteriormente fue donado al Gobierno.

El INDAPS se cataloga como una institución con función multidisciplinaria y tecnológica para la formación y capacitación de personal de Salud Pública, con énfasis en el área rural. Actualmente prepara a:

- ❖ Técnicos en salud rural: Es personal que ejercen las mismas funciones, que un auxiliar de enfermería, con formación más integrada y dirigida a una función social como gestor y organizador para la salud.
- ❖ Inspectores de saneamiento ambiental: son personas, cuyas actividades están encaminadas a impulsar programas tendientes, a velar por el saneamiento y conservación del medio, tanto en el área urbana como en la rural.
- ❖ Auxiliares de enfermería: son personas que estudian el bachillerato de enfermería. El MSPAS actualmente tiene escuelas para auxiliares de enfermería en Quetzaltenango, Jutiapa, Mazatenango y en el INDAPS. Actualmente por falta de recursos, este año no se pudo abrir esta carrera.

Para la presente opción, el experto japonés sugirió utilizar la infraestructura ya existente del INDAPS, ya que cuenta con mucha área que fue remodelada con la ayuda del gobierno del Japón; tiene dormitorios, cocina, comedor, área de aulas, biblioteca, laboratorios, área administrativa y mucha área verde. Aquí los alumnos se encuentran aislados de la ciudad y pueden dedicarse exclusivamente a estudiar. Sin embargo, el inconveniente mas grande es que los alumnos requerirían trabajar con equipos, pero muchos de ellos no estarían al alcance de los estudiantes, por lo que se deberían movilizar frecuentemente para realizar sus practicas.

Los catedráticos, de igual forma, tendrían que vivir en el lugar y un técnico o ingeniero especializado, para tener que vivir allí, quería un sueldo más alto, por lo que no se podría disponer de contratar a muchas personas como instructores. No se podría contar con variedad de instructores, por lo lejano que ellos estarían de su trabajo.

**Tabla V. Análisis del FODA para segunda alternativa.**

<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
Se pueden utilizar las instalaciones del INDAPS, para crear una nueva carrera técnica en mantenimiento de equipo médico.	Se puede aprovechar las mismas instalaciones ya creadas para el INDAPS, biblioteca, áreas de estudio.	Se requeriría contratar a técnicos y profesionales, para que trabajaran como instructores del curso con costos mas elevados.	Se requeriría aumentar el presupuesto de comida para más estudiantes.
Los estudiantes tendrían acceso a tener donde dormir, comedor y área recreativa.	El área es muy grande, por lo que sería un lugar especial para recalcar en los valores y responsabilidades de los participantes.	No se podrían tener muchos instructores, por el costo que implica llevarlos a un lugar tan alejado de la ciudad capital.	Se necesita vehículos para transportar equipos y gasolina, pues no habría con que trabajar si no hay equipos en donde enseñarles como repararlos.
El MSPAS no tendría que invertir en viáticos para los estudiantes, debido a que se les estaría dando alojamiento y alimentación.	Se contaría con el apoyo del gobierno del Japón.	El INDAPS no se encuentra cerca de un hospital; el hospital mas cercano el de Puerto Barrios y el de Zacapa, por lo que habría que movilizar a los estudiantes para reparar equipos grandes.	No se podrían conocer equipos que requieren instalaciones especiales, como las de gases médicos o vapor, porque no hay en la institución.
Las personas estarían en un lugar alejado aislado, por lo que tendrían que estudiar, debido a que no tendrían otra cosa que hacer.		Se requeriría implementar un área de bodega, para almacenar equipos en mal estado, porque allí no había equipos cerca.	Es más difícil encontrar instructores capacitados que quieran ir a vivir a los Amates Izabal, por mucho tiempo. Los especializados no irían.

### 3.3.3 Tercera opción

La tercer opción, que se analiza fue la de construir un local específico para el Centro de capacitación en la ciudad de Guatemala; para esto, se está planeando el hacer un local que cuente, además, de las instalaciones de aulas, bodegas y área administrativa, y que tenga área de dormitorios, baños, cocina y comedor, para que los alumnos vivan en dicho lugar. Esta tercer opción requeriría una mayor inversión, pues se tendría que construir mucha área, y el mantenimiento y puesta en funcionamiento sería muy caro, porque implicaría un costo muy alto dar alojamiento y comida a los técnicos que estén estudiando.

También se tiene el inconveniente, que sería preferible que estuviera localizada contiguo a las instalaciones de un hospital, para que pudiera apoyar la labor de mantenimiento y utilizar los recursos que el hospital ofrece.

**Tabla VI. Análisis del FODA para la tercera alternativa.**

<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
Se haría un diseño del Centro de capacitación de acuerdo con todos los requerimientos.	Se podría realizar un local, de acuerdo con las necesidades planteadas.	No se tiene disponibilidad de dinero, para hacer esta inversión.	No podría funcionar sin presupuesto específico.
Se tendría independencia de otras instituciones para su manejo.	Se le podría dar todas las áreas como dormitorios, comedor, biblioteca, área deportiva, etc.	No se cuenta con presupuesto propio, para este Centro de capacitación.	



### **3.3.4 Estimación de recursos físicos**

Cuando se trata de construir o remodelar un establecimiento, se debe elaborar un programa arquitectónico (PA), que contempla todos y cada uno de los ambientes que debe disponer el establecimiento; cada uno de ellos indicará los metros cuadrados de superficie requeridas para cumplir su función.

De igual forma, si ya existiera una construcción existente, se debe elaborar el PA correspondiente a todo el establecimiento, e indicar qué es lo que está ya construido y qué va a ser lo nuevo, y además establecer claramente los metros cuadrados de construcción nueva, que vana requerirse.

En este momento, es necesario además incluir una lista de todos los elementos necesarios, para que el establecimiento pueda prestar sus servicios. En el Anexo 2, se incluye el listado de mobiliario y equipo necesario.

En el caso de la opción que estamos analizando como mas factible de recursos físicos ,se va a necesitar:

1. Remodelación de las actuales instalaciones de bodegas que se encuentran localizadas en el Hospital General San Juan de Dios. Para esto se va a hacer necesario tabicar internamente, para dividir los ambientes que se van a requerir, como las aulas, talleres y bodegas.
2. En lo que respecta al equipamiento necesario, se va a necesitar comprar un mobiliario mínimo y adquirir el equipo necesario que se utilizará para instruir a los estudiantes. (veáse el anexo2).

### **3.3.2 Estimación de recursos humanos**

Para poder realizar el proyecto que se está proponiendo, es necesario contar con personal administrativo y docente. Analizando el personal existente actualmente, en UPRISAL existe el Departamento de capacitación en donde labora una persona que se dedica a organizar las distintas capacitaciones que se realizan a nivel nacional, para enseñar al personal de mantenimiento en la reparación de diferentes equipos y sistemas existentes en las unidades de salud. También se desarrollan cursos para instruir sobre el buen uso y cuidados básicos que se les debe dar a los equipos, el cual va dirigido al personal usuario, como el personal de enfermería, médicos, personal de lavandería, etc.

En estas capacitaciones, se han utilizado como instructores a diferentes técnicos, que son especializados en la reparación de algún equipo. Para esto, se ha contado con el aval de los diferentes directores de hospitales, quienes han cooperado prestando a su técnico por un término de una o dos semanas, para impartir los cursos que se han ejecutado.

Sin embargo, para poder hacer funcionar la escuela se requeriría mas personal contratado y además instructores que pudieran apoyar, para dar uno o más cursos de acuerdo a su especialización.

Se estima que poner en funcionamiento el Centro de capacitación puede ser gradual; inicialmente se requiere de un grupo de personas que trabajen el aspecto administrativo, para poder planificar el contenido de cursos y todas las necesidades requeridas, y así poder llevar a cabo los objetivos planeados. Además se necesita que un grupo de instructores, que pueden ser técnicos que trabajan en diferentes unidades de salud del país, quienes podrán apoyar organizando los contenidos de los cursos requeridos.

### **3.4 Determinación de la matriz de diseño del proyecto**

En el Apéndice 1, se detalla la matriz del proyecto, donde se resume lo que se desea que sea el proyecto; se dan a conocer los objetivos superior y del proyecto, los indicadores verificables en forma objetiva, la fuente de verificación propuesta, y las condiciones exteriores que se detallan a continuación.

#### **3.4.1 Objetivo superior**

Capacitar a ingenieros y técnicos en mantenimiento de equipo medico, con el propósito de mejorar la calidad del servicio de mantenimiento que necesita la red hospitalaria del MSPAS. En el Apéndice 2, se muestra la matriz de la línea base en donde se muestra los objetivos del proyecto y la forma en que se van a dar los resultados.

#### **Objetivo del proyecto**

Capacitar a técnicos en electrónica, con el fin de habilitarlos para realizar la actividad de dar mantenimiento a los equipo médicos y odontológicos, que existen en las diferentes unidades de salud del MSPAS, especialmente a los equipos donados por la cooperación de JICA.

#### **3.4.2 Resumen del proyecto**

1. Formación de la Escuela de formación de técnicos de mantenimiento hospitalario, la cual se ejecutará en 3 niveles: se iniciará para esto con un curso básico, para que los técnicos empíricos tengan el nivel de conocimientos requeridos, y así puedan realizar las actividades de mantenimiento. Posteriormente se dará un curso medio, que permita que los técnicos puedan manipular equipos médicos, y por ultimo un curso avanzado para que puedan trabajar con equipo más sofisticado.

2. Que se formulen manuales de funcionamiento y mantenimiento de diferentes equipos existentes en las unidades de salud del MSPAS, e ingresarlos en el sitio o página Web del MSPAS.
3. Hacer una base de datos de equipos existentes en las unidades de salud, con la información necesaria, como: características técnicas, historial para conocer el estado de los equipos, que permitan poder administrar los recursos que se cuentan.
4. Fortalecer constantemente la página Web del MSPAS e ingresar estudios sobre las rutinas de mantenimiento, que se deben realizar a diferentes equipos existentes en los hospitales, para que se prepare por medio de internet al personal usuario de los equipos médicos.
5. Organizar a un grupo de profesionales que se dedique a hacer estudios continuos y actualizados sobre las rutinas que el usuario debe conocer, para optimizar el uso de los equipos y darlo a conocer.

### **3.4.3 Indicadores verificables**

Para poder justificar la necesidad de realizar el presente proyecto; el diagnóstico se realizó teniendo como base los siguientes indicadores verificables objetivamente:

- ❖ Capacitación del personal que labora (o llegue a laborar) en el mantenimiento de equipo medico en las unidades de salud, para mejorar la calidad de mantenimiento que se de.
- ❖ El proyecto de “donación y mejoramiento de los hospitales nacionales” que a través del gobierno de Japón ha donado, en tres fases que se han realizado, equipos médicos a 22 hospitales de Guatemala.

En 1994, se entregó equipo médico a 5 hospitales nacionales: el Hospital General San Juan de Dios, el Hospital Roosevelt, el Hospital Nacional de Chimaltenango, Escuintla y Cuilapa. En 1996, se realizó la segunda fase entregando equipo a los 7 hospitales nacionales. Por último, la fase III benefició a los siguientes 10 hospitales nacionales.

- ❖ A finales de 2002 se verificó que el 11% de los equipos de la fase I, el 6% de los equipos de la fase II y 3% de los equipos de la fase III, están en mal estado y necesitan reparación. Todo esto se realizó mediante la evaluación que la Ingeniera Mina Ogawa, voluntaria japonesa para JOCV/ JICA, hizo sobre el estado de funcionamiento de los equipos donados en el proyecto de fortalecimiento de los hospitales nacionales. Esta información se detalla en el Anexo 3.
- ❖ En Guatemala, existen 43 hospitales de 6,701 camas, contando con 250 técnicos que trabajan en mantenimiento, de los cuales 22% son técnicos con conocimientos en equipo médico.
- ❖ Se requiere actualizar el inventario del estado de los equipos, en todos los hospitales del MSPAS.
- ❖ Hay necesidad de hacer el trámite correspondiente para dar de baja a los equipos en mal estado y que no son reparables, para poder usarlos como repuestos en la reparación de otros equipos similares.
- ❖ Investigaciones y tesis de estudiantes que se preparen en la Escuela de formación de técnicos de mantenimiento hospitalario sobre rutinas de mantenimiento y buen uso de los equipos médicos. Recursos de internet en hospitales.

- ❖ Evaluación de conocimientos del personal de mantenimiento de las unidades de salud del MSPAS.
- ❖ Impresión de documentos, que sean utilizados para capacitar a los usuarios de equipo medico.

### **3.5 Organigrama propuesto para el proyecto**

De acuerdo con el análisis realizado en el inciso 3.3.2, se estima que se requiere contratar, para hacer funcionar el proyecto, a una serie de personas que estarían organizadas de la forma en que se detalla en el anexo 6, figura 18 “Organigrama propuesto para el proyecto”. Para esto se puede observar en el organigrama propuesto se necesitaría contar con 11 personas administrativas, y el personal docente dependería del número de cursos para poder poner en funcionamiento en forma parcial o total la escuela, lo que harían un total de aproximadamente 18 personas, cuando ya esté funcionando el Centro de capacitación en su fase final (veáse el apéndice 3).

### **3.6 Descripción de puestos**

En el apéndice 5, se incluye la descripción de los puestos que, de acuerdo con el organigrama propuesto, sería ideal que funcionara el Centro de capacitación e investigación biomédica.

## **4. IMPLEMENTACIÓN O PLAN DE OPERACIONES PROPUESTO**

### **4.1 Propuesta de plan de operaciones**

Para poder hacer realidad el proyecto sugerido en los capítulos anteriores, se propone poner en funcionamiento el siguiente plan de operaciones. Este tiene como finalidad considerar todas las actividades que se requieren, para que el Centro de Capacitación logre los cometidos de formar a personal de mantenimiento en la reparación y buen uso de equipo médico. (veáse el apéndice 4), para lo cual se ha dividido cada una de las actividades de la siguiente forma:

#### **4.1.1 Inventario de personal de mantenimiento**

Inicialmente se necesita realizar el inventario de personal de mantenimiento, el cual ya fue elaborado; para esto se tomaron en cuenta los siguientes aspectos, que a continuación se mencionan:

1. Determinar un instructivo de evaluación que incluya los conocimientos sobre equipo médico y odontológico. Para esto, se realizó un seminario con los técnicos más calificados del MSPAS y se les pidió que formularan una serie de preguntas, que según su criterio debía ser lo más importante que los técnicos evaluados supieran, y que además mostraran los conocimientos básicos y elementales, que se deben tener para realizar los trabajos de mantenimiento.

2. Fotocopiar el número de instructivos requerido de acuerdo con el número de técnicos que trabajan en mantenimiento.
3. Establecer el mecanismo de entrega a los gerentes de hospitales. Ellos serán los responsables de velar porque el personal de mantenimiento, que tienen asignado contesten los cuestionarios, con el cuidado de que sus respuestas sean lo mas honestas posible.
4. Envió de los cuestionarios debidamente llenados.
5. Tabular la información enviada.
6. Si algunas unidades de salud no enviaron la información, se debe buscar el mecanismo para hacer las visitas a los lugares, para pasar los cuestionarios y recogerlos.
7. Tabular los datos que faltaban.
8. Hacer un análisis del resultado de los datos tabulados.
9. Determinar por niveles de conocimiento y por trabajo que realizan los técnicos, en qué nivel de conocimiento se encuentran, y dividirlos en tres clases: 1. técnicos con bachillerato industrial, con conocimiento en equipo medico que pueden optar a ser estudiantes del Centro de capacitación en el curso de 10 meses; 2. técnicos con conocimientos en equipo, que pueden optar a ser estudiantes del curso de nivelación de tres meses; 3. técnicos con muy pocos conocimientos, que no pueden optar a ser estudiantes de la Escuela, y que por sus funciones asignadas, estas no cumplen con los requisitos indispensables.
10. Determinar el número de participantes para los cursos de nivelación y escoger las personas que pueden ser candidatos.



11. Enviarles una invitación y entrevistar a cada uno de los candidatos para determinar la factibilidad de que participen en dicho curso.
12. Establecer el listado de participantes final.

#### **4.1.2 Determinación de contenido de cursos**

Para determinar el contenido de los cursos de nivelación, se sugiere realizar lo siguiente:

1. Reunión con los ingenieros becados que tienen conocimientos en equipo médico, para establecer el contenido del curso de nivelación con una duración de 3 meses.
2. Ver propuestas y analizarlas en conjunto, hasta definir objetivos y contenido y prácticas, en cada uno de los modelos de los cursos de nivelación.
3. Determinar la sede para cada curso de nivelación y establecer el contacto para pedir el apoyo específico para realizar el curso.
4. Determinar el instructor en cada curso.
5. Establecer el contacto con cada uno de los instructores y revisar con cada uno el posible contenido de cada curso.
6. Realizar los manuales que se van a utilizar en los cursos.

Veáse el anexo número 9 tabla X, en donde se muestra el listado de cursos propuestos para nivelación de los técnicos de mantenimiento.

### **4.1.3 Realización de cursos de nivelación**

- 1 Ya determinados los contenidos y forma de ejecución de los cursos de nivelación y los posibles candidatos a dichos cursos, se establece la solicitud de financiamiento de los cursos, y se adjuntan toda la información elaborada con anterioridad.
- 2 Se busca el financiamiento para los viáticos de los instructores y el permiso requerido, para que ellos trabajen en el desarrollo de la actividad, durante el tiempo que dure cada modulo que se va a realizar.
- 3 Se invita a los participantes, y se solicitan a la planta central del MSPAS la asignación de los viáticos requeridos para realizar dicha actividad.
- 4 Se empieza la realización del curso de nivelación por módulos.
- 5 Se dan los cursos, donde se evalúan en cada contenido, el aprovechamiento de los participantes.
- 6 Para poder ser candidato en el curso que se realice en la Escuela, se deben llenar los prerrequisitos establecidos, para lo cual cada participante deberá aprobar los módulos establecidos; para esto se le entregará una constancia de aprobación de los contenidos de los módulos.
- 7 Determinación del listado de candidatos para optar al Curso de técnicos para mantenimiento de equipo medico y odontológico.

