

Guías para el Desarrollo del Recurso Físico en Salud

G 9

**Elaboración del Programa de
Conservación del Recurso
Físico en Salud**



ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

Programa de Desarrollo de Servicios de Salud (HSD)

FONDO NACIONAL HOSPITALARIO - F.N.H.
BOGOTA, COLOMBIA.

Elaboración del Programa de Conservación del Recurso Físico en Salud



ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
OFICINA SANITARIA PANAMERICANA
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

1990

Proyecto Subregional "Fortalecimiento y Desarrollo de los Servicios de Ingeniería y Mantenimiento de los Establecimientos de Salud". Convenio RE -HS-02 Centro América y Panamá. Financiado por el Gobierno Real de los Países Bajos.

Copyright© Organización Panamericana de la Salud 1990

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida o transmitida en ninguna forma y por ningún medio electrónico, mecánico, de fotocopia, grabación u otros, sin permiso previo por escrito de la Organización Panamericana de la Salud.

Publicación de la
ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
525 Twenty-third Street, N.W.
Washington, D.C. 20037, E.U.A.

1990

Impreso en Guatemala

OPS / OMS

Programa de Desarrollo de Servicios de Salud H.S.D.:
Asesores Regionales de Servicios de Salud

Asesor Regional en Recursos Físicos y Mantenimiento:
Programa de Desarrollo de Políticas de Salud H.P.D.
Asesor Regional
Representación O.P.S./O.M.S. - Guatemala

Dr. Jose María Paganini
Dr. Humberto de Moraes Novaes
Dr. Roberto Capote, Dr. mario Boyer, Lic. Miguel Segovia
Ing. Angel Viladegut
Dr. Cesar Vieira
Dr. Jorge Castellanos
Dr. Juan Antonio Casas

FONDO NACIONAL HOSPITALARIO - F. N. H. BOGOTA, COLOMBIA.

Dr. Humberto Duque Zea, Dr. Eduardo Díaz Uribe, Ing. Jorge Enrique Villamil Gutiérrez, Ing. Juan Gonzálo Castellanos, Arq. Norma Villegas, Arq. Jaime Facundo, Arq. Amadeo Vita, Economista Juan Trislancho, Arq. Eliacer Robles, Asistente Olga Campos.

**GUIAS PARA EL DESARROLLO DEL RECURSO FISICO EN SALUD
ELABORACION DEL PROGRAMA DE CONSERVACION DEL RECURSO
FISICO EN SALUD**

G 9.

Autor: Fondo Nacional Hospitalario - F.N.H. Bogotá, COLOMBIA

INDICE

1.	INTRODUCCION.....	1
1.1.	MARCO CONCEPTUAL.....	4
2.	CONTENIDOS.....	6
2.1.	IDENTIFICACION.....	6
2.2.	ALCANCES Y LIMITACIONES.....	6
2.3.	UBICACION DENTRO DEL PROCESO.....	7
2.4.	OBJETIVOS DE LA ETAPA.....	8
3.	ANTECEDENTES.....	9
4.	METODOLOGIA.....	10
	DESARROLLO DE LA METODOLOGIA.....	12
Actividad	1. Definición y caracterización de las actividades de mantenimiento y conservación.....	12
	1.1. Reconocimiento del nivel tecnológico del recurso físico.....	14
	1.2. Reconocimiento del nivel tecnológico del recurso físico.....	18
	1.3. Determinación de las actividades de mantenimiento.....	19
	1.4. Estimativo de la carga de trabajo.....	23
Actividad	2. Caracterización del recurso humano.....	25
	2.1. Estudio del trabajo - Análisis ocupacional.....	26
	2.2. Monografías profesionales.....	44
Actividad	3. Caracterización del recurso físico.....	49
	3.1. Calificación y cuantificación espacial del servicio de mantenimiento.....	49
	3.2. Definición de las herramientas y equipo necesario.....	53
	3.3. Reconocimiento de las instalaciones.....	60
Actividad	4. Cuantificación del recurso económico.....	61
	4.1. Costo de renovación.....	62
	4.2. Costo de recambio.....	63
	4.3. Gasto anual de reajuste.....	63
	4.4. Costo de mantenimiento.....	64
	4.5. Inversión en mantenimiento.....	69
Actividad	5. Identificación de criterios.....	69
	5.1. Criterios para proyectos de arquitectura e ingeniería.....	70
	5.2. Criterios para proyectos de equipamiento.....	75
5.	RESULTADOS.....	77
6.	GLOSARIO.....	
7.	BIBLIOGRAFIA.....	78

1. INTRODUCCION

Las prioridades programáticas definidas por la XXII Conferencia Sanitaria Panamericana en la Resolución XXI establecen la necesidad de transformar los Sistemas Nacionales de Salud en base al desarrollo de la infraestructura de los servicios de salud con énfasis en la descentralización.

Reconociendo la urgencia de acelerar estos procesos, con el fin de favorecer la aplicación de la estrategia de atención primaria y de hacer realidad la meta de Salud para Todos en el Año 2000, la Resolución XV de la XXXIII Reunión del Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud solicitó al Director en su apartado (a) que "... Refuerce la cooperación técnica a los países miembros para movilizar los recursos en las actividades de transformación de los sistemas nacionales de salud y de apoyo a los programas prioritarios en base al desarrollo de los sistemas locales de salud, en especial los aspectos referidos al desarrollo de la planificación y los sistemas de información, la administración, la participación social, la conducción del sector, y la capacitación del personal "...

Dentro de esta misma línea de pensamiento las recomendaciones expresadas en el 11º Seminario Internacional de Salud Pública OMS/FIH/UIA-Grupo de Salud- Moscú 1988, solicitan a la OMS un esfuerzo para "...el desarrollo de guías nacionales e internacionales para ser utilizadas como instrumentos técnicos para: evaluación de los recursos existentes y definición de necesidades...planeamiento y programación de recursos en salud...diseño arquitectónico ...operación y mantenimiento..." y "...el apoyo a programas de capacitación que aseguren a profesionales de países con recursos limitados la más eficiente utilización de los recursos disponibles en virtud de los instrumentos técnicos desarrollados..."

La situación de crisis económica de los países de la Región y la reducción de los presupuestos para llevar adelante programas de beneficio social, tienen profundas repercusiones en el sostenimiento y aprovisionamiento de los servicios de salud.

Ello obliga a buscar enfoques ingeniosos para la programación del recurso físico en salud y hace evidente la imperiosa necesidad de colaboración recíproca entre los países, no sólo entre las instituciones del Sector Salud, sino de los diferentes sectores involucrados y de los profesionales de distintas especialidades que intervienen en este proceso.

Por lo tanto y a fin de contribuir al proceso de desarrollo del recurso físico en salud en la Región, la OPS/OMS, a través del Programa de Desarrollo de Servicios de Salud (HSD), ha elaborado las "Guías para el Desarrollo del Recurso Físico en Salud", con la conformación de un grupo de trabajo integrado por: Centro de Investigación en Planeamiento del Recurso Físico en Salud -CIRFS- Universidad de Buenos Aires-Argentina, el Centro de Ingeniería Biomédica UNICAMP Universidad Estatal de Campinas -Brasil, el Fondo Nacional Hospitalario FNH Ministerio de Salud, Bogotá-Colombia, incorporándose en 1988 el Centro de Desarrollo y Aplicaciones Tecnológicas CEDAT, Ministerio de Salud, México.

Los objetivos generales y específicos fijados para estas Guías son:

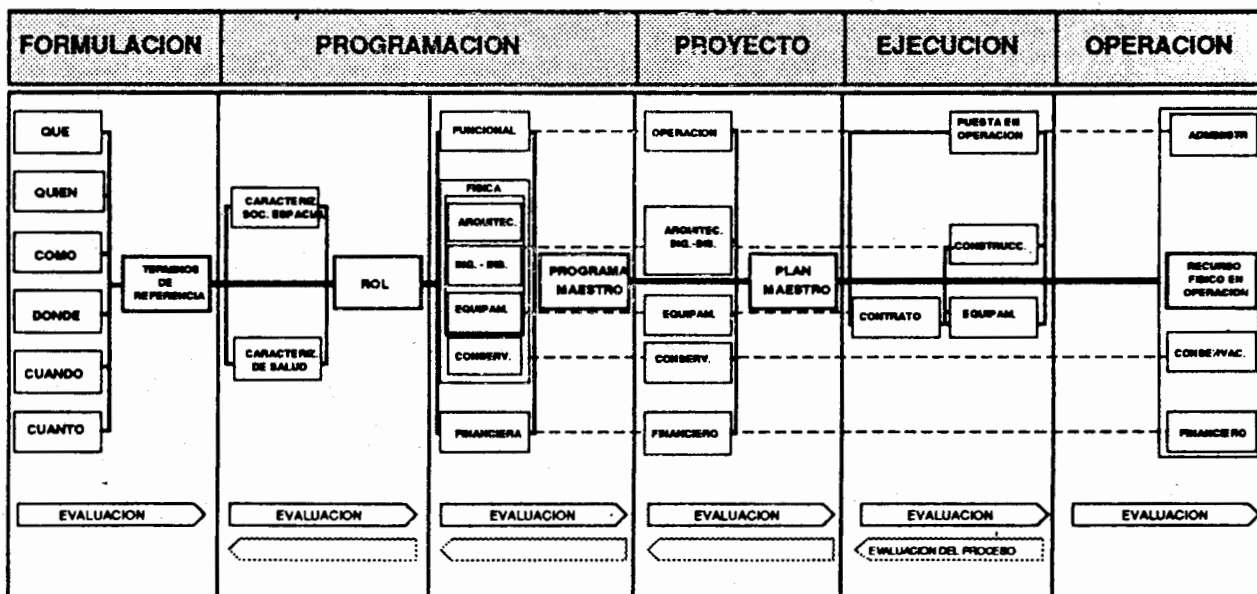
- Orientar en forma racional y coordinada el desarrollo del Recurso Físico en Salud en los países de la región teniendo en cuenta los aspectos sociales, económicos y tecnológicos a fin de facilitar una respuesta adecuada a las necesidades de salud de la población.
- Estimular y ayudar a reconocer en el desarrollo del Recurso Físico un proceso integral y sistémico, que permita incorporar la realidad y recursos de cada país, impulsando ideas renovadoras en la búsqueda de las soluciones.
- Enfocar el planeamiento del Recurso Físico en salud, teniendo en cuenta la conceptualización y desarrollo del proceso de implementación de los Sistemas Locales de Salud (SILOS), contemplando la readecuación y optimización de la capacidad instalada existente en los países de la región.
- Desarrollar la participación interdisciplinaria en la resolución del Recurso Físico en Salud.
- Proporcionar lineamientos metodológicos que permitan obtener soluciones alternativas, sin presentar modelos terminados.
- Contribuir a la selección de las tecnologías adecuadas, sean de procesos como de productos - resultados, en la coherencia analítica con el medio y con los recursos existentes o potenciales.