### **4.1.4 Establecer un inventario de equipo en mal estado**

1. Determinar un formulario que podría ser usado, para establecer la información del inventario de equipos en mal estado, que se van a utilizar en la Escuela.

2. Aprobación del formulario, que se va a utilizar por parte de las autoridades respectivas.
3. Definir en una reunión con las autoridades respectivas de cada unidad de salud el inventario de equipos, que requieren mantenimiento y de los que están en mal estado en cada hospital.
4. El gerente de cada unidad de salud gira las órdenes correspondientes al encargado de inventarios en cada unidad de salud, para que conjuntamente con el Jefe de Mantenimiento evalúen y hagan el listado de todos los equipos, que requieren mantenimiento y que están en mal estado.
5. Cada hospital debe entregar la información solicitada en disquete en una fecha determinada.
6. Se organiza y analiza la información enviada.
7. Los técnicos del departamento de mantenimiento, que actualmente dependen de UPRISAL, analizan la información enviada y hacen una visita a los diferentes hospitales, para verificar el estado real de los equipos.
8. Se trasladan los equipos a las bodegas de la Escuela, para que, en los cursos que se realicen, puedan ser reparados dichos equipos, para lo cual es necesario que se levante el acta respectiva, en donde conste que el equipo salió del hospital respectivo.
9. Se ingresa en la bodega de equipo para ser reparado en la Escuela.
10. Los equipos son evaluados por el grupo de instructores y técnicos de la Escuela.
11. Se determinan los repuestos requeridos, para ejecutar el mantenimiento de los equipos.

12. Si resulta muy caro reparar el equipo y sus piezas pueden ser aprovechadas como repuestos para otros equipos, se llena formulario y se informa a las autoridades de la Escuela.
13. Se hacen los trámites respectivos para que dicho equipo, que no puede ser reparado, sea descargado del inventario del hospital y se pueda usar como repuesto.
14. Autorizan el descargo del equipo.
15. Se inventaría el equipo como repuestos para dicho equipo.
16. Si el equipo puede ser reparado, en la ejecución del curso respectivo, se entregan a los instructores del curso, los equipos para que sean reparados.
17. Se repara el equipo en la ejecución del curso.
18. Se da aviso a las autoridades del hospital, en donde está asignado el equipo, para que lo pasen a recoger.
19. Se entrega el equipo reparado, para lo cual se llena el acta respectiva y el formulario de salida de bodega.
20. Si el equipo es usado como repuesto en el curso, también se llena el formulario de salida de bodega, para definir que éste va a ser usado como repuesto de determinados equipos.
21. Se lleva un kárdex de los equipos que hay en bodega.

#### **4.1.5 Trámite para descargar equipos en mal estado, de los cuales se requieren las piezas que se usarán como repuestos para otros equipos**

1. Se hace la solicitud para solicitar la baja de los equipos, porque el costo de mantenimiento es muy alto, respecto a lo que se requiere, por lo que se solicita darles de baja para usarlos como repuestos. Esta solicitud es tramitada al Departamento Jurídico del MSPAS.
2. El Departamento Jurídico del MSPAS dictamina si procede o no el descargo del equipo respectivo.
3. La respuesta se envía a la Dirección General de la Contraloría de Cuentas, en donde se solicita el dictamen para continuar con los requisitos establecidos; esto es porque en la Ley de Inventarios no establece este caso, por lo que hay que seguir con el trámite correspondiente y solicitarle a la Contraloría la autorización y el procedimiento para dar de baja los equipos.
4. Se levanta el acta respectiva en el hospital, en donde sale el equipo y se le avisa por medio de nota de la escuela, donde se establece que el costo de darle mantenimiento a dicho equipo no amerita que sea levantado, por lo que es preferible darle de baja y usarlo como repuestos.
5. Se da la autorización a la escuela, para que pueda ser usado como repuesto.
6. En la escuela se pasa de la bodega de equipos en mal estado a la bodega de equipos, para que sean usados como repuestos y se llenan los formularios respectivos.

#### **4.1.6 Establecer quiénes van a ser los estudiantes que van a formarse en la Escuela**

1. Determinar si los alumnos van a requerir estar internos o no, y de esta forma determinar si se necesita que tenga dormitorios, comedor y cocina la Escuela.
2. Ya determinado el perfil de las personas que trabajan en el MSPAS, se establece cuántos técnicos en mantenimiento pueden optar a ser candidatos estudiantes para el curso avanzado, y definir en cuántas promociones se podría preparar a dichos técnicos.
3. Determinar si los posibles candidatos a alumnos de dicha escuela van a ser estudiantes egresados de institutos técnicos de diferentes ciudades de Guatemala, que llenen un examen de admisión.

#### **4.1.7 Establecer el local que va a ocupar la escuela**

1. Evaluación de las necesidades para reconstruir o remodelar una local para ubicar el Centro de capacitación para técnicos en equipo medico y odontológico.
2. Hacer un perfil de necesidades, estableciendo ambientes prioritarios y evaluando las características del lugar, en donde se puede ubicar la Escuela.
3. Visitar lugares disponibles dentro del MSPAS, en donde se puede ubicar la Escuela, para establecer cual es el lugar mas factible.
4. Determinar si se va a construir nuevo o remodelar un posible lugar para ubicar la Escuela.

5. Se escoge la mejor opción y se solicita el apoyo del departamento de arquitectura de UPRISAL, para diseñar la construcción o remodelación del local escogido para ubicar la Escuela.
6. Se hace un diseño preliminar.
7. Se establece quién va a ser el que financie la construcción o remodelación de la Escuela. En caso de que sea un gasto efectuado por el MSPAS, se busca el financiamiento requerido y se presupuesta dicho gasto.
8. En caso de que sea el MSPAS el que va a ejecutar la obra, se hace las bases de licitación para dicho proyecto.
9. Se envía a autorización.
10. Se adjudica el proceso de construcción o remodelación. La empresa contratista realiza la construcción en un tiempo definido.

#### **4.1.8 Establecer listado de herramientas y equipo que se va a utilizar**

1. Se hace un listado de herramienta y equipo y se solicita la Cooperación de Japón la adquisición de dicho listado.
2. Se define qué equipos van a ser suministrados por Japón y cuáles deben ser comprados por Guatemala.

Veáse el anexo 2, en donde se detalla la lista de herramientas solicitadas.

#### **4.1.9 Establecer mobiliario requerido**

1. Se hacer un listado de mobiliario y se solicita su adquisición a la Cooperación de Japón.

2. Se define qué equipos van a ser suministrados por Japón y cuáles deben ser comprados por Guatemala.

#### **4.1.10 Establecer perfil de catedráticos e instructores**

1. Conocido el perfil de los profesionales y técnicos que trabajan en el MSPAS, se solicita a su Jefe inmediato superior el apoyo, para que pueda trabajar como instructor de la Escuela.
2. Se solicita las becas requeridas a Japón o a Brasil, para que los profesionales y técnicos calificados como instructores puedan ir a Brasil a recibir los cursos requeridos, para que sean catedráticos de la Escuela.

2.1 Los profesionales y técnicos van becados.

2.2 Al regresar establecen un programa de trabajo y se organiza cómo van a realizar las actividades requeridas, para dar los cursos respectivos.

#### **4.1.11 Hacer la programación de los cursos intermedios y avanzados**

1. Los profesionales y técnicos que fueron becados y recibieron la capacitación respectiva firman contrato, para ser instructores e la Escuela.
2. Ellos, con los conocimientos adquiridos, establecen el perfil de contenido de cada curso que se va a impartir en la Escuela.
3. Elaboran los manuales respectivos; se traduce al español los manuales que traigan de Brasil o se elaboran los manuales requeridos, en caso de que no existan.



#### **4.1.12 Puesta en funcionamiento del centro de capacitación e investigación biomédica**

1. Ya construida el local donde estará ubicada la Escuela, se amuebla y se le entrega el equipo y herramienta requerida.
2. Se contrata al personal que estará trabajando en dicha escuela, y se establecen sus obligaciones y funciones requeridas.
3. Ya establecido el pénsum de los cursos, se elaboran los manuales de los cursos. (veáse el anexo 5, donde se detallan los cursos a nivel avanzados).
4. Se inscribe a la primera promoción de alumnos de la Escuela.
5. Se comienzan a dar los cursos requeridos.

#### **4.2 Identificación y valoración de los costos de la alternativa propuesta**

El objetivo de esto es identificar y cuantificar los costos asociados a cada opción de solución propuesta. Los costos de un proyecto se pueden separar en cuatro categorías:

- costos de inversión
- Costos de operación
- Costos de mantenimiento
- Costos para los usuarios del servicio.

A continuación, se presentan algunos conceptos generales aplicables a los costos, que se van a analizar en el proyecto.

#### **4.2.1 Costos de inversión**

Son los costos que se dan desde el inicio de la ejecución del proyecto, hasta que éste se encuentra listo para entrar en operación. En este caso, son todos los gastos que se incurren, hasta el momento en que entre a prestar el servicio programado. Entre ellos, esta la construcción o remodelación requerida, así como el equipamiento necesario (véase el anexo 2).

#### **4.2.2 Costos de operación**

Los costos de operación corresponden a todos aquellos gastos, en los que debe incurrir la institución para prestar el servicio requerido. Estos costos requeridos son o provienen de las remuneraciones por la mano de obra adicional, que debe ser contratada de acuerdo con el organigrama planeado para el Centro de Capacitación de acuerdo con el apéndice 3. También está representado por el gasto de los insumos requeridos para su funcionamiento, en el apéndice 6, se muestra el presupuesto solicitado. Se debe considerar, además, el gasto de servicios básicos, como agua, luz, teléfono y todos los costos de operación requeridos, para poder desarrollar los cursos como repuestos e insumos.

#### **4.2.3 Costos de mantenimiento**

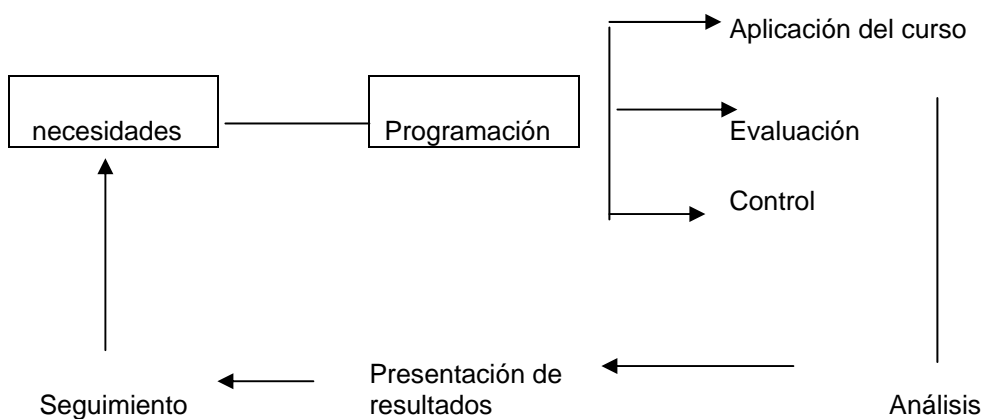
Son los gastos requeridos para mantener la institución con la capacidad de generar los beneficios, para los cuales fue creada y que impidan su deterioro. En ella, se incluyen gastos como reparaciones del inmueble, de vehículos, etc.

## 5. SEGUIMIENTO

### 5.1 Mecanismos para evaluar el rendimiento y conocimientos adquiridos

La fase de evaluación es necesaria e importante en cualquier programa de capacitación. Se hace con la finalidad de medir hasta qué punto las personas capacitadas logran alcanzar las metas educativas prefijadas. La evaluación de curso se centra en la comparación entre el nivel de cumplimiento programado o de resultados esperados, antes de iniciarse la ejecución de las actividades con el nivel de cumplimiento final. Por eso, es importante que en el momento de fijar los objetivos de los cursos se hagan en función de estándares, que puedan ser medidos para poder comparar los resultados finales.

**Figura 14: Esquema del proceso de capacitación.**



Fuente: Manual para la administración del proceso de capacitación de personal, Hugo Calderon

Hay varios métodos para evaluar los resultados de un curso. Los más conocidos son los que utilizan la técnica “pretest postest”. Esta técnica mide las variaciones sufridas en el aprendizaje, tomando dos o mas puntos de comparación. El punto de pretest consiste en aplicar un cuestionario o prueba de habilidades, para evaluar como se encuentra la persona capacitada antes de iniciar el curso. En la segunda parte, en el postest se trata de aplicar el mismo cuestionario o prueba después de realizado el curso. La diferencia de resultados entre ambos proporciona el cambio logrado por la aplicación del curso, lo cual se compara con los objetivos que se pretendía lograr con la realización del curso.

Es muy importante tener cuidado para estructurar el cuestionario que se va a utilizar para evaluar. Este debe ser elaborado por el instructor, tomando en cuenta los contenidos impartidos.

Para elaborar el cuestionario, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

1. Elaborar preguntas que tengan una única respuesta
2. Ponderar el peso de cada tema y asignarle el número de preguntas adecuada.
3. El número de preguntas debe estar entre 20 y 40.
4. Redactar en forma sencilla y clara las preguntas.
5. Evitar respuestas obvias.

Los resultados obtenidos deben ser tabulados y presentados; lo más común es presentarla por medio del listado de estudiantes, donde se indica para cada uno, la nota de las evaluaciones realizadas.

	Nombre del participante	Evaluaciones		Diferencia
		Pretest	Postest	
1	Daniel Coyoy	60	95	35

De igual forma, se pueden graficar los resultados de los temas evaluados, para poder visualizar mas fácilmente cómo fue el aprovechamiento de los estudiantes, y determinar cuáles son las causas, por las cuales los resultados no fueron como los esperados.

## **5.2 Propuesta de seguimiento para mejorar las condiciones de los técnicos egresados del centro de capacitación e investigación biomédica**

Se necesita motivar, para que los técnicos egresados de institutos técnicos en electricidad y electrónica, quieran seguir estudiando para hacerse técnicos en mantenimiento de equipo médico. De igual forma, se requiere que los técnicos que laboran en el MSPAS, que han aprendido su oficio por medio de experiencia, amplíen sus conocimientos prácticos sobre reparación de equipos médicos para que corrijan errores cometidos y que se especialicen en su trabajo.

Para esto se sugiere que es necesario iniciar un trámite burocrático, para darle un aval académico al Centro de capacitación en equipo médico, para lograr que el grado que obtengan las personas que egresen del Centro, y que tengan un reconocimiento técnicos que les permita optar a una mejor plaza con un mayor salario. Por esta razón, es necesario hacer las gestiones pertinentes ante las autoridades de Servicio Civil, presentándole el programa de estudios de la carrera, que incluyen el contenido de cada curso, su duración, forma de evaluación, tiempo de estudios, etc.

Sólo de esta forma se logrará que bachilleres industriales quieran optar a estudiar esta nueva carrera, para que luego se vayan a un hospital nacional.

Se sugiere utilizar la táctica siguiente:

- ❖ Inicialmente se pasarán exámenes, para que técnicos opten a ser becados en el Centro de Capacitación. Dichos exámenes constarán de evaluaciones sobre electricidad y electrónica.
- ❖ Ya evaluados los estudiantes que opten a pasar el examen, se escogerá un número de aproximadamente 30 a 40 estudiantes, los cuales serán elegidos para ser becados en el Centro de capacitación.
- ❖ Se cita a los ganadores y se les plantea la posibilidad de que sean becados en el Centro de capacitación, para lo cual se les hace firmar un contrato por una bolsa de estudios que el MSPAS les da, a cambio de buenos resultados en su rendimiento académico. En esta forma, se logra que los estudiantes no dejen la carrera a medias, debido a que si por cualquier motivo dejan de estudiar, deberían de cancelar los estudios que han recibido. Para asegurarse el pago, se requeriría de un fiador reconocido, y a quien se le harán los descuentos a través de un banco.
- ❖ Los estudiantes tendrán gratis sus estudios y se les daría preferencia a personas que sean del interior de la república, para que luego trabajen en los hospitales del interior y no necesariamente en la capital.
- ❖ Iniciados los estudios, cada participante debe rendir y adquiere el compromiso de no abandonar sus estudios, ya que de ser así, tendrán que pagar los estudios que el MSPAS este financiando.
- ❖ Después de terminar el curso de dos años, se les concederá un título académico técnico, que tendrá el respaldo del MSPAS y se podría buscar también el aval de la Universidad de San Carlos, para que tuvieran un grado académico que les pudiera reconocer el estudio, preparación y trabajo que van a realizar.
- ❖ Se les gestionaría, por medio de un acuerdo de cooperación técnica, el aval con una universidad del país, y se tratará de hacer los contactos inicialmente con la Universidad de San Carlos, para que avale el plan de estudios propuesto.

- ❖ Teniendo ya el primer grupo de estudiantes recibidos, se tramitaría ante Servicio Civil el reconocimiento de la nueva carrera técnica, para que pueda ser evaluada y darle el sueldo que ameritaría.
- ❖ Se harían los trámites administrativos, para crear una carrera administrativa de modo que al cambiar gobiernos o autoridades en los hospitales, estas personas no fueran removidas por tener un mejor sueldo, ya que su formación tendría un costo y su experiencia es valiosa.

### **5.3 Control del desarrollo de los cursos impartidos**

Como mencione anteriormente, la operación o ejecución del programa es una de las fases más importantes. Por esto mismo, es necesario llevar un control de cómo se realizó el curso y luego pasar a la fase de análisis, para retroalimentar y poder redefinir los objetivos que se desean alcanzar. Para esto es importante considerar guías que controlen la ejecución del programa para verificar si responden a los objetivos planteados.

a. Lista de verificación para el control de la ejecución del programa:

Es una lista diseñada para especificar todas las actividades necesarias para la realización del programa o curso. En la primera columna, se anotan las actividades que se deben desarrollar. En la segunda, se establecen los tiempos óptimos para la realización de las actividades. En la última, se determina el grado de avance: terminado, en desarrollo, o suspendido (véase la tabla VII).