- Desencadenar un proceso de normatización a nivel de las instituciones responsables del desarrollo del Recurso Físico en Salud.
- Suministrar un medio de enseñanza aprendizaje para formación del recurso humano.
- Racionalizar la toma de decisiones en materia de inversiones en el sector salud.
- Suministrar un medio de intercambio y comunicación de experiencias entre los países de la Región a fin de mejorar la capacidad de solución de problemas del Planeamiento del Recurso Físico en Salud.

Estas Guías se encuadran en un marco conceptual que reconoce al recurso físico como un medio espacio instrumento para acceder a la salud, condicionado por el medio ambiente social y físico, a partir de la interacción de los recursos humanos, financieros y legales, y concebido mediante un proceso de desarrollo desde su formulación hasta su operación.

En el proceso de planeamiento del recurso físico en salud, se ha configurado una metodología en la cual se reconocen cinco etapas:

- Organización para la formulación del proceso de desarrollo del Recurso Físico en Salud.-
- Programación del Recurso Físico en Salud.
- Proyecto del Recurso Físico en Salud.
- Ejecución del Recurso Físico en Salud.
- Operación del Recurso Físico en Salud.



La interacción entre etapas permite profundizar con un grado de definición creciente el tema de análisis mediante una dinámica que acompaña la vida del Recurso Físico como un continuum de planificación implementación y control - evaluación, en un feed-back horizontal y vertical de recreación de sus contenidos o componentes. La etapa de Organización para la Formulación tiene como finalidad la obtención de los Términos de Referencia que fijan el marco en el cual se va a desarrollar el proyecto y que incluye los objetivos, participantes, metodologías, cronogramas y costos. La etapa de Programación se divide en dos subetapas cuyos resultados surgen del análisis en dos escalas: a nivel del Sistema (nacional, regional y local), donde se definen espacialmente las redes de tecnologías de operación en el área de estudio y los roles que desempeñaran cada uno de los nodos de dicha red; y a nivel del nodo (la unidad de salud), que culmina en el Programa Maestro, expresión de la dinámica temporal de la programación funcional, física y financiera.

La etapa de Proyecto termina en el Plan Maestro, que señala la dinámica de cambio del Recurso Físico a partir de los Proyectos de Operación, de Arquitectura, de Equipamiento, de Conservación-Mantenimiento y Financiero, llegando finalmente a la etapa de Operación donde se implementan las técnicas de evaluación del proceso y de los resultados.

Es necesario observar este proceso a través de algunas "ideas fuerza" que contribuyen a definir líneas de pensamiento acordes con el cambio que se propone.

- La integralidad entre los componentes del proceso y su resultado.
- La tarea interdisciplinaria que se manifiesta con la participación oportuna, armónica y coordinada de las disciplinas participantes, buscando el adecuado equilibrio entre el aporte de cada una de ellas y el todo.
- La dinámica, concurrente con la dimensión temporal del análisis, acciona en la definición de la programación y en el diseño de la propuesta, generando condiciones de variabilidad y flexibilidad.
- La dimensión espacial en el enfoque del sistema: nacional, regional y local, estudiando los aspectos geográficos, demográficos, sociales, culturales, económicos y de salud en términos espaciales; y en el análisis a nivel del establecimiento, en la caracterización del espacio en la programación física y su materialización en el sistema espacial del proyecto.
- La evaluación como una actividad requerida para la selección de alternativas y para la toma de decisiones en las distintas etapas del proceso.
- La selección de tecnología, o nivel tecnológico, acorde con el impacto de las soluciones propuestas, en el medio social y físico, buscando en cada etapa del proceso la tecnología apropiada en los componentes físicos y lógicos.
- La visión económico-financiera, calificando, de acuerdo con costos de inversión, operación y financieros, cada una de las soluciones alternativas, para contribuir en la toma de decisiones, según la mejor relación costo-beneficio.
- La política de conservación-mantenimiento, cuyo objetivo es dar una respuesta de durabilidad integral del bien social, no solamente conservando el hecho material en sí mismo, sino como una garantía de la continuidad del servicio que se brinda a la sociedad, en calidad y cantidad.

La Organización Panamericana de la Salud, Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, pone a disposición de las instituciones de salud de la Región y de los profesionales responsables del planeamiento de la infraestructura física las "Guías para el Desarrollo del Recurso Físico en Salud". Este material de transferencia tecnológica, compuesto por veinticuatro guías, en su aplicación en diferentes escenarios de la Región, inicia un proceso de recreación y retroalimentación a partir de los aportes y sugerencias de los diferentes usuarios.

Programa de Desarrollo de Servicios de Salud (H.S.D.)
Julio de 1990

1.1. MARCO CONCEPTUAL

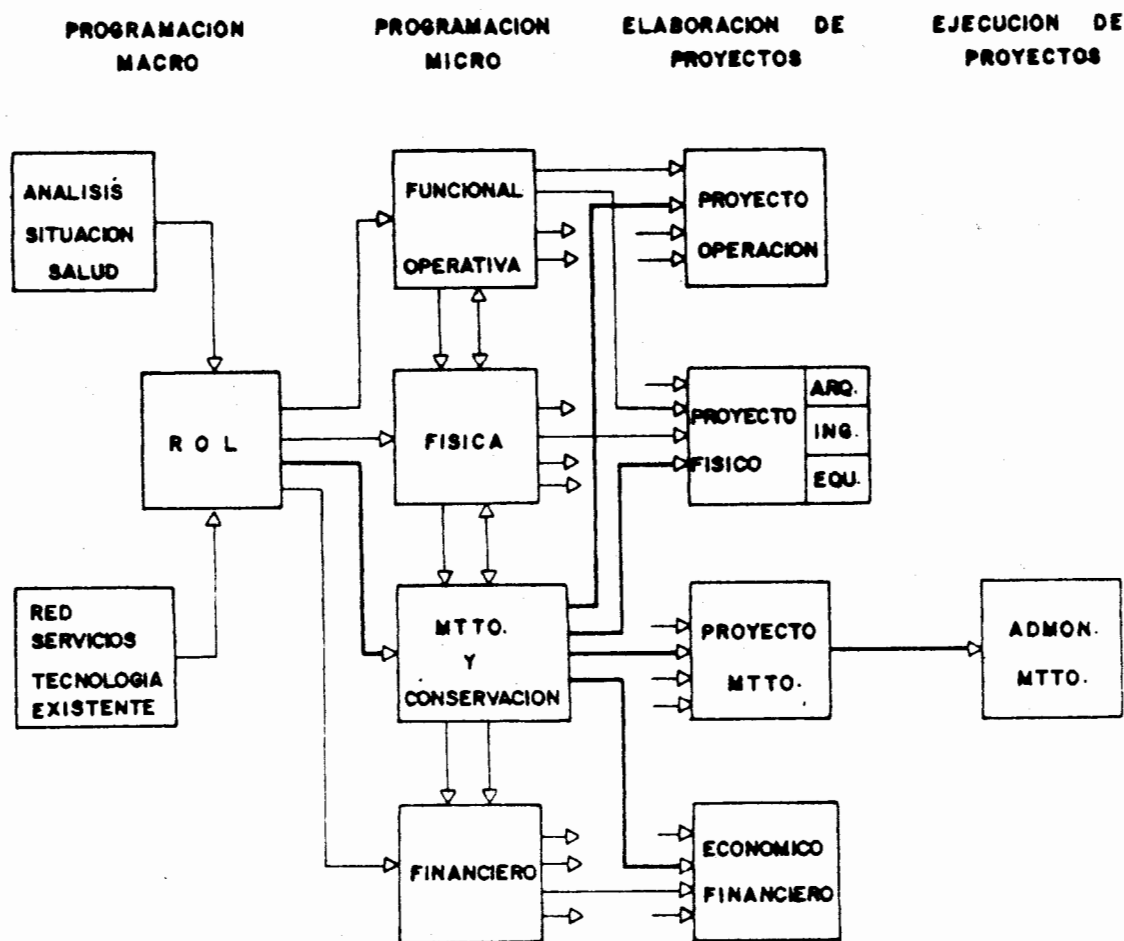
Tradicionalmente, la tecnología de la conservación y el mantenimiento de establecimientos de salud no aparece dentro del proceso de desarrollo del recurso físico sino hasta que los proyectos que materializan dicho recurso han sido ejecutados.

Las más de las veces sólo comienzan a ejecutarse acciones de conservación y mantenimiento cuando los equipos, instalaciones y plantas físicas ya han sufrido cierto deterioro o se han terminado los períodos de garantía en los equipos e instalaciones.