**Tabla VII: Lista de verificación para el control de la operación del programa:**

No.	Actividad	Pre-evento	Evento	Post-evento	Grado de avance
		Indicar el número de días antes de la realización del curso	Indicar número de días en la realización del curso	Indicar número de días después de la realización del curso	
1	Solicitar información acerca del programa que se va a ejecutar	X			
2	Determinar y conseguir todo el material didáctico requerido, para la realización del curso.	X			
3	Solicitar aula, talleres y lugar donde realizar la practica, de acuerdo con el programa del curso.	X			
4	Elaborar programa del curso	X			
5	Elaborar material didáctico requerido para el curso y reproducirlo.	X			
6	Reproducir, compaginar y encuadernar el material didáctico requerido (folletos).	X			
7	Solicitar videos, aparatos de audiovisuales, cañonera, y apoyos didácticos requeridos.	X			
8	Solicitar papelería para el curso	X			
9	Entregar programa del curso		X		
10	Presentar a los instructores		X		
11	Distribuir material didáctico		X		
12	Llevar control de trabajos y asistencia al curso.		X		
13	Realizar las evaluaciones a los participantes, para determinar los conocimientos adquiridos		X		
14	Evaluar a los instructores, el curso y la coordinación.		X		
15	Elaborar informe del curso			X	

Nota: Para llenar la columna de grado de avance, se utilizará la siguiente nomenclatura:

T = terminado, A = atrasado, D = En desarrollo S = suspendido

Fuente: Calderón Cordova, Hugo. Manual para la Administración del Proceso de Capacitación de Personal, Editorial Limusa, 1985.



b. Programa del curso:

Antes de comenzar cualquier curso, es necesario que los estudiantes conozcan los objetivos y contenidos del curso. El programa debe contener lo siguiente: carátula del nombre del curso; un índice, que incluye la introducción, objetivos, contenido del programa, cronograma y lista de participantes. La introducción debe indicar, en forma breve, el problema general que se va a tratar, el porqué se requiere capacitar en dicho tema, y establece los resultados esperados y sus limitaciones. Los objetivos deben determinar lo que se desea que aprendan los estudiantes. El contenido del programa dice qué es lo que se va a estudiar, así como el cronograma calendarizado de las actividades a realizar en el curso, con la fecha, horario, lugar de cada actividad y responsable. La lista de participantes la establece el catedrático, de acuerdo con las personas inscritas en el curso. Véase la tabla VIII, en donde se muestra un ejemplo del programa de un curso.

c. Control del desarrollo del programa:

Para determinar la efectividad en el desarrollo del curso, se presenta a continuación una serie de herramientas, por medio de las cuales se podrá conocer la opinión de los estudiantes sobre el instructor, la coordinación y el curso impartido.

Para esto se aplicarán tres cuestionarios, que deben llenarse en un tiempo aproximado de 15 minutos, antes de terminar el curso. Los datos recabados deben ser tabulados, para evaluar el porcentaje de personas que eligieron cada respuesta y poder, en esta forma, reconocer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la forma en que se desarrolló el curso.

Los resultados de los cuestionarios pueden servir para hacer las correcciones necesarias, que eleven la calidad del servicio que se está prestando. Los cuestionarios son instrumentos de control.

### **Tabla VIII : Programa de curso**

#### **Curso: Plantas de emergencia I**

**Objetivo:** Proporcionar al participante los conocimientos sobre la estructura y funcionamiento de las plantas de emergencia. Al término del curso, el técnico será capaz de realizar actividades de mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo básico a las plantas de emergencia y tableros.

**Duración:** 80 Horas

**Requisitos:** Haber aprobado todas las materias básicas relacionadas con el área.

**Contenido del programa:**

1. ¿Qué es una planta de emergencia?
2. ¿Cómo está formado un sistema eléctrico?
3. El motor de combustión interna y los sistemas que lo forman.
4. El generador de corriente alterna; su estructura e instalación de medición.
5. El interruptor de transferencia y su funcionamiento.
6. Mantenimiento preventivo del sistema eléctrico de emergencia.

## **Opiniones sobre el instructor**

Es el primer cuestionario que se va a evaluar. Consta de diez temas con cuatro alternativas cada una las cuales pueden ser:

- a. Exposición ideal
- b. Exposición satisfactoria
- c. Exposición suficiente
- d. Exposición deficiente.

Cada alternativa tiene un valor para su codificación que es la siguiente: la respuesta (a) ideal vale 10 puntos, la (b) satisfactoria 8 puntos, la (c) suficiente 6 puntos y la (d) deficiente 4 puntos.

Los aspectos que se controlarán sobre el instructor son los siguientes:

1. Dominio de la materia
2. Facilidad de expresión
3. Lenguaje
4. Orden y respeto hacia el instructor y los participantes
5. Motivación
6. Aclaración de dudas
7. Actitud hacia el grupo
8. Organización
9. Material didáctico
10. Puntualidad

Las preguntas 11 y 12 nos darán información de lo que los participantes requieren de cambios y deben ser considerados y evaluados. Después de realizados los cuestionarios, se debe tabular y determinar cuantas personas califican cada respuesta y se saca el porcentaje de esta forma se podrá visualizar el resultado de la evaluación y se podrá analizar como son calificados por los estudiantes.

Cuestionario numero 1:

## **OPINIONES SOBRE EI INSTRUCTOR**

Nombre del instructor \_\_\_\_\_

Nombre del curso \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

El presente cuestionario está diseñado para fines exclusivos de capacitación. Su respuesta servirá para el mejoramiento de los cursos, por lo que se solicita que subraye únicamente la respuesta que considere adecuada.

1. El instructor mostró:

- a) Completo dominio del tema
- b) Conocimientos indispensables del tema
- c) Algunas fallas en el conocimiento del tema
- d) Desconocimiento del tema

2. El contenido del curso se expuso:

- a) De manera clara, precisa y abundante.
- b) Adecuadamente
- c) De forma muy elemental
- d) De manera muy confusa

3. El lenguaje utilizado por el instructor fue:

- a) Sencillo y comprensible
- b) Apropiado
- c) Muy técnico
- d) Incomprensible

4. El instructor:

- a) Mantuvo un clima adecuado de respeto y armonía.
- b) Mantuvo un clima informal aunque respetuoso.
- c) No tuvo control sobre el grupo.
- d) Propició el desorden y la falta de respeto.

5. El instructor

- a) Motivó la participación del grupo, propiciando gran interés e inquietudes hacia el curso.
- b) Motivó en lo esencial al grupo.
- c) Mostró poco interés para motivar al grupo.
- d) Motivó una participación negativa, lo que propició una oposición al curso y hacia el grupo.

6. Las dudas que se presentaron durante el curso:

- a) Fueron aclaradas ampliamente por el instructor.
- b) Se aclararon en términos generales.
- c) Se aclararon parcialmente
- d) Fueron ignoradas

7. La relación que estableció el instructor con el grupo fue:

- a) Agradable y cordial
- b) Correcta
- c) Fría
- d) Tensa

8. El instructor llevó las sesiones:

- a) Planeadas y organizadas de acuerdo con el nivel del grupo.
- b) Ordenadamente y sin posibilidades de cambio.
- c) Poco organizadas y fuera de control.
- d) Sin método de trabajo.

9. El material didáctico (pizarrón, rotafolio, películas, etc.) utilizado por el instructor:

- a) Brindó un apoyo constante para reforzar el contenido del curso.
- b) Ayudó para aclarar los puntos más importantes.
- c) No fue el más indicado, aunque aclaró algunos puntos.
- d) No fue útil para el curso.

10. El instructor:

- a) Siempre estuvo puntual al inicio y término de las sesiones.
- b) Frecuentemente se retrasó hasta 10 minutos, y concluyó a la hora señalada.
- c) Frecuentemente se retrasó hasta 30 minutos o salió antes de la hora señalada.
- d) No se presentó a algunas sesiones,

11. Comentarios sobre el instructor

12. Sugerencias sobre el instructor

### **Opiniones sobre el Curso:**

El segundo cuestionario consta de ocho preguntas de opción múltiple. Las preguntas tratan de conocer los siguientes temas:

- a. Conocimiento de los participantes sobre los objetivos del curso.
- b. Cumplimiento de los objetivos del curso.
- c. Adecuación al trabajo de los contenidos del curso.
- d. Duración del curso
- e. Interés sobre el tema
- f. Aula
- g. Horario
- h. Cursos de capacitación necesarios.

### **Opiniones sobre la coordinación**

Es el tercer cuestionario el cual consta de cuatro preguntas de opción múltiple con las características de los cuestionarios anteriores. Los aspectos que se evalúan son los siguientes:

- a. Organización
- b. Apoyo al instructor
- c. Puntualidad
- d. Actitud

## OPINIONES SOBRE EL CURSO

Nombre del curso \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

El presente cuestionario está diseñado para fines exclusivos de capacitación. Su respuesta servirá para el mejoramiento de los cursos, por lo que se solicita que subraye únicamente la respuesta que considere adecuada.

1. Al inicio del curso:

- a) Usted conocía los objetivos y contenidos del curso.
- b) Usted tenía una idea general de los objetivos y contenidos del curso.
- c) Usted conocía superficialmente los objetivos y contenidos del curso.
- d) Usted desconocía totalmente los objetivos y contenidos del curso.

2. El curso:

- a) Cumplió los objetivos en su totalidad.
- b) Cumplió los objetivos en lo esencial.
- c) Cumplió los objetivos en forma parcial.
- d) No cumplió sus objetivos.

3. Los conocimientos que usted adquirió en el curso son:

- a) Totalmente aplicables en su área de trabajo.
- b) Aplicables sólo en ciertos aspectos de trabajo.
- c) Interesantes, pero difícil de aplicarlos en el trabajo.
- d) Sin interés e inútiles para el desempeño del trabajo.

4. La duración del curso fue:

- a) La más adecuada para asimilar los contenidos del curso.
- b) Conveniente
- c) Demasiado larga
- d) Muy breve para asimilar los contenidos del curso.

5. Considera usted que el curso:

- a) Le despertó interés e inquietudes para conocer más sobre el tema.
- b) Cumplió completamente con sus expectativas.
- c) Le resultó eficiente para conocer sobre esos aspectos.
- d) No cumplió con sus expectativas.

6. El aula:

- a) Fue la más apropiada para el desarrollo del curso.
- b) Presentó parcialmente las condiciones necesarias para el desarrollo del curso.
- c) Faltó acondicionarse.
- d) Fue inapropiada.

7. El horario asignado al curso fue:

- a) El más conveniente
- b) Apropiado
- c) Incómodo
- d) Inadecuado

8. Indique los cursos que usted considera convenientes, para reforzar los conocimientos adquiridos y poder desarrollar sus labores.

9. Comentarios sobre el curso.

10. Sugerencias sobre el curso.



### OPINIONES SOBRE LA COORDINACIÓN

Nombre del curso \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

El presente cuestionario está diseñado para fines exclusivos de capacitación. Su respuesta servirá para el mejoramiento de los cursos, por lo que se le solicita que subraye únicamente la respuesta que considere adecuada.

1. Las actividades desarrolladas durante el curso fueron:

- a) Muy bien organizadas.
- b) Ordenadas, con algunas fallas.
- c) Faltó organización
- d) Muy mal organizadas

2. La coordinadora:

- a) Brindó todo su apoyo al instructor para el desarrollo del curso.
- b) Apoyó al instructor en lo necesario.
- c) Apoyó al instructor en algunos aspectos.
- d) No colaboró con el instructor.

3. La coordinadora:

- a) Siempre estuvo puntual al inicio y término de las sesiones.
- b) Frecuentemente se retrasó hasta 10 minutos, concluyendo a la hora señalada.
- c) Frecuentemente se retrasó hasta 30 minutos o salió antes de la hora señalada.
- d) No se presentó en algunas sesiones.

4. La relación que estableció la coordinadora con el grupo fue:

- a) Agradable y cordial
- b) Correcta
- c) Fría
- d) Tensa

5. Comentarios sobre la coordinación:

6. Sugerencias sobre la coordinación:

## CONCLUSIONES

1. El presente trabajo es un anteproyecto, que servirá para formular la necesidad, ante un país donante, de crear una Escuela para la formación de técnicos en mantenimiento de equipo médico hospitalario, con la finalidad de mejorar el desenvolvimiento del personal técnico, que labora en los servicios de mantenimiento de las unidades de salud del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.
2. Se presentó una guía para la identificación y formulación de proyecto para salud y capacitación, que da los lineamientos generales de cómo debe estructurarse el mismo.
3. En el plan de operaciones, se establece un mecanismo para detectar las necesidades del personal de mantenimiento que labora en el MSPAS. Se realizó una encuesta, pero debe entenderse que esto debe hacerse anualmente, para poder conocer realmente lo que sucede, ya que por los salarios existentes se producen cambios frecuentes.
4. Se estructuró un plan de capacitación inicial medio y ya avanzado, para habilitar al personal de mantenimiento y así mejorar su eficiencia, al conocer sobre los equipos médicos y odontológicos, y de esa manera poderlos reparar.
5. Se definió una matriz de diseño del proyecto, la cual va a poder ser utilizada para solicitar financiamiento a cualquier país donante o por medio de una ONG.

6. Se logró establecer el Plan de operaciones, que define las actividades que se requiere y realizar para llevar a cabo el proyecto.
7. Se determinó un organigrama de cómo va a funcionar la Escuela y el plan de funciones de las personas que van a trabajar en la misma.

## RECOMENDACIONES

1. Es necesario poner mucha atención y no dejar de lado la necesidad de capacitar al personal de mantenimiento, para que realice en forma más eficiente y efectiva sus labores. Al capacitarlos, se les estará dotando de las herramientas intelectuales y de voluntad, y a través de este valor, compromete a las personas en el hospital a que sean motivadores de sus compañeros, y se recomienda que deben cuidar bien los equipos para que presten el servicio para el cual fueron fabricados, y que se haga en forma segura para los pacientes y los usuarios.
2. Si no se tienen los recursos financieros para poner en funcionamiento un Centro de capacitación formal, se busca el apoyo del personal experimentado, que actualmente existe en el MSPAS, para involucrarlos en cursos de capacitación, que permitan elevar el nivel de conocimientos de sus compañeros, para hacer reparaciones de equipos a un menor costo.
3. Es importante entablar una relación con el Departamento de Recursos Humanos del MSPAS y con cada unidad de salud, para conocer sus necesidades y oportunidades y así planificar actividades conjuntamente, para que se beneficien recíprocamente.
4. Es importante hacer convenios de cooperación técnica con la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos, para lograr un diplomado que avale los conocimientos impartidos para el personal de mantenimiento, y así sean mejorados sus salarios, a través de Servicio Civil.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez, J. Ramiro, **Evolución de la salud pública en Guatemala.** Guatemala, 1985
2. Borrayo, Arnoldo. **Análisis del área de recursos humanos del sector salud guatemalteco.** Guatemala, 1991
3. Calderón Córdova, Hugo. **Manual para la administración del proceso de capacitación de personal,** Editorial Limusa. 1985.
4. Cols, Susana Avolio de. **Planeamiento del proceso de enseñanza aprendizaje,** INAP/OPS/MSPAS. S.l., s.e., s.a., 5-36 pp.
5. Comparini, P, Sergio. **Métodos para el diagnóstico de necesidades de capacitación en la empresa.** La Experiencia Chilena, México, Editorial Sence. 1981.
6. Díaz Echeverría, Rosana Elisa. Diagnóstico de la formación y capacitación de los recursos humanos en el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Tesis Administración de Empresas. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas. 1994. 92 pp
7. Jerez Aguilar, William Adolfo. Metodología para la detección de necesidades de capacitación de personal en el Sector Público (Análisis de un caso real). Tesis Administración de Empresas. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas. 1983. 184pp.
8. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. **Capacitación de los recursos humanos en los países de Centroamérica.** Guatemala. 1993.
9. Rivera Ramiro. **Evolución de la salud pública en Guatemala.** Guatemala. 1985.

10. Romero Gálvez, Julio Fernando. Preparación y evaluación de un sistema de meritos que se adecue a la administración pública guatemalteca. Tesis, administración de Empresas, Universidad de San Carlos de Guatemala. 1985.
11. Ruiz Santiago, **Identificación de necesidades de capacitación en el sector público Centroamericano.** Guatemala, ICAP Revista Centroamericana de Administración Pública No. 8 enero – junio 1985.
12. Subsecretaria de Planificación e Inversión Publica, Dirección Técnica de Proyectos SEGEPLAN. **Guía para la identificación y formulación de proyectos de salud.** 1994.
13. Varios autores. **Seminario regional sobre planificación estratégica en los sistemas locales de salud.** Santiago de Chile. 1991.