Existe una razón para que la tecnología de conservación y mantenimiento se involucre al proceso desde una etapa temprana. Esa disciplina debe recomendar e imponer criterios y parámetros para que sean tenidos en cuenta, durante la etapa de elaboración de proyectos por los grupos encargados de esta labor en las áreas de arquitectura e ingeniería, equipamiento, económica-financiera y de operación. Los criterios y recomendaciones tienen el propósito de prevenir que los diseños y soluciones del recurso físico tengan involucrados en sí mismos desde su propio origen errores, defectos y problemas de orden físico o funcional que hagan onerosa la operación por los costos de mantenimiento y conservación y necesarias reinversiones en períodos de tiempo muy cortos por la poca durabilidad y confiabilidad de equipos y materiales.

En el cuadro siguiente se ilustra la importancia de la conservación y el mantenimiento al comienzo del proceso de desarrollo del recurso físico en salud. Es importante observar no solo la relación de tipo horizontal entre las fases del proceso sino también la relación vertical existente entre la programación del mantenimiento y la conservación y los resultados de otras etapas como la programación funcional - operativa, la programación física y la programación financiera.

En este apartado sobre marco conceptual, es importante aclarar que el recurso físico en salud se percibe como un servicio o tecnología o conjunto de servicios o tecnologías ubicadas en un solo nodo o en varios nodos de una red.



2. CONTENIDOS

2.1. IDENTIFICACION

Esta guía desarrolla el siguiente contenido temático:

Actividades a ejecutar para la elaboración de un programa de conservación y mantenimiento a nivel de unidad de salud.

2.2. ALCANCE Y LIMITACIONES

La guía que se ofrece al lector presenta un panorama integrado en los aspectos a tener en cuenta durante la etapa de programación micro en lo relacionado con mantenimiento y conservación.

En tal sentido, desarrolla el contenido pretendiendo contestar a cinco interrogantes que se hacen en esta etapa:

- Cuáles son las acciones propias del mantenimiento y la conservación?
- Qué tipo de recursos humanos deben encarar las responsabilidades del mantenimiento y conservación?
- Cuáles son los recursos físicos con que deben contar para realizar las actividades propias?
- Cuánto se puede estimar como el costo de la conservación y el mantenimiento en 1 año?
- Qué recomendaciones se pueden derivar de la experiencia de mantenimiento, útiles en la elaboración de los proyectos de arquitectura, ingeniería y equipamiento en la siguiente etapa?

Las metodologías e ideas presentadas pretenden ser las más adaptadas a las situaciones de todos los países y por lo tanto, no se presentan modelos sofisticados, por ejemplo, en la parte de cuantificación del recurso económico para mantenimiento, ni teorías muy elaboradas en la parte de criterios para el proyecto físico de arquitectura, ingeniería y equipamiento.

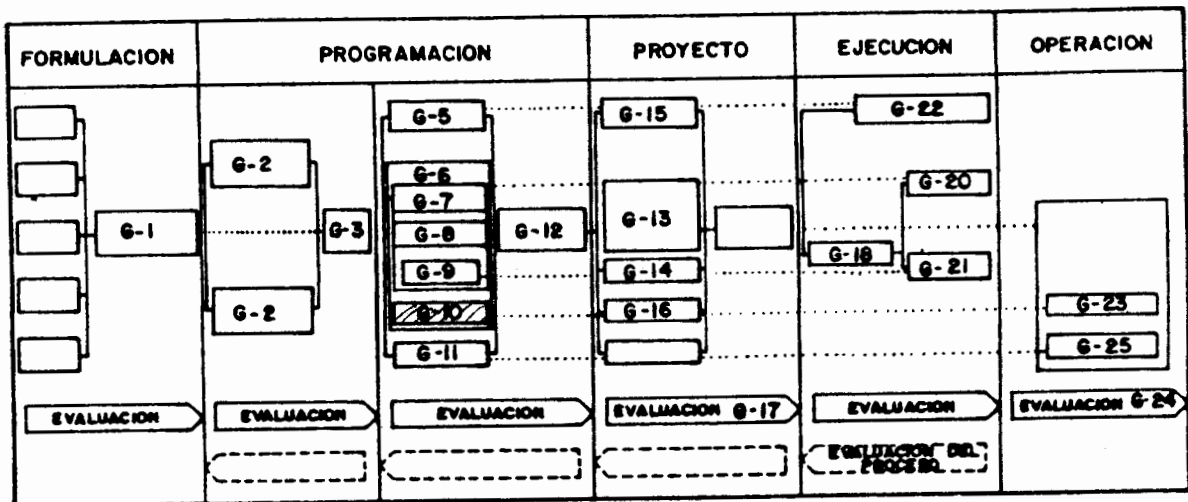
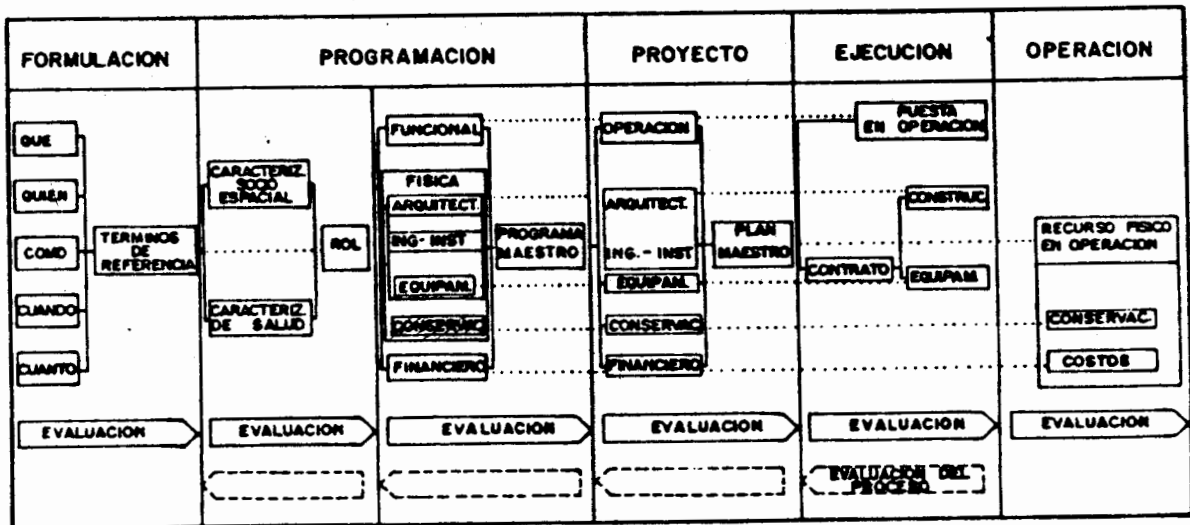
Con relación a la determinación de actividades de mantenimiento y a la caracterización de recursos humanos, las ideas y recomendaciones presentadas pretenden elevar el nivel tecnológico de la disciplina de mantenimiento de unidades de salud y ayudar a sistematizar la experiencia y conocimientos que se han adquirido en latinoamérica. Se entiende que existen diversos modelos y formas de ver y proyectar el mantenimiento y conservación del recurso físico de salud.