Nombre del proyecto: Proyecto para capacitar a técnicos en mantenimiento Duración: febrero de 2004 a diciembre del 2018  
 Área del proyecto: republica de Guatemala, (puede incluir capacitación) Grupo objetivo: técnicos en mantenimiento hospitalario  
 Fecha: 4 de marzo de 2004

Resumen del proyecto	Indicadores verificables objetivamente	fuentes de verificación	condiciones exteriores
<p><b>OBJETIVO SUPERIOR</b>            Capacitar a ingenieros y técnicos en mantenimiento de equipo medico, con el propósito de mejorar la calidad del servicio de mantenimiento que necesita la red hospitalaria del MSPAS</p> <p><b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b></p> <p>Capacitar a técnicos en electrónica; con el fin de habilitarlos para realizar la actividad de dar mantenimiento a los equipo médicos y odontológicos; que existen en las diferentes unidades de salud del MSPAS, especialmente a los equipos donados por la cooperación de JICA.</p>	<p>Capacitación del personal que labora (o llegue a laborar) en mantenimiento de equipo medico en las unidades de salud, para mejorar la calidad de mantenimiento que se de</p> <p>El proyecto de JICA ha donado tres fases de equipo medico, el cual ha ayudado a 22 hospitales de Guatemala, con la entrega de equipos médicos.</p> <p>A finales del año 2002, se verifico que el 11% de los equipos de la fase I, 6% de los equipos de la fase II y 3% de los equipos de la fase III, están en mal estado y necesitan reparación.</p> <p>* En Guatemala existen 43 hospitales de 6701 camas, que cuentan con 250 técnicos que trabajan en mantenimiento, de los cuales el 22% son técnicos con conocimientos en equipo medico</p>	<p>Linea de base</p> <p>Verificación en sitio</p> <p>Evaluación del personal de mantenimiento que labora en el Ministerio d Salud Publica</p> <p>Informe final de la Ing. Mina Ogawa, Voluntaria Japonesa para JOCV/JICA 3/4/2000 a 2/11/2002</p>	<p>* Continuar la capacitación del personal de mantenimiento, a través de cursos de actualización en equipos mas sofisticados</p> <p>Existe un grupo de empresas que pueden prestar el servicio de mantenimiento, pero a un costo que de acuerdo al presupuesto, que se tiene para mantenimiento en el MSPAS, no hace posible que se realice para todos los hospitales y todos los equipos existentes, lo cual provoca el mal estado de algunos equipos y que se dañen prematuramente y no se aprovechen los equipos ni se cumpla con la finalidad para su adquisición</p>

Resumen del proyecto	Indicadores verificables objetivamente	fuentes de verificación	condiciones exteriores
<b>RESULTADOS</b>			
<p>1. Formación de la Escuela de formación de técnicos de mantenimiento hospitalario, en 3 niveles:  Curso básico, para que los técnicos empíricos tengan el nivel de conocimientos requeridos, para realizar las actividades de mantenimiento.  Realización de un curso medio, que permita que los técnicos puedan manipular equipos médicos, y  un curso avanzado para que puedan trabajar con equipo mas sofisticado</p>		<p>Verificación en sitio.  Evaluación del personal de mantenimiento que labora en el Ministerio de Salud</p>	
<p>2. Que se formulen manuales de funcionamiento y mantenimiento de diferentes equipos existentes en las unidades de salud del MSPAS e ingresarlas en el sitio o pagina Web del MSPAS</p>	<p>Utilización de los documentos de la Biblioteca de Capacitación del DIM.  Uso de la pagina Web, para ingresar las rutinas de mantenimiento que se puedan redactar para que, en forma sencilla, se entrene al personal de mantenimiento de las unidades de salud</p>	<p>Verificación en sitio.  Registros técnicos y documentos elaborados para capacitación y evaluación del personal de mantenimiento.</p>	<p>Expertos en equipo médico que laboran en diferentes empresas que suministran equipo médico al MSPAS que pueden apoyar como instructores de la Escuela. Se puede, además; buscar apoyo de instructores contratados por agencias como JICA que pueden ser nacionales o extranjeros. Se pueden enviar a técnicos calificados a recibir instrucción a Brasil y Japón, para prepararlos como instructores de la Escuela. Traer a Guatemala, a expertos de Japón y Brasil; para reclutar al personal que trabaje y estudié en la "Escuela".</p>
<p>3. Hacer una base de datos de equipos existentes en las unidades de salud, con la información necesaria como: características técnicas, historial para conocer el estado de los equipos y poder administrar los recursos que se cuentan.</p>	<p>Inventario del estado de los equipos en todos los hospitales del MSPAS.  Trámite correspondiente para dar de baja a los equipos en mal estado y que no son reparables para poder usarlos como repuestos para reparar otros equipos similares</p>	<p>Verificación en sitio del estado de los equipos en las unidades de salud; registros técnicos de cada equipo; evaluaciones del estado de los equipos y de las necesidades de los hospitales.</p>	
<p>4. Fortalecer constantemente la página Web del MSPAS, e ingresarle estudios sobre las rutinas de mantenimiento, que se deben realizar a diferentes equipos existentes en los hospitales, para que se prepare por medio de Internet al personal usuario de los equipos médicos</p>	<p>Investigaciones y tesis de estudiantes que se preparen en la Escuela de formación de técnicos de mantenimiento hospitalario sobre rutinas de mantenimiento y buen uso de los equipos médicos  Recursos de internet en hospitales</p>	<p>Verificación en sitio del estado de los equipos existentes; Uso de diferentes manuales de equipo existentes y verificación de uso de internet en hospitales.</p>	
<p>5. Organizar a un grupo de profesionales que se dedique a hacer estudios continuos y actualizados sobre las rutinas que el usuario debe conocer, para optimizar el uso de los equipos y darlo a conocer.</p>	<p>Evaluación de conocimientos del personal de mantenimiento de las unidades de salud del MSPAS.  Impresión de documentos, que sean utilizados para capacitar a los usuarios de equipo medico</p>	<p>Verificación en sitio. Cursos de capacitación dirigidos a usuarios de equipos médicos en diferentes hospitales nacionales.  Verificación de la asimilación de conocimientos a través de internet.</p>	



Apendice 2

Tabla XV: Línea base

Indicador	Medio de verificación	Parámetros	Línea base 2004 (hoy)	Antecedentes	Tareas pendientes
Objetivo del proyecto: capacitar a profesionales y técnicos en electrónica, con el fin de habilitarlos para realizar las actividades de dar mantenimiento a los equipos médicos y odontológicos, que existen en diferentes unidades de salud del MSPAS con la finalidad de mejorar la calidad del servicio que necesita la red hospitalaria.					
Mejorar la calidad del mantenimiento en los 22 hospitales donde el proyecto JICA ha donado equipo médico.	Verificación en sitio, informe de la Ingeniería Mina Ogawa, voluntaria japonesa para JOCV/JICA 3/4/2000 a 21/11/2002 y registros técnicos.	Número de equipos que se les da mantenimiento en los 22 hospitales por medio de técnicos calificados	Se tiene registrado en un inventario los conocimientos, que los técnicos de mantenimiento tienen.	Se han ejecutado cursos dirigidos a personal de mantenimiento y a operadores de equipo, con la finalidad de mejorar los conocimientos y acciones de dicho personal.	Capacitar a personal usuario de equipo médico para mejore el uso que se le puede dar y al personal técnico de mantenimiento.
A finales del año 2002, se verifico que el 11 % de los equipos estan en mal estado por falta de mantenimiento	Verificación en sitio, informe de la Ingeniería Mina Ogawa, voluntaria japonesa para JOCV/JICA 3/4/2000 a 21/11/2002 y registros técnicos.	Reducción del 11% de equipos, que no pueden ser utilizados por estar en mal estado de funcionamiento	Se tiene en tramite del proyecto de mejoramiento de las 3 fases de donación de equipo médico a través del suministro de repuestos e insumos.	Se ha evaluado el porqué del deterioro del equipo donado a través de diferentes voluntarios Japoneses JOCV/JICA, quienes han verificado en el lugar la situación por la cual los equipos fallan.	Asignar recursos para reparar los equipos, que estan en mal estado y capacitar al personal de mantenimiento, que se va hacer cargo de la repación de los mismos.
En diciembre del 2003, se inauguró el hospital Amistad Japon Guatemala en Puerto Barrios, hospital de 162 camas el cual fue construido gracias a la donación del pueblo y gobierno de Japon.	Verificación en sitio y registros técnicos.	Que los equipos se encuentren en buen estado de funcionamiento, debido al apoyo del personal de mantenimiento y del buen uso de los operadores.	El hospital está funcionando, pero ya se tienen reportes de daños por mal uso de los equipos.	El gobierno de Japón financió el proyecto de construcción y equipamiento del hospital nacional de Puerto Barrios.	Contratar a un Ingeniero electrónico para que se haga cargo de la jefatura del departamento de mantenimiento del nuevo hospital.
En Guatemala, existen 43 hospitales de 6701 camas, que cuentan con técnicos que trabajan en mantenimiento, de los cuales 22% son técnicos con conocimiento en equipo médico.	Evaluación del personal de mantenimiento que labora en el MSPAS	Aumento del número de técnicos con conocimientos en mantenimiento de equipo medico debido a la capacitación que reciban.	Se tiene registrado en un inventario los conocimientos que los técnicos de mantenimiento tienen.	Se han ejecutado cursos dirigidos a personal de mantenimiento y a operadores de equipo, con la finalidad de mejorar los conocimientos y acciones de dicho personal.	Capacitar al personal usuario de equipo médico para mejore el uso que se le puede dar y al personal técnico de mantenimiento.
Resultados: 1. Formación de la Escuela de formación de técnicos de mantenimiento hospitalario, en 3 niveles: Curso básico, para que los técnicos empíricos tengan el nivel de conocimientos requeridos para realizar las actividades de mantenimiento. Realización de un curso medio, que permita que los técnicos puedan manipular equipos médicos, y un curso avanzado para que puedan trabajar con equipo mas sofisticado.					
Escuela de formación para personal de mantenimiento	Verificación en sitio Evaluación del personal de mantenimiento que labora en el Ministerio de Salud	Reducción de un% de equipos, que no pueden ser utilizados por estar en mal estado de funcionamiento	Se tiene un analisis de los conocimientos y experiencia que tiene el personal de mantenimiento de las unidades de salud	El proyecto subregional apoyó la creación del Departamento de capacitación se crearon o implementaron mas de 70 cursos por medio de los cuales técnicos fueron capacitados, muchos de los cuales ya se est(án jubilando y trabajando como contratistas en los hospitales nacionales.	Se debe hacer un estudio sobre los conocimientos requeridos por los técnicos de las unidades de salud, para que puedan optar a ingresar en el curso avanzado de 10 meses, que se espera que se pueda llevar a cabo.

Indicador	Medio de verificación	Parámetros	Línea base 2004 (hoy)	Antecedentes	Tareas pendientes
RESULTADO 2: Que se formulen manuales de funcionamiento y mantenimiento de diferentes equipos existentes en las unidades de salud del MSPAS ingresándolos en el sitio o página Web del MSPAS					
Utilización de los documentos de la biblioteca de capacitación del DIM. Uso de la página Web, para ingresar las rutinas de mantenimiento que se puedan redactar, para que en forma sencilla se entrene al personal de mantenimiento de las unidades de salud	Verificación en sitio Registros técnicos y documentos elaborados para capacitación Evaluación del personal de mantenimiento	Manuales para diferentes equipos e instalaciones existentes en hospitales,	Se han realizado muchos manuales, que han servido para capacitar a técnicos de diferentes hospitales y se está organizando una pequeña biblioteca con información de los equipos donados y comprados.	Para las diferentes fases del proyecto de mejoramiento de hospitales se solicitó copia de los manuales de los equipos proporcionados en los hospitales; igualmente para la adquisición de equipos nuevos, se solicita a los contratistas la entrega de una copia del manual del equipo en la Biblioteca de la DIM.	Se está ingresando la información existente en un kárdex en computadora y se busca dar a conocer en los hospitales sobre la información existente, para que pueda ser usada.
3. Hacer una base de datos de equipos existentes en las unidades de salud, con la información necesaria como: características técnicas, historial para conocer el estado de los equipos y poder administrar los recursos que se tienen.					
Inventario del estado de los equipos en todos los hospitales del MSPAS. Trámite correspondiente para dar de baja a los equipos en mal estado y que no son reparables, para poder usarlos como repuestos para reparar otros equipos similares	Verificación en sitio del estado de los equipos en las unidades de salud Registros técnicos de cada equipo. Evaluaciones del estado de los equipos y de las necesidades de los hospitales	Actualización de los inventarios de los equipos, que están funcionando efectivamente en cada unidad de salud.	No hay inventarios actualizados y se sabe que muchos equipos no sirven, pero nadie sabe que es lo que no sirve.	La falta de presupuesto para adquirir repuestos hace ver como algo factible el que se pueda aprovechar los equipos para reparar otros y como material de instrucción.	Se debe hacer el trámite respectivo para pedir autorización que permita poder utilizar los repuestos; no se pueden usar sin hacer este trámite respectivo, pues todos los bienes del estado son cargados a una persona que tiene que responder por el equipo en buen o mal estado.
4. Fortalecer constantemente la página Web del MSPAS e ingresar los estudios sobre las rutinas de mantenimiento que se deben realizar a diferentes equipos existentes en los hospitales, para que se prepare por medio de internet al personal usuario de los equipos médicos					
Investigaciones y tesis de estudiantes que se preparen en la Escuela de formación de técnicos de mantenimiento hospitalario sobre rutinas de mantenimiento y buen uso de los equipos médicos, así como recursos de internet en los hospitales.	Verificación en sitio del estado de los equipos existentes Uso de diferentes manuales de equipo existentes Verificación de uso de Internet en hospitales.	Rutinas de mantenimiento de diferentes equipos	Se está trabajando con varios estudiantes de la Facultad de Ingeniería y se les está asesorando en temas sobre mantenimiento de diferentes equipos.	Se estableció un contacto con las autoridades de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos, para que los estudiantes universitarios que trabajaban tesis o eps pudieran hacer estudios, que fueran utilizados en el MSPAS.	Asignación de asesores para revisar los trabajos que se van a trabajar.

Continuación

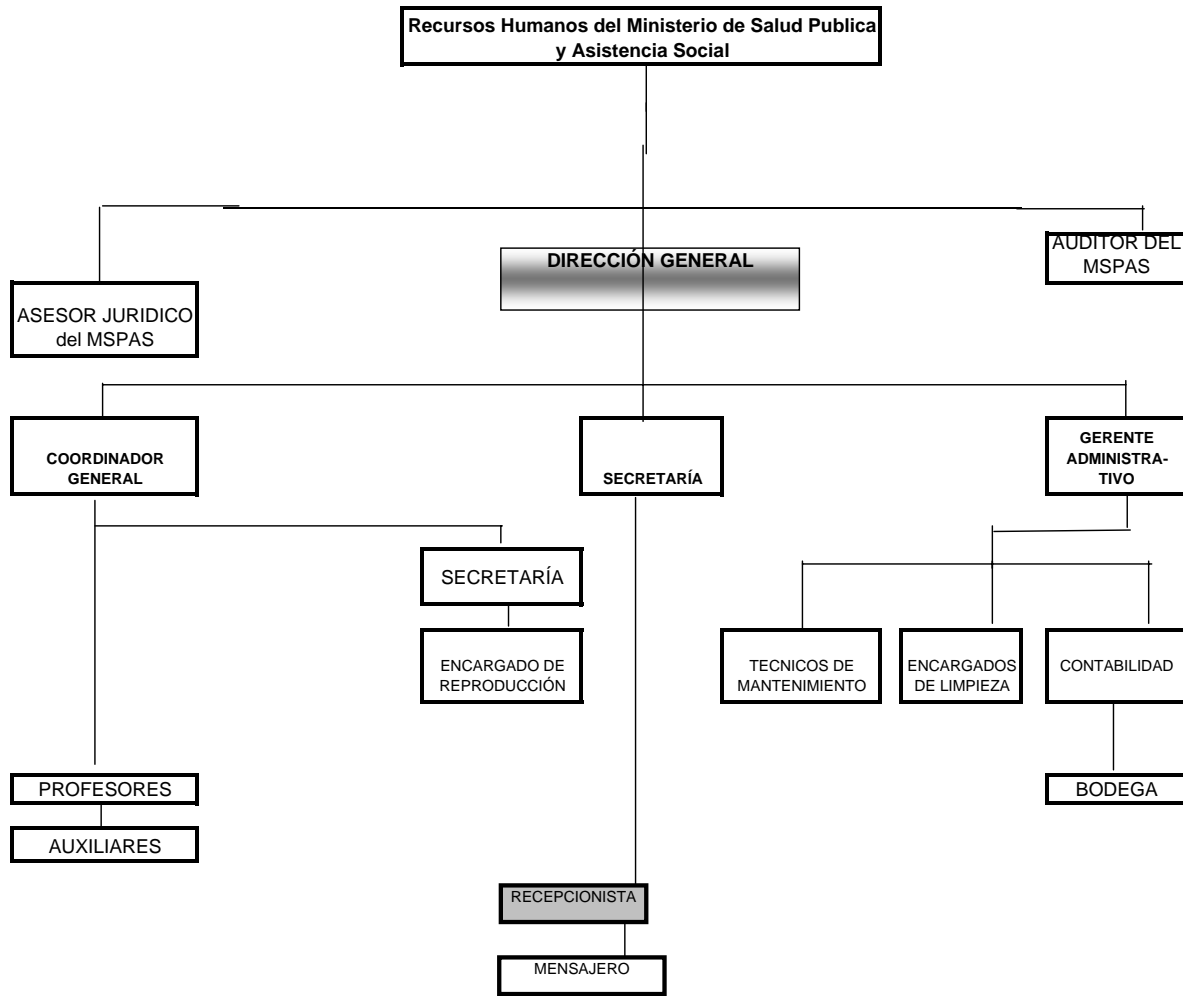


Figura 17: Organigrama propuesto para el Centro de capacitación

## Appendice 3



Actividades	Resultados esperados	2004				2005				2006				2007				2008 al 2018				Persona encargada	Implementador	Equipos	Costo	Observación
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
1.3 Realización del curso de nivelación:																										
1.3.1 Ya determinados los contenidos y forma de ejecución de los cursos de nivelación y los posibles candidatos a dichos cursos, se establece la solicitud de financiamiento de los cursos, adjuntando toda la información elaborada con anterioridad.	Lograr nivelar en conocimientos a técnicos de mantenimiento de diferentes hospitales nacionales, para que puedan optar a estudiar en el curso avanzado de un año																					Jefe Departamento de capacitación del DIM	Ingenieros becados por JICA y técnicos con conocimientos avanzados en mantenimiento de equipo médico	Equipos médicos en mal estado para usarlos como repuestos y para reparar, herramienta y equipo usado en la capacitación	Herramienta, equipo usado en la capacitación, computadora, internet, manuales, instructores externos e internos	Se apoyará con instructores externos de empresas contratistas distribuidores de equipo médico, con conocimientos especiales en dichos equipos.
1.3.2 Se busca el financiamiento para los viáticos de los instructores y el permiso requerido, para que ellos trabajen en el desarrollo de la actividad durante el tiempo que dure cada modulo que se va a realizar.																										
1.3.3 Se busca el lugar y se pide autorización, para realizar la actividad en las fechas asignadas.																										
1.3.4 Se invita a los participantes, y se solicita a la planta central del MSPAS la asignación de los viáticos requeridos para realizar la actividad.																										
1.3.5 Se empieza la realización del curso de nivelación por módulos.																										
1.3.6 Se dan los cursos, se evalúa en cada contenido el aprovechamiento de los participantes.																										
1.3.7 Para poder ser candidato en el curso que se realice en la Escuela, se debe llenar los prerrequisitos establecidos, para lo cual cada participante deberá aprobar los módulos establecidos, para lo cual se le entregará una constancia de aprobación de los contenidos de los módulos.																										
1.3.8 Determinación del listado de candidatos, para optar al Curso de técnicos para mantenimiento de equipo médico y odontológico.																										
1.4 Establecer un inventario de equipo en mal estado y que requiere mantenimiento que sería utilizado en la Escuela:																										
1.4.1 Determinar un formulario que podría ser usado para establecer la información del inventario de equipos en mal estado, que se van a utilizar en la Escuela.																										
1.4.2 Aprobación del formulario que se va a utilizar por parte de las autoridades respectivas.	Determinar que equipos están en mal estado de funcionamiento, para que sean usados para darles reparación, y que los que no puedan ser reparados que sean usados como repuestos																					Jefe Departamento de capacitación del DIM	Gerentes de cada unidad de salud, conjuntamente con el Jefe de Mantenimiento	fax	fax teléfono	Permanente se tendrá que elaborar un inventario de equipos en mal estado de funcionamiento, en los hospitales para saber las necesidades de reparación de los equipos.
1.4.3 Definir una reunión con las autoridades respectivas de cada unidad de salud correspondiente, en donde se les entrega el formulario, para determinar el inventario de equipos que requieren mantenimiento y de los que están en mal estado en cada hospital.																										
1.4.4 El gerente de cada unidad de salud gira los ordenes correspondientes al encargado de inventarios en cada unidad de salud, para que conjuntamente con el Jefe de Mantenimiento evalúen y hagan el listado de todos los equipos que requieren mantenimiento y que están en mal estado.																										
1.4.5 Cada hospital debe entregar la información solicitada en disquete en una fecha determinada.																										
1.4.6 Se organiza y analiza la información enviada.																										

continuación



Actividades	Resultados esperados	2004			2005			2006			2007			2008 al 2018				Persona encargada	Implementador	Equipos	Costo	Observación				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4						1	2	3	4
1.5.4	Se levanta el cata respectiva en el hospital, en donde sale el equipo y le han avisado por medio de nota de la Escuela, que el costo de darle mantenimiento a dicho equipo no amerita el que sea levantado por lo que es preferible darle de baja y usarlo como repuestos.																									
1.5.5	Se da la autorización a la Escuela, para que pueda ser usado como repuesto.																									
1.5.6	En la Escuela, se pasa del la bodega de equipos en mal estado a la bodega de equipos, para ser usados como repuestos, y se llenan los formularios respectivos.																									
1.6	Establecer quienes van a ser los estudiantes que van a formarse en la Escuela:																				Director de la Escuela	Instructores	Personal, encuestas de evaluación del personal de mantenimiento	Personal, viaticos y vehiculo		
1.6.1	Determinar si los alumnos van a requerir estar internos o no, y de esta forma determinar si se necesita el que tenga dormitorios, comedor y cocina la Escuela.																				Técnicos con mayor conocimiento en reparación de equipo médico y mejor calidad del buen uso del equipo médico e instalaciones.					
1.6.2	Ya determinado el perfil de las personas que trabajan en el MSPAS se establece cuántos técnicos en mantenimiento pueden optar a ser candidatos estudiantes para el curso avanzado y definir en cuántas promociones se podría preparar a dichos técnicos.																									
1.6.3	Determinar si les posibles candidatos alumnos de dicha Escuela van a ser estudiantes egresados de institutos técnicos de diferentes ciudades de Guatemala, y que llenen un examen de admisión.																									
1.7	Establecer el local que va a ocupar la Escuela:																				Viceministro	Jefe de capacitación del DIM, jefe del Departamento de Arquitectura de UPRISAL	Personal	Personal		
1.7.1	Evaluación de las necesidades para reconstruir o remodelar un local para ubicar la Escuela de mantenimiento de técnicos en equipo médico y odontológico.																				Lugar para impartir capacitaciones					
1.7.2	Hacer un perfil de necesidades, estableciendo ambientes prioritarios y evaluando las características del lugar en donde se puede ubicar la Escuela.																									
1.7.3	Visitar lugares disponibles dentro del MSPAS, en donde se puede ubicar la Escuela para establecer cual es el lugar mas factible.																									
1.7.4	Determinar si se va a construir nuevo o remodelar un posible lugar para ubicar la Escuela.																									

continuación



Actividades	Resultados esperados	2004			2005			2006			2007			2008 al 2018			Persona encargada	Imple-mentador	Equipos	Costo	Observación	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3						4
1.7.5 Escogiendo la mejor opción, se solicita el apoyo del Departamento de Arquitectura de UPRISAL para diseñar la construcción o remodelación del local escogido para ubicar la Escuela.																						
1.7.6 Hacer un diseño preliminar.																						
1.7.7 Establecer quién va a ser el que financie la construcción o remodelación de la Escuela. En caso de que sea un gasto efectuado por el MSPAS se busca el financiamiento requerido y presupuestar dicho gasto.																						
1.7.8 En caso de que sea el MSPAS el que va a ejecutar la obra, se hacen las bases de licitación para dicho proyecto.																						
1.7.9 Enviarle a autorización.																						
1.7.10 Adjudicar el proceso de construcción o remodelación.																						
1.7.11 La empresa contratista realiza la construcción en un tiempo definido.																						
1.8 Establecer el listado de herramienta y equipo que se va a utilizar:	Tener el lote de herramientas necesario para que los técnicos puedan practicar lo que se les este enseñando															Jefe de capacitación DIM	Ingenieros becados por medio de JICA	Listado de herramientas, (ver anexo 1b)	Herramientas y equipos de calibración	Se requiere un grupo de herramientas, para utilizarlas en los talleres de los cursos que se utilizaran en los diferentes niveles.		
1.8.1 Hacer un listado de herramienta y equipo, y se solicitan a la Cooperación de Japón la adquisición de dicho listado.																						
1.8.2 Definir qué equipos van a ser suministrados por Japón y cuáles deben ser comprados por Guatemala.																						
1.9 Establecer el mobiliario que se va a requerir en la Escuela:	Tener los muebles necesarios															Jefe de capacitación DIM	Ingenieros becados por medio de JICA	Listado de mobiliario	mobiliario	Se requiere mobiliario para utilizarlo en la escuela		
1.9.1 Hacer un listado de mobiliario y solicitar a la Cooperación de Japón la adquisición de dicho listado.																						
1.9.2 Definir qué equipos van a ser suministrados por Japón y cuáles deben ser comprados por Guatemala.																						

continuación



## Apendice 5

**Tabla XVII: Descripción de puesto de acuerdo al organigrama propuesto**

Puesto	Superior Inmediato	Subalternos	Naturaleza del puesto	Atibuciones del puesto:
Dirección General	Director General de Recursos Humanos del MSPAS	Asesor Jurídico, Auditor, Coordinador General, Gerente Administrativo y Secretaria.	Puesto ejecutivo que tiene la responsabilidad de ejercer dirección administrativa del personal del establecimiento y que es el responsable ante el MSPAS por el eficaz funcionamiento del plantel.	Responder ante la Dirección General de Recursos Humanos del MSPAS, para el cumplimiento de las funciones del establecimiento.
				Encargado de organizar, dirigir, coordinar y supervisar las funciones y actividades del establecimiento.
				Informar con la periodicidad que se le mande, el progreso de las actividades de su competencia.
				Participar en la preparación y programación de formación de recurso humano.
				Tiene la responsabilidad del cumplimiento de las labores que desempeñe y de las que desarrolle el resto del personal, que se encuentra bajo su cargo.
				Debe de poseer habilidades y destrezas, para que puedan dar interpretaciones y transmitir, eficientemente, las instrucciones a sus subordinados.
Asesor juridico	Dirección General	ninguno	Debe aconsejar o ilustrar los procedimientos legales que la institución en mención tenga o llegue a adquirir en un futuro	Responder ante la Dirección General para el cumplimiento de las funciones legales dentro del establecimiento.
				Hacer los tramites respectivos para cada unidad hospitalaria, que requiera que se dé de baja a los equipos que no pueden ser reparados y que pueden ser entregados al Centro de Capacitación, para que sean utilizado como repuestos, para reparar otros equipos existentes en otros hospitales, y que pueden ser reparados en los cursos que se efectúen en el Centro.
				Encargado de llevar a cabo las funciones y actividades del establecimiento correspondientes a su cargo.
				Informar con la periodicidad que se le mande, sobre el progreso de las actividades que desempeña.
				Llevar, en pleno lineamiento, los permisos y requisitos que el plantel necesite para su realización.
Contador auditor	DIRECCION General	ninguno	Ejecutar las actividades contables y financieras	Llevar el control de los equipos, que deben ser reparados en los hospitales nacionales por medio del Centro de capacitación y de los equipos que van a ser usados como repuestos, para realizar las reparaciones y que van a ser dados de baja en las unidades de salud, en donde ya no puedan ser reparados.
				Colaborar en hacer los trámites respectivos, para dar de baja los equipos que ya no sirven en los hospitales.
				Hacer los trámites respectivos, para vigilar que los equipos que se requiera sean reparados en los hospitales, y que sean entregados al Centro de capacitación, ya devueltos y reparados.
				Llevar los controles concernientes a su cargo.
				Detallar informes financieros con una determinada periodicidad y presentarla ante la Dirección General.

Puesto	Superior Inmediato	Subalternos	Naturaleza del puesto	Atibuciones del puesto:
Coordinador	Director General	Catedraticos y auxiliares	Planifica las actividades correspondientes al trabajo realizado por los catedraticos y axiliares	<p>Planifica, organiza, dirige, coordina y supervisa las actividades de los catedraticos.</p> <p>Reporta los trabajos realizados y los logros alcanzados.</p> <p>Coordina la programación de las actividades de los cursos.</p> <p>Planifica el contenido de los cursos.</p> <p>Participa en reuniones de trabajo en relación con las labores de capacitacion.</p>
Catedrático	Coordinador	Auxiliares	Impartir las capacitaciones de acuerdo con la planificación solicitada.	<p>Desarrollar los programas planificados por la coordinación.</p> <p>Ejecuta la capacitación, de acuerdo con el programa y enseña a reparar los equipos asignados para ello.</p> <p>Proporciona material de apoyo a los alumnos.</p> <p>Realizar pruebas que respalden el aprendizaje progresivo de los futuros técnicos.</p> <p>Delegación de responsabilidades para los auxiliares bajo su cargo.</p> <p>Otras atribuciones que se sean asignados por su jefe inmediato superior.</p>
Auxiliares	Catedrático	Ninguno	Realiza las tareas que le asigna el catedratico, para ejecutar los trabajos practicos y llevar control del curso	<p>Proporciona información a los estudiantes, respecto al curso asignado.</p> <p>Ayuda a los catedráticos a calificar las pruebas realizadas a los técnicos estudiantes.</p> <p>Lleva el control de las notas y zona acumulada de cada alumno.</p> <p>Entrenar a los estudiantes técnicos con pruebas prácticas en el laboratorio y enseña a reparar los equipos.</p> <p>Resolver las dudas de los estudiantes referente a los cursos.</p>
Secretaria	Coordinador	Encargado de reproducción	Mecanografía los documentos que se van a ejecutar y recibe; despacha, clasifica, registra y archiva la correspondencia y colabora con el jefe inmediato superior	<p>Elaborar o transcribir la documentaron, que sea necesarias como providencias, solicitudes, etc.</p> <p>Llevar el control de archivo de documentos</p> <p>Colaborar con el asistente operativo, en caso necesario, en la capacitación de personal.</p> <p>Otras atribuciones, que le sean asignadas por su jefe inmediato superior.</p>
Gerente administrativo	Director General	Mantenimiento, servicios varios, y contabilidad	Puesto ejecutivo de carácter administrativo, cuyo trabajo consiste en llevar a cabo los pasos de planificar, organizar, dirigir, organizar y controlar las actividades de capacitación planificadas.	<p>Responder ante la Dirección General de los logros obtenidos, mediante el cumplimiento de las funciones de la Jefaturas bajo su cargo.</p> <p>Planifica, organiza, dirige, coordina y supervisa las actividades del Departamento a su cargo.</p> <p>Tiene bajo su cargo, velar por la correcta ejecución de los curso operativos y de mantenimiento .</p> <p>Controla y evalúa los servicios que prestan el establecimiento</p> <p>Difundir la información técnica a los encargados de mantenimiento, por medio de manuales, folletos o documentos</p> <p>Otras atribuciones que le sean asignadas por su jefe inmediato superior.</p>

Puesto	Superior Inmediato	Subalternos	Naturaleza del puesto	Atibuciones del puesto:
Técnico en mantenimiento	Gerente administrativo	ninguno	Puesto operativo, cuya función implica realizar las actividades de mantenimiento en la institución	<p>Atender las emergencias de trabajo de reparación de los equipos médicos. Deben ir a evaluar equipos a los lugares que lo requieren.</p> <p>Llevar el control de tiempo de ejecución de las tareas, para la anotación respectiva en las ordenes de trabajo.</p> <p>Efectuar los procedimientos necesarios, previo, durante y posterior a las reparaciones.</p> <p>Entregar el equipo reparado en perfectas condiciones a la autoridad representativa del plantel.</p> <p>Otras atribuciones que le sean asignadas por su jefe inmediato superior</p>
Encargado de limpieza	Gerente administrativo	ninguno	Ejecuta las tareas de limpieza en la institución	<p>Encargado del control de las actividades realizadas para la limpieza del edificio.</p> <p>Llevar el control de tiempos de ejecución de las tareas, para la anotación respectiva en las órdenes de trabajo.</p> <p>Otras atribuciones que le sean asignadas por su jefe inmediato superior</p>
Contador	Gerente administrativo	Bodeguero	Coordina las actividades contables y financieras de la sección de bodega	<p>Afectar presupuesto asignado, con base en las necesidades requeridas por la institución.</p> <p>Hacer el trámite respectivo en cada unidad de salud, que requiera ingresar equipo para reparación o equipo para uso como repuesto, para lo cual deberá llenar las actas y formularios respectivos y necesarios.</p> <p>Realización de la fiscalización en el área de bodega, y además vigila la ejecución del inventario.</p> <p>Elaboración de la caja fiscal, según los ingresos y egresos mensuales.</p> <p>Otras atribuciones que le sean asignadas por su jefe inmediato superior</p>
Bodeguero	Contabilidad	Ninguno	Encargado de las existencias en la bodega, y de llevar para los controles implementados en la misma.	<p>Encargado del control de las existencias de bodega, así como del ordenamiento de la misma.</p> <p>Hacer recuento y revisión de la mercadería recibida, y firmar los documentos relacionados con la recepción.</p> <p>Encargado del cargar y descargar, y de la papelería que se utilice en bodega.</p> <p>Elaborar los envíos.</p> <p>Elaborar las constancias de ingresos al almacén.</p> <p>Otras atribuciones que le sean asignadas por su jefe inmediato superior.</p>
Secretaria	Gerente administrativo	Recepcionista y mensajero	Ejecuta las labores de recepción, despacho, clasificación, registro y archivo de correspondencia y otros documentos, así como de colaborar con el jefe inmediato superior en las actividades que éste desarrolle.	<p>Elaborar o transcribir la documentación que sea necesarias, como providencias, solicitudes, etc.</p> <p>Realizar las providencias generales, para apoyar al asesor jurídico, al auditor y al Gerente Administrativo, para realizar conjuntamente con ellos los trámites administrativos, para dar de baja los equipos que sean descartados en los hospitales, en donde los equipos ya no pueden ser reparados y luego hacer el trámite respectivo, para ingresar dichos equipos al Centro de Capacitación. Llevar el control de archivo de documentos.</p> <p>Colaborar con el asistente operativo, en caso necesario, en la encuadernación y otros.</p> <p>Otras atribuciones que le sean asignadas por su jefe inmediato superior.</p>

Puesto	Superior Inmediato	Subalternos	Naturaleza del puesto	Atribuciones del puesto:
Recepcionista	Secretaria	Mensajero	Elaborar documentos que se necesitan y solicitudes que se van a presentar en las gestiones, así como colaborar con el jefe inmediato superior.	Mecanografía, elabora o transcribe oficios, providencias, informes, órdenes de comisiones para los técnicos o documentos.
				Llevar un control de ingresos de correspondencia.
				Atender llamadas a la planta telefónica del plantel, y hacer las anotaciones correspondientes en la hoja de control.
				Atención al público que requiera información.
				Otras atribuciones que le sean asignadas por su jefe inmediato superior.
Piloto / Mensajero	Gerente administrativo	ninguno	Transporta al personal del Centro de capacitación, a estudiantes; recoge o lleva equipo médico e insumos a los lugares requeridos y vela siempre por el cuidado del vehículo.	Conducir al personal y equipo del plantel a los diferentes lugares que se requieran, para el desempeño de sus funciones.
				Efectuar revisiones periódicas, en lo que respecta a: aceites, engrases, presión de llantas, combustible, agua de radiador, limpieza y otras, que considere convenientes para el buen funcionamiento del vehículo.
				Elaborar las solicitudes de combustible.
				Entregar papelería, documentos y paquetes a tiempo, que son designados por los demás departamentos.
				Otras atribuciones que le sean asignadas por su jefe inmediato superior.