La guía se desarrolla para el nivel de nodo (unidad de salud) dentro de una red de servicios de salud. No intenta por lo tanto, presentar alternativas para la implantación de sistemas nacionales o regionales de mantenimiento, su propósito es colaborar en el fortalecimiento de los servicios de mantenimiento en las unidades de salud proponiendo por la autonomía técnica y administrativa de estos departamentos.

2.3. UBICACION DENTRO DEL PROCESO

Dentro del proceso de desarrollo del recurso físico en salud, esta guía se ubica en la fase de programación a nivel de unidad de salud o programación micro como componente de la programación física.

PROCESO DE DESARROLLO DEL RECURSO FISICO EN SALUD



El programa de conservación y mantenimiento está condicionado y condiciona a los programas (G7), ingeniería (G8) y equipamiento (G9), sirve de insumo a la programación financiera (G11). Como componente de la programación física, tiene como antecedentes la programación funcional (G5) y la evaluación (G24).

La programación funcional, física y financiera delimitan el programa maestro (G12).

2.4. OBJETIVOS DE LA ETAPA

Objetivos generales

Los objetivos generales de esta etapa de programación de la conservación y el mantenimiento son:

- . Ubicar la disciplina de ingeniería del mantenimiento como aporte desde las primeras etapas de desarrollo del recurso físico en salud.
- . Identificar las actividades propias de mantenimiento dentro del contexto de la Unidad de Salud y su relación con los otros servicios o departamentos.
- . Caracterizar desde el punto de vista de los recursos necesarios el servicio de mantenimiento para una unidad de salud en función del rol que le ha sido señalado, y los resultados de la programación funcional - operativa (G5) y física (G9).
- . Introducir recomendaciones a la elaboración de proyectos de arquitectura, ingeniería y equipamiento, así como también el proyecto de mantenimiento y el financiero.

Objetivos particulares:

- . Definir las actividades del servicio de mantenimiento y conservación en una Unidad de Salud tomando como base el reconocimiento del nivel tecnológico según el rol asignado a dicha unidad, y los criterios de vida útil en planta física, instalaciones y equipo.
- . Identificar las características que debe tener el recurso humano que ejecutará las tareas técnicas y administrativas del servicio de mantenimiento en términos de habilidades destrezas y actitudes.
- . Ajustar la calificación y cuantificación espacial, de equipamiento y de instalaciones que para el servicio de mantenimiento ha hecho la programación de arquitectura (G7).
- . Estimar, dado el grado de avance de los distintos programas en esta etapa, del proceso de desarrollo del recurso físico, los costos de inversión y de operación del servicio de mantenimiento.
- . Definir desde el punto de vista del mantenimiento, una serie de criterios que se tendrán en cuenta en la elaboración de los proyectos de arquitectura, ingeniería de instalaciones y equipamiento.

Objetivos de la guía:

La guía pretende:

- . Mostrar una visión panorámica del conjunto de actividades y recursos que el servicio de mantenimiento debe proveer para operar eficientemente.
- . Presentar una serie de pasos metodológicos ordenados para lograr a través de productos concretos, los objetivos generales y específicos descritos.
- . Describir en cada paso o actividad las principales tareas que deben realizarse, ilustrando cada tarea con instrumentos o ejemplos.