## Apendice 6

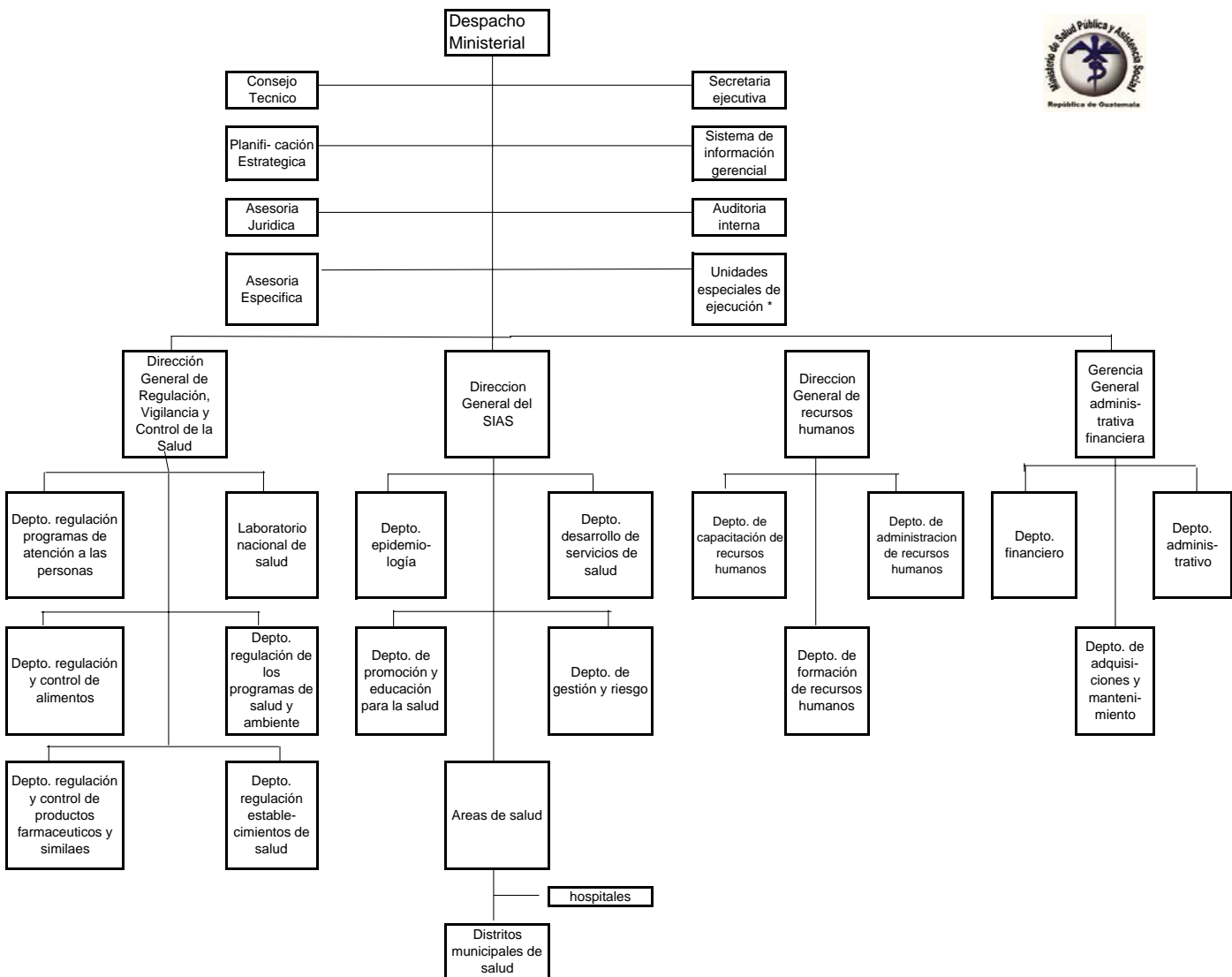
Tabla XVIII: Presupuesto general Escuela de formación para técnicos de equipo m

REGLON PRESUPUESTARIO	DESCRIPCION	COSTO MENSUAL
	PERSONAL	Q72,000.00
122	IMPRESIÓN, ENCUADERNACIÓN	
241	PAPEL DE ESCRITORIO	
261	ELEMENTOS Y COMOPUESTOS QUÍMICOS	
267	TINTES, PINTURAS Y COLORANTES	
268	PRODUCTOS DE PLÁSTICO Y VINIL	
275	PRODUCTOS DE ASBESTO	
283	PRODUCTOS DE METAL	
286	HERRAMIENTAS MENORES	
291	ÚTILES DE OFICINA	
297	ÚTILES, ACCESORIOS Y MATERIALES ELÉCTRICOS	
298	ACCESORIOS Y REPUESTOS EN GENERAL	
299	OTROS MATERIALES Y SUMINISTROS	
	<b>TOTAL</b>	

**médico**

COSTO ANUAL
Q864,000.00
Q10,000.00
Q4,000.00
Q2,000.00
Q2,000.00
Q1,000.00
Q1,000.00
Q1,000.00
Q10,000.00
Q3,000.00
Q10,000.00
Q50,000.00
Q5,000.00
Q963,000.00





Anexo 1 : Organigrama del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social

ANEXO

## Anexo 7

Tabla XIX: Presupuesto general y de mantenimiento por hospital

Hospital	Presupuesto 2004	Renglón mantenimiento	Porcentaje del total
Hospital General San Juan de Dios	Q144,321,599.00	Q700,000.00	0.4850
Hospital de Salud Mental	Q22,080,946.00	Q40,000.00	0.1812
Hospital de Ortopedia y Rehabilitación	Q9,900,653.00	Q35,000.00	0.3535
Hospital Roosevelt	Q136,486,348.00	Q774,300.00	0.5673
Hospital de Infectología y Rehabilitación	Q11,134,105.00	Q50,000.00	0.4491
Hospital de San Vicente	Q13,182,082.00	Q150,000.00	1.1379
Hospital de Amatitlán	Q15,231,235.00	Q50,000.00	0.3283
Hospital de El Progreso	Q6,692,647.00	Q20,000.00	0.2988
Hospital Pedro de Bethancuort	Q24,532,688.00	Q51,840.00	0.2113
Hogar de ancianos Fray Rodrigo de la Cruz	Q3,978,485.00	Q11,000.00	0.2765
Hospital de Chimaltenango	Q10,708,420.00	Q41,000.00	0.3829
Hospital de Escuintla	Q18,897,690.00	Q20,000.00	0.1058
Hospital de Tiquisate	Q10,590,307.00	Q60,000.00	0.5666
Hospital de Cuilapa	Q14,214,509.00	Q65,000.00	0.4573
Hospital de Sololá	Q6,197,075.00	Q19,633.00	0.3168
Hospital de Totonicapán	Q8,791,665.00	Q50,000.00	0.5687
Hospital General de Occidente	Q37,633,170.00	Q60,000.00	0.1594
Hospital Rodolfo Robles	Q6,031,783.00	Q40,000.00	0.6632
Hospital de Coatepeque	Q15,739,944.00	Q125,000.00	0.7942
Hospital de Mazatenango	Q12,016,021.00	Q30,000.00	0.2497
Hospital de Retalhuleu	Q14,824,096.00	Q50,000.00	0.3373
Hospital de San Marcos	Q10,956,508.00	Q45,000.00	0.4107
Hospital de Malacatán	Q6,452,188.00	Q48,000.00	0.7439
Hospital de Huehuetenango	Q14,169,848.00	Q12,000.00	0.0847
Hospital de San Pedro Necta	Q2,957,337.00	Q20,130.00	0.6807
Hospital de Quiché	Q14,800,674.00	Q50,000.00	0.3378
Hospital de Salamá	Q8,255,699.00	Q30,000.00	0.3634
Hospital de Cobán	Q15,325,745.00	Q16,000.00	0.1044
Hospital de San Benito	Q9,187,855.00	Q34,100.00	0.3711
Hospital de Melchor de Mencos	Q4,626,187.00	Q22,000.00	0.4756
Hospital de Sayaxché	Q4,767,417.00	Q30,000.00	0.6293
Centro de salud de Poptún	Q3,813,126.00	Q6,000.00	0.1574
Hospital de Puerto Barrios	Q11,997,838.00	Q85,000.00	0.7085
Hospital infantil de Puerto Barrios	Q5,767,926.00	Q43,000.00	0.7455
Hospital de Zacapa	Q12,342,390.00	Q30,000.00	0.2431
Hospital de Chiquimula	Q11,087,004.00	Q51,953.00	0.4686
Hospital de Jalapa	Q8,095,992.00	Q33,000.00	0.4076
Hospital de Jutiapa	Q11,304,665.00	Q50,000.00	0.4423
Hospital de Joyabaj	Q2,464,286.00	Q30,000.00	1.2174
Hospital de Nebaj	Q2,525,686.00	Q15,000.00	0.5939
Hospital de Uspantán	Q2,655,080.00	Q25,000.00	0.9416
Hospital Fray Bartolomé de las Casas	Q3,977,909.00	Q10,000.00	0.2514
Hospital de la Tinta	Q3,445,256.00	Q10,000.00	0.2903
<b>Total</b>	<b>Q714,162,084.00</b>	<b>Q3,138,956.00</b>	<b>0.4395</b>

<b>TOTAL DEL PRESUPUESTO</b>	<b>Q1,761,248,448.00</b>	<b>Q3,138,956.00</b>	<b>0.178223</b>
------------------------------	--------------------------	----------------------	-----------------

## Anexo 2

tabla no.IX: Listado de mobiliario y equipo

### Instrumentos y herramientas para los talleres de mantenimiento

No.	DESCRIPCIÓN	CANT.	Precio Unitario \$	Precio Total \$
<b>Taller de mecanica</b>				
1	Juego de llaves de dos bocas, medidas americanas, ángulo de 15°, de longitud entre 4" y 19", juego de 11 piezas con tamaño de abertura nominal, de 1/4, 5/16, 3/8, 7/16, 1/2, 9/16, 5/8, 11/16, 3/4, 13/16, 7/8, 15/16, 1", 1 1/8, 1 1/2, 1 5/16, 1 3/8, 1 7/16, 1 1/2, 1 1/16 y 1 5/8.	1		
2	Juego de llaves de dos bocas, medidas milimétricas ángulo de 15°, de longitud entre 3 9/16 y 23", juego de 17 piezas con tamaño de abertura nominal, de 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 38, 42, 46, 50, 54, y 58 mm.	1		
3	Juego de llaves largas de doble corona, 12 estrías, doble acodado en cada extremidad, cabeza con ángulo de 45° medidas americanas longitud entre 7 3/4 y 14" juego de 6 piezas con tamaño de abertura nominal desde 3/8 a 1" según relación: 3/8, 7/6, 1/2, 9/16, 5/8, 11/16, 3/4, 13/16, 7/8, 15/16 y 1".	1		
4	Juego de llaves de doble corona, 12 estrías, doble acodado en cada extremidad, cabezas con ángulo de 45° medidas milimétricas, longitud entre 4" y 17", juego de 14 piezas con tamaños de abertura nominal desde 6 a 32 mm. según relación: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 mm.	1		
5	Juego de llaves de dados milimétricos con acople cuadrado de 1/2" con estuche metálico (con doble fondo vacío que permita guardar otras piezas) conteniendo: 1 ratchet, 1 birbiqui 14" - 19" longitud, 1 adaptador de ratchet, 1 mango en T de barra deslizante 10" - 13" longitud, 1 mango articulado entre 14" y 18", 1 barra de extensión de 5" longitud, 1 barra de extensión de 10" longitud, 1 junta universal, 1 mango articulado entre 14" y 18" con agujero para insertar mango de clavija, 1 mango clavija, 23 dados con acople de 1/2 de 10 a 32 mm. 12 estrías, 6 dados con acople de 1/2 extraprofundo de 14 o 27 mm, 12 estrías.	1		
6	Juego de 16 dados corrientes con acople de 1/2, medidas americanas desde 3/8" hasta 1 5/16" (variación de 1/16" entre dados) en caja metálica.	1		
7	Juego de 15 piezas, llaves exagonales tipo Allen, Americanas, desde 1/16" hasta 3/4".	1		
8	Juego de 16 piezas llaves exagonales tipo Allen, milimétricas, desde 1.5 mm. a 19 mm.	1		
9	Juego de 6 llaves de boca ajustable (crescent) de las siguientes longitudes: 4,8,12,14,18,24".	1		
10	Juego de 4 llaves para tubería ajustable tipo Stillson de la siguientes longitudes: 8, 14,18 y 24".	1		
11	Alicate universal para servicio pesado de 7 - 7 1/2" longitud, mordazas que permitan agarrar objetos de cualquier forma y alambres. Con cortador y doble ajuste de abertura de mordaza.	1		
12	Tijera para toda aplicación de 10" longitud, derechas o regulares, bordes redondeados.	1		
13	Arco de sierra regulable para hojas de 8, 10, o 12" mango tipo de pistola en ángulo y con forma adaptada a la mano.	1		
14	Hojas de sierras de 12" de largo y 1/2" de ancho, de 20 dientes por pulgadas.	100		
15	Taladro eléctrico de mango portátil para trabajo pesado con mango y palancas de sujeción con chuk para brocas hasta 1/2", con longitud mínima de 13", dos velocidades 450 y 300 R.P.M., con un peso aproximado de 10 libras y con motor eléctrico protegido contra sobrecarga.	1		
16	Juego de brocas de alta velocidad desde 1/16 hasta 1/2" con las siguientes dimensiones: 1/16, 5/64, 3/32, 7/64, 1/8, 9/64, 5/32, 11/64, 3/16, 13/64, 7/32, 15/64, 1/4, 17/64, 9/32, 19/64, 5/16, 21/64, 11/32, 23/64, 3/8, 25/64, 13/32, 27/64, 7/16, 29/64, 15/32, 31/64, 1/2.	1		
17	Calibrador deslizante pie de rey, para medidas internas y externas largo 10" con escala en centímetros y pulgadas y vernier.	1		
18	Calibrador de espesores milimétricos de 0.04 a 1.00 milimétricos en láminas.	1		
19	Juego de desarmadores con mango de plástico irrompible reforzado de sección cuadrada, de aleación de acero al cromovanadio de las siguientes medidas de longitud total 4", 6", 8", 10", 12", 16", 18".	1		

tabla no.IX: Listado de mobiliario y equipo

Instrumentos y herramientas para los talleres de mantenimiento

No.	DESCRIPCIÓN	CANT.	Precio Unitario \$	Precio Total \$
20	Juego de desarmadores Philips (estrella) con mango de plástico irrompible reforzado de secciones circular, de aleación de acero al cromo vanadio de las siguientes medidas de longitud total 4", 6", 8", 10", 12", 16", 18".	1		
21	Aceitera vertical manual de 0.16 litros.	1		

tabla no.IX: Listado de mobiliario y equipo

Instrumentos y herramientas para los talleres de mantenimiento

No.	DESCRIPCIÓN	CANT.	Precio Unitario \$	Precio Total \$
22	Grasera para presión hasta 3,000 libras/pulg <sup>2</sup> ., de 32 onzas de capacidad, accionamiento manual, con manguera flexible de 2 metros 1/2", para adaptar a graseras de lubricación standard.	1		
23	Juego de cinceles de 5 1/2" a 8" de largo 9 piezas de 3/8" a 7/8" de diámetro.	1		
24	Juego de punzones largo o para remaches de 8" a 9 1/2" de largo de 7 piezas de 3/8 a 7/8 de diámetro.	1		
25	Punzones de centrar de 4" de largo y tamaño punta 5/64".	2		
26	Juego de 4 limas triangulares grano fino de 6", 8", 10", 12", con mangos de madera.	1		
27	Juego de 4 limas triangulares grano medio de 6", 8", 10", 12", con mangos de madera.	1		
28	Juego de 4 limas media caña grano fino de 6", 8", 10", 12", con mangos de madera.	1		
29	Juego de 4 limas media caña grano medio de 6", 8", 10", 12", con mangos de madera.	1		
30	Juego de 4 limas planas grano fino de 6", 8", 10", 12", con mango de madera.	1		
31	Juego de 4 limas planas grano medio de 6", 8", 10", 12", con mango de madera.	1		
32	Juego de 4 limas circulares grano fino de 6", 8", 10", 12", con mango de madera.	1		
33	Juego de 4 limas circulares grano medio de 6", 8", 10", 12", con mango de madera.	1		
34	Juego de 4 limas cuadradas de grano fino de 6", 8", 10", 12", con mango de madera.	1		
35	Juego de 4 limas cuadradas de grano medio de 6", 8", 10", 12", con mango de madera.	1		
36	Martillo de bola para mecánico de 8 onzas con mango de madera.	1		
37	Martillo de bola para mecánico de 16 onzas con mango de madera.	1		
38	Martillo de uña de 8 onzas con mango de madera.	1		
39	Martillo de uña de 16 onzas con mango de madera.	1		
40	Medidor de hilos por pulgada de rosca paso en pulgadas (gauge)	1		
41	Medidor de hilos de rosca - paso milimétrico (gauge).	1		
42	Juego de tarrajas - paso combinado - roscas gruesas y fina combinadas (NC-NF) con machos y dados medida NC 1/4 x 20 NF 1/4 x 28 hasta NC 3/4 x 10 NF 3/4 x 16 completo.	1		
43	Cintas métricas de 3 metros.	3		
44	Tornillo de banco giratorio - abertura 6".	1		
45	Juego de niveles metálicos de 6" y 18".	1		
46	Yunque mediano tipo herrero	1		
47	Juego de sacabocados de 1/4" - 1 1/2" (9 piezas).	1		
48	Prensa para parchar cámaras chicas portátil con tornillo de ajuste.	1		
49	Gato hidráulico de 5 toneladas.	1		
50	Estuche pequeño completo, para cortar vidrio, diamante.	1		
51	Esmeril eléctrico con protección contra sobre - carga 1 1/2 HP aproximadas de fuerza con piedras de esmeril de 8" de grano grueso y fino y cable de extensión.	1		
52	Equipo de soldadura eléctrica de 250 A., con generador propio portátil, con máscara, lentes, cables y porta electrodos completo.	1		
53	Equipo de soldadura autógena oxi-acetilénica, completo con juego de boquillas y lentes.	1		
54	Par de lentes para trabajar con soldadura autógena.	1		
55	Pares de guantes de cuero, largo: hasta el antebrazo	2		
56	Pares de guantes de asbesto.	2		
	<b>Taller de electricidad</b>			
1	Instrumento de medida analizador "multitester", voltímetro de corriente continua, voltímetro de corriente alterna, amperímetro, ohmímetro, decibels, similar a "Weston" modelo980.	1		
2	Volt-amperímetro de pinza de lectura lateral, escalas hasta 300 am-similar a "general Electric's".	1		
3	Voltímetro con escala 0-300 volts.	1		
4	Ampímetro escala 0-30 Amp.	1		
5	Lámpara piloto de color verde y rojo, de 110 y 220 volts.	1		
6	Desarmador eléctrico con lámpara neón probadores de circuitos eléctricos de 250 V.	1		
7	Meghometro similar "Megger", portátil, modelo Marc V (serie 3) en estuche.	1		
8	Juego de desarmadores con mango aislado de 4", 6", 8", 10", 12" de largo.	1		
9	Juego de desarmadores Phillips (estrella) con mango aislado de 4", 6", 8", 10", 12" de largo.	1		