3. ANTECEDENTES

La información preliminar que se debe recopilar y tenerse en cuenta en el desarrollo de esta etapa es de dos tipos:

- **Información del proceso:** Es la información que se ha producido como resultado en fases y etapas anteriores del proceso de desarrollo del recurso físico relacionadas directamente o indirectamente con esta etapa de programación de la conservación y el mantenimiento.
 - Rol asignado a la Unidad de Salud.
 - Programación funcional.
 - Programación física.
 - Fichas técnicas.
- **Información externa:** Es la información que no se ha producido en fase o etapa alguna del proceso, pero que incide por su alcance y características en cualquier etapa. Se refiere a la observancia de normas, reglamentaciones de tipo gubernamental o de gremios o asociaciones profesionales, existentes en cada país. Además puede decidirse la utilización de reglamentaciones o normas extranjeras.

En esta clasificación, cabe la recopilación de información derivada de experiencias anteriores para desarrollar la programación del mantenimiento y conservación.

4. METODOLOGIA.

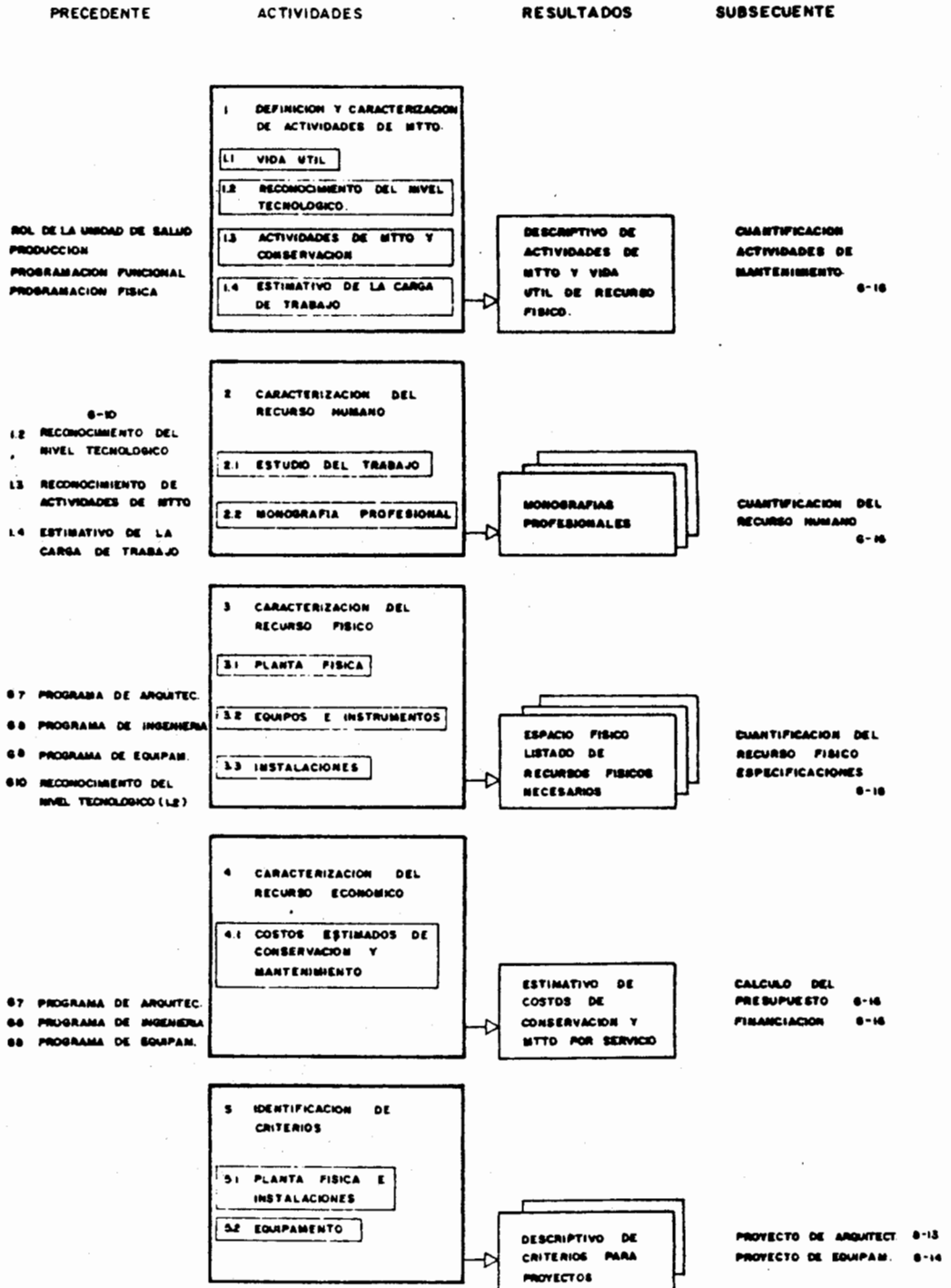
La metodología se expone a través de pasos o actividades, claramente identificados y descritos con objetivos específicos y productos finales bien definidos.