tabla no.IX: Listado de mobiliario y equipo

Instrumentos y herramientas para los talleres de mantenimiento

No.	DESCRIPCIÓN	CANT.	Precio Unitario \$	Precio Total \$
10	Juego de desarmadores especiales con mango aislado y 3/16" de diámetro, de 6", 8", 10", 12" de largo	1		

tabla no.IX: Listado de mobiliario y equipo

Instrumentos y herramientas para los talleres de mantenimiento

No.	DESCRIPCIÓN	CANT.	Precio Unitario \$	Precio Total \$
11	Alicate universal con aislamiento para alto voltaje de 18 cms.	1		
12	Alicate con mango aislado cromo-vanadio de corte diagonal de 15 cms.	1		
13	Juego de 11 piezas de llaves de dos bocas, medidas americanas ángulos de 150 longitud entre 4" y 19 1/2" con tamaño de abertura nominal de: 1/4, 5/16, 3/8, 7/16, 1/2, 9/16, 5/8, 11/16, 3/4, 13/16, 7/8, 15/16, 1", 1 1/16, 1 1/8, 1 1/4, 1 5/16, 1" 7/16, 1 1/2, 1 5/8.	1		
14	Arco de sierra regulable para hojas de 8, 10 o 12" mango tipo pistola en ángulo, forma adaptada a la mano.	1		
15	Cautín eléctrico tipo pistola con 6 puntas de cobre de repuesto.	1		
16	Calibrador fijo para alambres y planchas diversas tipo disco AWG	1		
17	Martillo de una libra con mango, cabeza de material plástico.	1		
18	Guía metálica para alambrar tubería eléctrica	1		
19	Martillo de una libra con mango, cabeza de hule, para rebobinado.	1		
<b>Taller de plomería</b>				
1	Juego de 4 llaves para tubería ajustable, servicio pesado, tipo stillson de las siguientes dimensiones: 8", 14", 24" y 36".	1		
2	Llave universal de cadena con capacidad de ajuste para tubería desde 7/8" a 4".	1		
3	Cortador de tubos desde 1/8" hasta 2"	1		
4	Cortador de tubo desde 1" hasta 3".	1		
5	Juego de llaves de boca ajustable Crescent de las siguientes medidas: 8" y 13".	1		
6	Martillo de bola para mecánico de 16 onzas con mango de madera.	1		
7	Juego de desarmadores con mango de plástico irrompible reforzado, de sección cuadrada y de aleación de acero al cromo vanadio de las siguientes medidas de longitud total: 8", 12" y 18".	1		
8	Juego de cinceles de 5 1/2" a 8" de largo, 9 piezas de 3/8" a 7/8" de diámetro.	1		
9	Alicate universal para servicio pesado de 7 1/2" longitud, mordazas que permitan agarrar objetos de cualquier forma y alambres, con cortador y doble ajuste de abertura de mordaza.	1		
10	Alicate de utilidad general, con 5 o mas ajustes de abertura, agarre de todo tipo de objetos. De 8 1/2" - 9" de largo.	1		
11	Juego de punzones de 8" a 9 1/2" de largo, de 7 piezas de 3/8 a 7/8" de diámetro			
12	Arco de sierra regulable para hojas de 8", 10" o 12" mango tipo pistola en ángulo y con forma adaptada a la mano.	1		
13	Tarrajá para tubo, con ratchet de 1 1/4" a 2".	1		
14	Tarrajá para tubo con ratchet de 2 1/4" a 4"	1		
15	Sopletes a kerosene de 1/2 y 1 litro	2		
16	Cautines de cobre con mango de madera forma martillo de 1/4" Kg. Y de 1 1/2 Kg.	2		
17	Cautines de cobre con mango de madera, forma puntiaguda de 750 grs.	1		
18	Llave universal de cadena, con capacidad de ajuste par tubería desde 7/8" a 4" de longitud palanca 12" cadena de 16" aproximadamente.	1		
19	Mordaza de cadena para tubo hasta 5".	1		
20	Juego de herramientas que incluye: a) Herramientas para quitar plomo. b) Dos calafates angulares de 1/16" y 3/32" espesor hoja. c) Dos calafates largos (interior y exterior) de 7/64" y 5/32" espesor de hoja.	1		
21	Mordaza para banco mecánica, para tubería hasta de 2".	1		
22	Tijera para toda aplicación de 12 3/4 long. Derechas o regulares, bordes redondeados.	1		
23	Cortador de tubo desde 1" hasta 3".	1		
24	juego de llaves de boca ajustable Crescent de las siguientes medidas: 8" y 13".	1		
25	Martillo de bola para mecánico de 16 onzas con mango de madera.	1		
26	Juego de desarmadores con mango de plástico irrompible reforzado, de sección cuadrada y de aleación de acero al cromo vanadio de las siguientes medidas de longitud total 8", 12" y 18".	1		
27	Juego de cinceles de 5 1/2" a 8" de largo, 9 piezas de 3/8" a 7/8 de diámetro.	1		
28	Alicate Universal para servicio pesado de 7 1/2" longitud, mordazas que permitan agarrar objetos de cualquier forma y alambres. Con cortador y doble ajuste de abertura de mordaza.	1		
29	Alicate de utilidad general, con 5 o mas ajustes de abertura. Agarre de tidi tipo de objetos. De 8 1/2"- 9" de largo.	1		



tabla no.IX: Listado de mobiliario y equipo

Instrumentos y herramientas para los talleres de mantenimiento

No.	DESCRIPCIÓN	CANT.	Precio Unitario \$	Precio Total \$
30	Juego de punzones de 8" a 9 1/2" de largo, de 7 piezas de 3/8" a 7/8" de diámetro.	1		

tabla no.IX: Listado de mobiliario y equipo

Instrumentos y herramientas para los talleres de mantenimiento

No.	DESCRIPCIÓN	CANT.	Precio Unitario \$	Precio Total \$
31	Arco de sierra reusable para hojas de 8", 10", 0 12", mango tió de pistola en ángulo y con forma adaptada a la mano.	1		
32	Juego de tenazas para herrería de 8", 12" y 18" de longitud.	1		
33	Equipo de resorte de 25 mts. para destapar drenajes.	1		
34	Hoz con mango de madera, de 4 lbs.	1		
35	Bruña de canto.			
<b>Taller de electrónica</b>				
1	Dual trace 20 Mhz. Oscilloscope	1	\$ 1,480.00	\$ 1,480.00
2	Function Generator	1	\$ 515.00	\$ 515.00
3	Digit capacitance tester	1	\$ 265.00	\$ 265.00
4	Transistor tester	1	\$ 520.00	\$ 520.00
5	4 1/2 Digit Waterproof multimeter	2	\$ 645.00	\$ 1,290.00
6	Brench digital multimeter	1	\$ 575.00	\$ 575.00
7	Integrated circuit test clip, 9 pieces	1	\$ 20.00	\$ 20.00
		1	\$ 20.00	\$ 20.00
		1	\$ 30.00	\$ 30.00
		1	\$ 25.00	\$ 25.00
		1	\$ 30.00	\$ 30.00
		1	\$ 35.00	\$ 35.00
		1	\$ 35.00	\$ 35.00
8	Test clip patch cords. 10 pieces	2	\$ 10.00	\$ 20.00
		2	\$ 10.00	\$ 20.00
		2	\$ 10.00	\$ 20.00
		2	\$ 10.00	\$ 20.00
		2	\$ 40.00	\$ 80.00
9	Miniature extension probe/banana plug test leads 4 pieces	2	\$ 30.00	\$ 60.00
		2	\$ 30.00	\$ 60.00
10	Electric soldering gun. 2 heat 140 / 100 Watts	2	\$ 65.00	\$ 130.00
11	Electric soldering iron	2	\$ 90.00	\$ 180.00
		2	\$ 100.00	\$ 200.00
12	Mini-tach LCD Tachometer	1	\$ 500.00	\$ 500.00
13	Electric portable vacuum	1	\$ 300.00	\$ 300.00
		3	\$ 30.00	\$ 90.00
14	Four - Way Heavy - Duty cord set. 25'	2	\$ 55.00	\$ 110.00
15	DC Power supply with adjustable current limiting, dual output	1	\$ 450.00	\$ 450.00
16	Variable speed drill with press stand	1	\$ 250.00	\$ 250.00
		1	\$ 65.00	\$ 65.00
17	3/8 Inch electric drill	1	\$ 110.00	\$ 110.00
18	6- pieces smooth cut file set	1	\$ 55.00	\$ 55.00
19	Three-tray plastic cantilever tool box	2	\$ 105.00	\$ 210.00
20	120 Pc Professional electrician's tool set	2	\$ 1,200.00	\$ 2,400.00
21	Clamp-On utility bench vise	1	\$ 55.00	\$ 55.00
22	Stainless steel probers (4 pieces set)	1	\$ 30.00	\$ 30.00
23	Metric combination wrench set (11 pieces set)	1	\$ 200.00	\$ 200.00
24	10 - Pc. Flexible T-Handle bit holder set	1	\$ 100.00	\$ 100.00
25	Metric pocket hex key set	2	\$ 10.00	\$ 20.00
26	Precision electronic nutdrivers 8-Pc metric set	2	\$ 90.00	\$ 180.00
27	Magnetic insulated screwdriver set	1	\$ 45.00	\$ 45.00
28	Precision electronic screwdriver 7-piece slotted	2	\$ 45.00	\$ 90.00
29	Retaining ring pliers set (internal/external)	1	\$ 145.00	\$ 145.00
30	Vise grip, curved jaw with wire cutter (5")	2	\$ 20.00	\$ 40.00
31	Computer Service Set, Basic Set	1	\$ 75.00	\$ 75.00
32	1/4" Square drive metric socket set (26-Pc Standard)	1	\$ 105.00	\$ 105.00
<b>T O T A L</b>				\$ 11,335.00

tabla no.IX: Listado de mobiliario y equipo

Instrumentos y herramientas para los talleres de mantenimiento

No.	DESCRIPCIÓN	CANT.	Precio Unitario \$	Precio Total \$
<b>Taller de electromedicina</b>				
1	Bench Digital Multimeter	10	\$ 580.00	\$ 5,800.00
2	Electric Soldering Gun, 2 heat, 140/100 watts	20	\$ 70.00	\$ 1,400.00
3	four way heavy duty cord set, 25'	2	\$ 60.00	\$ 120.00
4	DC Power supply with adjustable current limitig dual output	10	\$ 450.00	\$ 4,500.00
5	variable speed drill with press stand	1	\$ 250.00	\$ 250.00
6	3/8 inch electric drill	1	\$ 110.00	\$ 110.00
7	6 pieces zsmooth cut file set	2	\$ 60.00	\$ 120.00
8	Three-tray plastic cantilever tool box	2	\$ 105.00	\$ 210.00
9	120-PC Professional electrician's tool set	10	\$ 2,000.00	\$ 20,000.00
10	Clamp-On utility bench vise	1	\$ 60.00	\$ 60.00
11	Stainless steel probers (4 pieces set)	1	\$ 400.00	\$ 400.00
12	4 1/2 Digit waterproof multimeter	10	\$ 650.00	\$ 6,500.00
13	Metric combination wrench set (11 pieces set)	5	\$ 100.00	\$ 500.00
14	10 PC Flexible T-handle bit holder set	5	\$ 200.00	\$ 1,000.00
15	Metric pocket hex key set	10	\$ 10.00	\$ 100.00
16	Precision electronic nutdrivers. 8 Pc metric set	10	\$ 90.00	\$ 900.00
17	Precision electronic screwdrivers 7-piecds slotted an phillips set	10	\$ 50.00	\$ 500.00
18	Retaining ring pliers set (internal/external)	5	\$ 150.00	\$ 750.00
19	Osciloscopios de 40 Mhz.	10		
20	Multímetros de Banco	10		
21	Lámparas con lupa	20		
22	Compresor grande	1		
23	Aspiradoras pequeñas	5		
<b>Refrigeración y aire acondicionado</b>				
1	Equipos de Mangueras y Manómetros para carga y descarga de gas	10		
2	Equipos de soldadura (lentes, caretas, guantes; gabardinas)	10		
3	Amperímetros de Gancho marca FLUKE	10		
4	Multímetros marca FLUKE	10		
5	Juego completo de llaves de cola y corona milimétrico	10		
6	Juego completo de llaves de cola y corona sistema Inglés	10		
7	Vernier	10		
8	Torno para metales pequeño	1		
9	Prensa hidraulica de 3 toneladas	1		
10	taladro tipo industria con base ajustable	1		
11	Esmertil tipo industrial	1		
12	Barreno con percusion marca D'WALT	1		
13	Cortadora marca D'WALT	1		
14	Equipo de Soldadura Autógena completo marca HOBART	1		
15	Máquina Soldadora Eléctrica HOBART	1		
16	Máquina Soldadora TIG o MIG	1		
<b>Secretaria</b>				
1	Computadora Pentium IV, 256 MB RAM, CD ROM RW	1		
2	Impresora de Inyeccion de tinta	1		
3	Teléfono / Fax	1		
4	Máquina sumadora de 10 dígitos + 2 decimales	1		
5	Escritorio Ejecutivo	1		
6	Mesa Secretarial	1		
7	Silla Secretarial	1		
8	Archivo de 4 gabetas	1		
9	Fotocopiadora	1		
<b>Dirección</b>				
1	Computadora Pentium IV, 256 MB RAM, CD ROM RW	1		
2	Impresora laser	1		
3	Teléfono / Fax	1		
4	Escritorio Ejecutivo	1		
5	Mueble para computadora	1		
6	Silla Ejecutiva	1		

## Anexo 3:

**tabla X: Encuesta de estado de equipo donado por el Gobierno Japonés**

No.	Hospital	Utilizado	Ya no hay garantía	Innecesario	Abandonado por falta de manual	Falta capacitación	Necesita reparación y/o repuesto	Extraviado	Prestado	Otro	Guardado	Total
Fase I:												
1	Hospital Roosevelt	71	4	15		3	7					100
2	Hospital General San Juan de Dios	31	8	5.6		0.4	17	38				100
3	Hospital Nacional de Cuilapa	39	6	25		1	9	20				100
4	Hospital Nacional de Chimaltenango	44		23			11	22				100
5	Hospital Regional de Escuintla	41	5	24		3	13	14				100
6	Departamento de Adquisiciones y M.	47	1					44	8			100
	Total	42	5	20		1	11	21				100
Fase II:												
1	Hospital Nacional de Salamá	91		1	1		5	1		1		100
2	Hospital Nacional de Tiquisate	68	2	16	3		5	5		1		100
3	Hospital Nacional de Chiquimula	52		12	1		7	28				100
4	Hospital Regional de Guastatoya	58		7	1		16	17		1		100
5	Hospital Nacional de Puerto Barrios	62		17	7		7	2		3	2	100
6	Hospital Nacional de Poptún	75		3	1		8	2		3	8	100
7	Hospital Nacional de Sololá	56		2	1		7	33		1		100
	Total	70		8	1		6	12		1	2	100
Fase III:												
1	Hospital Regional de Cobán	90.55		1			6	0.45			2	100
	Hospital Infantil de Infectología y											
2	Rehabilitación	99					1					100
3	Hospital Infantil Elisa Martínez	90		1			3				6	100
4	Hospital Nacional de Jalapa	97		0.45			2	0.55				100
5	Hospital Nacional de Jutiapa	98.5		0.5			1					100
6	Hospital Nacional de Melchor de Mencos	96		1			3					100
7	Hospital Regional de San Benito	93		1		1	4	1				100
8	Hospital Nacional de Sayaxché	95					3	2				100
9	Hospital Nacional de San Marcos	89		0.4			6	0.6			4	100
10	Hospital Regional de Zacapa	96					4					100
	Total	94		0.42		1	3	0.58			1	100

## ANEXO 4

**Tabla XI: Propuesta académica**

Fase I: Nivelación inicial de técnicos

Duración : tres unidades de 4 semanas cada una (12 semanas)

### Unidad I

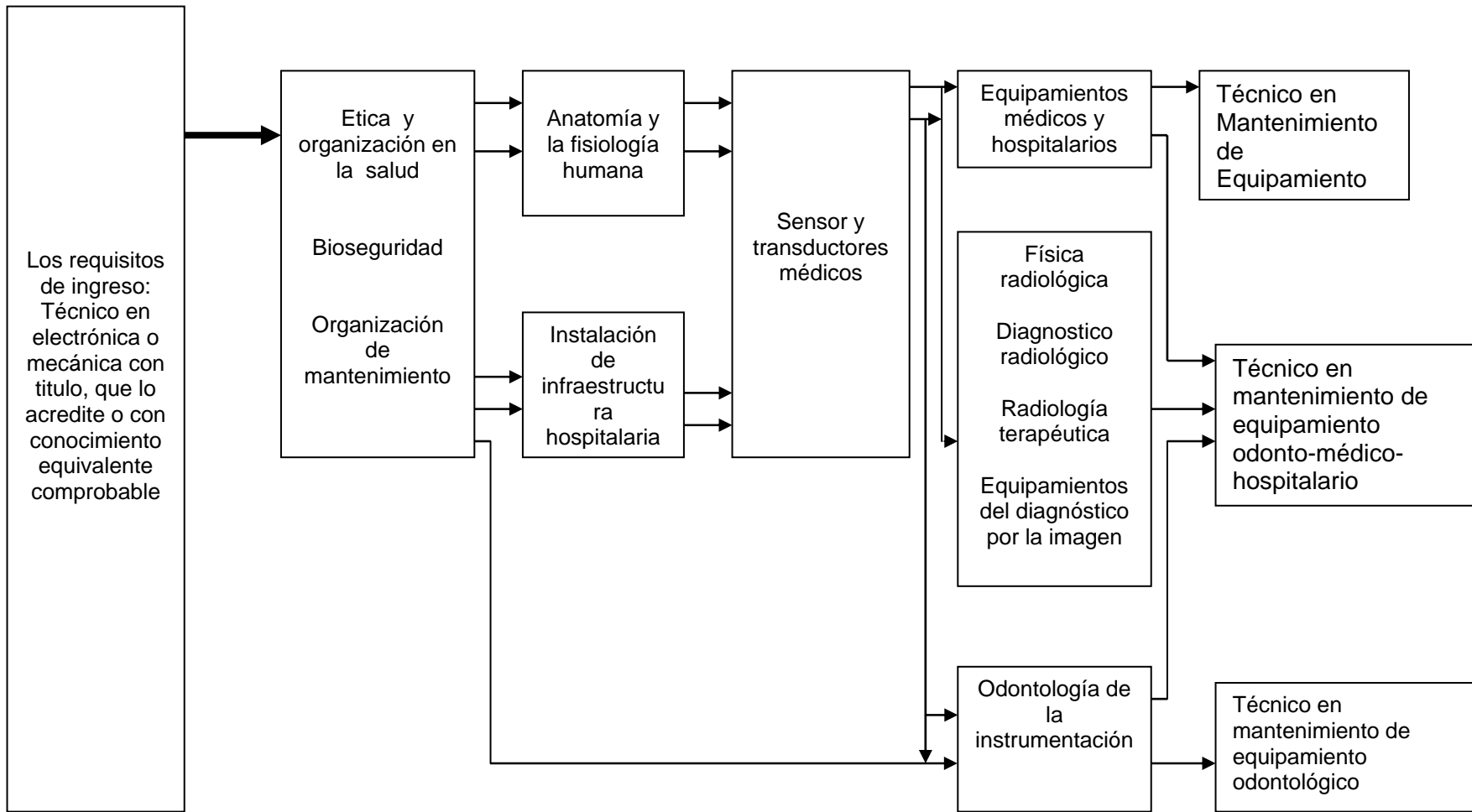
Codigo	Nombre del curso	cantidad de horas	Prerrequisitos
M-01	Matimatica Básica	20	
F-01	Física Básica	20	
IN-01	Inglés Técnico I	20	
CO-01	Computación I	20	
G-01	Geometría y Métodos de medición	20	
AN-01	Anatomía y Fisiología	20	
TA-01	Taller I	40	
SE-01	Seguridad Eléctrica	20	

### Unidad II

Codigo	Nombre del curso	cantidad de horas	prerrequisitos
E-01	electricidad I	20	M-01, F-01, G-01
EL-01	Electrónica I	20	M-01, F-01, G-01
IN-02	Inglés Técnico II	20	IN-01
CO-02	Computación II	20	CO-01
NE-01	Neumática	20	G-01
LO-01	Lógica	20	M-01, F-01
TA-02	Taller II	40	TA-01
SE-02	Seguridad Intrahospitalaria	20	SE-01

### Unidad III

Codigo	Nombre del curso	cantidad de horas	prerrequisitos
E-02	Electricidad II	20	E-01
EL-02	Electrónica II	20	EL-01
IN-03	Inglés Técnico III	20	IN-02
BIO-01	Bioseguridad	20	SE-02
HI-01	Hidráulica	20	G-01
AD-01	Administración de mantenimieto	20	CO-02, LO-01
TA-03	Taller II	40	TA-02



## ANEXO 6

### Tabla XII: Programa de cursos para carrera de mantenimiento de equipo medico.

#### EOR-Ética y organización en la salud – 6h

1. El ser humano
  - 1.1 Ética
2. Legislación
3. Comunicación
4. Salud
5. Organigrama
6. Áreas
7. Actividades
8. Normas y rutinas

#### BIO - Bioseguridad – 15h

1. Conceptos básicos
2. Zona de riesgos
  - 2.1. Crítico
  - 2.2. Semicrítica
  - 2.3. No crítica
3. Infecciones:
  - 3.1. Riesgos
  - 3.2. Caminos de la transmisión
4. Género de riesgos:
  - 4.1. Crítico
  - 4.2. Semicrítico
  - 4.3. No crítico
5. Equipamiento de Seguridad Individual-(EPI)

#### OMA - Organización de mantenimiento - 9h

1. El mantenimiento hospitalario
2. Diferentes formas de mantenimiento
3. Conocimiento de los equipamientos
4. Comportamiento del material
5. Análisis del trabajo
6. Preparación del trabajo
7. Función de la planificación
8. Función de la ejecución
9. Gerencia del servicio de mantenimiento
10. La política de mantenimiento

#### IOD - odontológica de la Instrumentación – 76h

##### La teoría

1. Los elementos básicos de odontología
  - 1.1. La odontología preventiva y estudio de las caries
  - 1.2. Prótesis dental
  - 1.3. Dentística
  - 1.4. Endodoncia
  - 1.5. Periodoncia
  - 1.6. Ortodocia
  - 1.7. Cirugía
  - 1.8. Implante odontológico

## 2. Clínica dental

### 2.1 Compresores

- 2.1.1 tipos
- 2.1.2 características
- 2.1.3 funcionamiento

### 2.2 Caja de distribución

- 2.2.1. Llave general del agua
- 2.2.2. Llave general del aire
- 2.2.3. Filtro para polvo de la profilaxia odontológica

### 2.3. Pedal del comando

- 2.3.1. Válvula del comando y regulación de la rotación
- 2.3.2. Válvula del comando de spray

### 2.4. Unidad de succión

- 2.4.1. Escupidera
- 2.4.2. Llave para el comando de flujo de agua en la escupidera
- 2.4.3. Botón de comando del motor de chorro de agua presurizado para la escupidera
- 2.4.4. Jeringa
- 2.4.5. Succionador de saliva
- 2.4.6. Succionador de sangre y secreción
  - 2.4.6.1. Características
  - 2.4.6.2. Funcionamiento

### 2.5. Equipo

- 2.5.1. Jeringa triple
- 2.5.2. Micro motor
  - 2.5.2.1. Tipos
  - 2.5.2.2. Característica
  - 2.5.2.3. Funcionamiento
- 2.5.3. Baja rotación
- 2.5.4. Alta rotación
- 2.5.5. Válvula de comando
- 2.5.6. Válvula de comando doble
- 2.5.7. Válvula alternadora
- 2.5.8. BAP

### 2.6. Silla

- 2.6.1. Sistema hidráulico
  - 2.6.1.1. Tipos
  - 2.6.1.2. Característica
  - 2.6.1.3. Funcionamiento
- 2.6.2. Sistema con moto reductor
  - 2.6.2.1. Tipos
  - 2.6.2.2. Característica
  - 2.6.2.3. Funcionamiento

### 2.7. Reflector

## 3. Periférico

### 3.1. Amalgamador

- 3.1.1. Tipos
- 3.1.2. Característica
- 3.1.3. Funcionamiento

### 3.2. Fotopolimerizador

- 3.2.1. Tipos
- 3.2.2. Característica
- 3.2.3. Funcionamiento

### 3.3. Rayos X

- 3.3.1. Tipos
- 3.3.2. Característica
- 3.3.3. Funcionamiento

### 3.4. Aparato de la profiláctica

- 3.4.1. Ultrasónico
- 3.4.2. Chorro de bicarbonato odontológico

### 3.5. Estufa

### 3.6. Depósito presurizado del antiséptico

### 3.7. Bisturí eléctrico



- 3.7.1. Característica
- 3.7.2 Funcionamiento
- 3.8. Autoclaves
  - 3.8.1. Característica
  - 3.8.2. Funcionamiento

#### Laboratorio

1. Presentación de equipamiento odontológico
2. Instalación, simulación de los defectos y afinaciones en:
  - 2.1. Sillas odontológicas
  - 2.2. Equipo
  - 2.3. Unidades auxiliares, reflectoras e instrumentales
  - 2.4. Compresores y equipamientos alternativos
  - 2.5. Amalgamadores y fotopolimerizador
  - 2.6. Aparato del profiláctica y rayos-X
  - 2.7. Estufas y autoclaves

#### AFH - Anatomía y la fisiología humana – 30h

1. Sistema cardiovascular
  - 1.1. Anatomía
  - 1.2. Fisiología
  - 1.3. Patología
2. Sistema respiratorio
  - 2.1. Anatomía
  - 2.2. Fisiología
  - 2.3. Patología
3. Sistema Nefrológico / Urológico
  - 3.1. Anatomía
  - 3.2. Fisiología
  - 3.3. Patología
4. Sistema neurológico
  - 4.1. Anatomía
  - 4.2. Fisiología
  - 4.3. Patología

#### IEH – Instalación de infraestructura hospitalaria – 30h

1. Instalaciones térmicas
  - 1.1. Climatización
  - 1.2. Humidificación
  - 1.3. Caldera
  - 1.4. Red de distribución de vapor
2. Instalaciones hidráulicas
3. Instalaciones neumáticas
  - 3.1. Vacío
  - 3.2. Aire comprimido
4. Instalaciones del gases médicos
5. Instalaciones eléctricas
  - 5.1. Tablero de distribución
  - 5.2. Grupo generador
  - 5.3. Aterrizaje
  - 5.4. Protecciones
  - 5.5. Normas

#### STM - Sensor y transductores médicos - 60h

1. Sensores y transductores
  - 1.1. Medición y clase de transductores
  - 1.1. Características de señales y sistemas
  - Principios físicos de los transductores y las propiedades asociadas
2. Transductores
  - 2.1. Temperatura
  - 2.2. Fuerza
  - 2.3. Desplazamiento
  - 2.4. Presión
    - 2.4.1. Medición no invasiva
    - 2.4.2. Medición invasiva
3. Velocidad y aceleración
  - 3.1. Efecto Doppler
  - 3.2. Electromagnetismo
4. Flujo
  - 4.1. Electromagnético
  - 4.2. Ultrasónico
  - 4.3. Gradiente de Presión
  - 4.4. Transporte térmico
5. Transductores de iones y gases disueltos
6. Transductores para potenciales bioeléctricos
  - 6.1. Electrodo de captación
  - 6.2. Electrodo de estimulación
7. Condicionadores de señales biológicas
8. Sistema de la registro
9. Interconexión de los transductores con los microcomputadores
10. Fundamentos de biomateriales
- Laboratorio
11. Laboratorio de Instrumentación I
  - 11.1. Actualidad en la Instrumentación
12. Laboratorio de Instrumentación II
  - 12.1. Actualidad en la Instrumentación

FIR - Física radiológica – 24h

1. Espectro electromagnético
2. Radiaciones ionizantes
  - 2.1. Producción de rayos X y gama
  - 2.2. Interacciones de las radiaciones ionizantes con la materia
3. Radiaciones no ionizantes
  - 3.1. Ultravioleta UV
    - 3.1.1. Principios físicos
    - 3.1.2. Fuentes de radiación UV
    - 3.1.3. Aplicaciones médicas
  - 3.2. Infrarrojo IR
    - 3.2.1. Principios físicos
    - 3.2.2. Fuentes de la radiación IR
    - 3.2.3. Aplicaciones médicas
  - 3.3. Láser
    - 3.3.1. Principios físicos
    - 3.3.2. Fuentes de radiación
    - 3.3.3. Aplicaciones médicas
4. Ultrasonido
  - 4.1. Ondas del sonido
  - 4.2. Transductores
  - 4.3. Imagen por ultrasonido
  - 4.4. Ultrasonido Doppler
5. Resonancia magnética nuclear RMN
  - 5.1. Magnetismo
  - 5.2. Principios físicos de la formación de la imagen para RMN
  - 5.3. Equipamientos de la RMN
6. Radio protección y seguridad

- 6.1. Radiaciones ionizantes
  - 6.1.1. Dosimétrica
  - 6.1.2. Efectos biológicos.
  - 6.1.3. Principios de radio protección
  - 6.1.4. Legislación de radio protección
- 6.2. Radiaciones no ionizantes
  - 6.2.1. Ultravioleta
  - 6.2.2. Infrarrojo
  - 6.2.3. Láser
- 6.3. Resonancia magnética nuclear
  - 6.3.1. Efectos del campo magnético
  - 6.3.2. Seguridad de los pacientes y personal clínicos
- 6.4. Ultrasonido
  - 6.4.1. Efectos biológicos
  - 6.4.2. Límites en la potencia de la salida

RDI - Diagnóstico radiológico – 24h

1. Rayos X

- 1.1. Técnicas convencionales
  - 1.1.1. Radiografía con las películas y écrans
  - 1.1.2. Características de la imagen
  - 1.1.3. Factores que influyen en la formación de la imagen
  - 1.1.4. Películas radiológicas: manejo, almacenamiento, sensibilidad, y procesamiento.
- 1.2. Fluoroscopia
  - 1.2.1. Sistemas de Fluoroscopia
  - 1.2.2. Intensificadores de imagen
  - 1.2.3. Angiografía por substracción digital (ASD)
- 1.3. Tomografía computarizada
  - 1.3.1. Introducción historia
  - 1.3.2. Equipamiento
  - 1.3.3. Reconstrucción de la imagen
- 1.4. Mamografía
  - 1.4.1. Tubo especial de rayos X
  - 1.4.2. Sistema de compresión
  - 1.4.3. Enrejando
  - 1.4.4. Sistemas receptores de imagen

2. Medicina nuclear

- 2.1. Principios de física nuclear
- 2.2. Radiofármacos
- 2.3. Cámaras gama
- 2.4. Tomografía por la emisión de fotones monoenergéticos (SPECT)
- 2.5. Tomografía por la emisión del positrones (PET)

RTE - Radiología terapéutica – 12h

1. Teleterapia

- 1.1. Bombas de  $^{60}\text{Co}$  y  $^{137}\text{Cs}$
- 1.2. Aceleradores lineales

2. Terapia con isótopos radiactivos

- 2.1. Braquiterapia
- 2.2. Terapia con yodo radiactivo

EDI - Equipamientos del diagnóstico por la imagen – 60h

TEORÍA

1- Tubos de rayos X

- 1.1. Estructura
- 1.2. Cátodo
- 1.3. Ánodo
- 1.4. Tubos de ánodo fijo

- 1.5. Tubos de ánodo giratorio
- 1.6. Filamento
- 1.7. Fabricación del tubo de rayos X
- 1.8. Características del tubo de rayos X
- 2. Curvas características
- 3. Cúpula de rayos X
  - 3.1. Necesidad
  - 3.2. Constitución
  - 3.3. Aislamiento
  - 3.4. Filtración
  - 3.5. Enfriamiento
  - 3.6. Cables de conexión
  - 3.7. Estator
  - 3.8. Triplicador de frecuencia
- 4. Transformadores de alta tensión
  - 4.1. Construcción
  - 4.2. Rectificadores
  - 4.3. Transformadores monofásico
  - 4.4. Transformadores trifásicos
  - 4.5. Llave con aceite
  - 4.6. Cables de alta tensión
  - 4.7. Auto transformador
  - 4.8. Aceite aislante
- 5. Equipamiento auxiliar
  - 5.1. Colimadores
  - 5.2. Conos localizados
  - 5.3. Enrejado anti difusoras
  - 5.4. Bucky de pared
  - 5.5. Mesa de exámenes
  - 5.6. Intensificadores de imagen
  - 5.7. Radioscopia
  - 5.8. Planigrafía
  - 5.9. Serigrafía
- 6. Documentación técnica
- 7. Manuales de utilización y montaje
- 8. Diagramas eléctricos
- 9. Mantenimiento
- 10. Sala de revelado
  - 10.1. Disposición de la cámara de revelado
  - 10.2. Elementos que componen la cámara de la revelado
  - 10.3. Requisitos básicos para trabajar
  - 10.4. Proceso de revelado
- 11. Sala radiológica:
- 12. Ultrasonido
- 13. Tomógrafo
  - 13.1. Concepto
  - 13.2. Principio de funcionamiento
  - 13.3. Aplicación
- 14. Resonancia magnética
  - 14.1. Concepto
  - 14.2. Principio de funcionamiento
  - 14.3. Aplicación
- Laboratorio
- 1. Instrumental
  - 1.1. Herramientas básicas
  - 1.2. Instrumentos de campo y banco de trabajo
  - 1.3. Instrumental específico para el cúpulas
  - 1.4. Instrumentos para calibraciones
- 2. Simulaciones y análisis
  - 2.1. Análisis de documentación técnica
  - 2.2. Estudio detallado del circuito
  - 2.3. Secuencia de operación
  - 2.4. Simulación de defectos

- 2.5. Defectos más frecuentes
- 2.6. Calibración

EMH - Equipamientos médicos y hospitalares – 42h

- 1. Introducción
  - 1.1. Utilización
  - 1.2. Operación
- 2. Tipos de equipamiento
  - 2.1. Desfibrilador / cardioversor
  - 2.2. Monitor cardíaco
  - 2.3. Electrocardiógrafo
  - 2.4. Ventilador pulmonar
  - 2.5. Aparato de anestesia
  - 2.6. Electroencefalografía
  - 2.7. Oxímetro
  - 2.8. Monitor de presión no invasiva
  - 2.9. Bisturí eléctrico
  - 2.10. Bomba de infusión
  - 2.11. Incubadora neonatal
  - 2.12. Módulo térmico
  - 2.13. Unidad de hemodiálisis
  - 2.14. Sistema de tratamiento de agua para hemodiálisis
  - 2.15. Máquina de circulación extra corporal
  - 2.16. Equipamiento de fototerapia
  - 2.17. Equipamiento de endoscopia
  - 2.18. Banda ergométrica
  - 2.19. Centrífuga
  - 2.20. Gasometría
  - 2.21. Agitadores
  - 2.22. Calentador
  - 2.23. Espectrofotómetro
  - 2.24. Invernadero
  - 2.25. Flujo laminar
  - 2.26. Freezer / refrigerador
  - 2.27. Peagometro
  - 2.28. Microscopios
  - 2.29. Destiladores de agua y aspiradora
  - 2.30. Enfoque de luz
  - 2.31. Equipamientos de esterilización
- 3. Seguridad y simbología
- 4. Documentación
- 5. Normas
- 6. Mantenimiento
  - 6.1. Inspección
  - 6.2. Preventivo
  - 6.3. Correctivo