Se presentan tres instrumentos que se complementan entre sí y enfatizan diferentes aspectos:

- Un gráfico que muestra la secuencia y agrupación de las actividades y la relación entre estos y los resultados.
- Una matriz que resume todo el proceso para esta etapa, relacionando en sentido vertical a las actividades entre sí y en el sentido horizontal establece para cada una el propósito, enfoque o dificultad, resultado, duración responsable, actividad precedente y actividad subsecuente.
- Las descripciones de cada actividad, donde se relacionan los objetivos específicos con formas y métodos de alcanzar los resultados y ejemplos.

Los ejemplos introducidos como manera de clarificar los contenidos, no pueden ser tomados como modelos sino como ilustraciones que muestran alternativas de presentación y logro de los resultados de cada actividad.

6-10 PROGRAMACION DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACION



DESARROLLO DE LA METODOLOGIA

El programa de conservación y mantenimiento del recurso físico se realiza mediante la siguiente secuencia de actividades:

- 1. DEFINICION Y CARACTERIZACION DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO**
- 2. CARACTERIZACION DEL RECURSO HUMANO**
- 3. CARACTERIZACION DEL RECURSO FISICO**
- 4. IDENTIFICACION DE CRITERIOS**

Todas las actividades apuntan a ir llegando por niveles de detalle en etapas sucesivas (programación G10, proyecto G16, ejecución G23) a definiciones e implantación de un sistema de mantenimiento y conservación para el recurso físico de la unidad de salud. Por esta razón, las actividades guardan coherencia entre sí en esta etapa y con actividades similares en las fases de proyecto y ejecución.

Actividad 1. DEFINICION Y CARACTERIZACION DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACION.

Definir y caracterizar las actividades de mantenimiento implica:

- 1.1. DETERMINAR LA VIDA UTIL DE LOS ELEMENTOS DEL RECURSO FISICO**
- 1.2. RECONOCER EL NIVEL TECNOLOGICO DEL RECURSO FISICO**
- 1.3. DETERMINAR LOS TIPOS DE ACTIVIDADES PROPIAS DEL MANTENIMIENTO**

Caracterizar las actividades de conservación y mantenimiento implica hacer unas definiciones aclaratorias de los términos de conservación y mantenimiento y sus relaciones mutuas.

Aquí resumiremos algunas de las ideas expresadas por Mario O. Galli del Centro de Investigaciones sobre el recurso físico en salud - CIRFS.

Conservar - es la acción técnica y administrativa o de gerencia que se realiza para poder disponer permanentemente de un recurso físico para el programa de salud, actualizado técnica y cuantitativamente, asegurando la continuidad de la producción o servicio con una calidad y techo económico predeterminado.

Conservar implica otras acciones tales como:

- Reemplazar lo existente, planta física, instalaciones, equipos cuando hayan cumplido su período de uso ya sea por motivos técnicos, económicos o de vida útil.
- Reajustar el recurso físico existente, en términos de reformarlo para adaptarlo a programas nuevos o reprogramaciones.
- Mantener las plantas físicas, las instalaciones y los equipos para conseguir la continuidad en el uso, eficiencia y confiabilidad, así como también una vida útil lo más prolongada posible.

Conservar indica la búsqueda de la constancia en el valor del patrimonio material, de los bienes de capital en otras palabras del inventario del recurso físico, al menor costo posible.

A su vez el reemplazo implica renovación o reformulación del nuevo recurso físico en el reemplazo de los que pasan a la situación de usados. También implica recambio de instalaciones o equipos que han cumplido con su vida útil asignada. Esto último se cumple en los establecimientos en uso.

Conservar en un sentido más amplio es una responsabilidad de la alta gerencia o dirección del establecimiento de salud o de las autoridades regionales o nacionales de salud del país.

A nivel del establecimiento es más frecuente que deban tomarse decisiones relacionadas con renovación (reformulaciones) o recambios, también con reajustes y mantenimiento de los distintos elementos del recurso físico.

De todas formas los departamentos o servicios de mantenimiento propios de cada establecimiento, o los suministros por entes regionales o nacionales o por empresas privadas, se constituyen en un recurso para ejecutar las decisiones anteriores.

Dado que las acciones de conservación y mantenimiento implican desembolso de dinero o reinversiones durante todo el transcurso de la vida de un establecimiento, de salud es importante determinar por adelantado la vida útil tanto del recurso físico en sí mismo como de los elementos que lo componen.

Para caracterizar las actividades concretas de mantenimiento debe también determinarse o examinarse el nivel tecnológico de recurso físico desde las actividades que se realizan, hasta los equipos, instalaciones, sistemas, insumos y planta física que lo componen.

Finalmente, debe recordarse que **conservar** y **mantener** son acciones de carácter no sólo técnico sino también administrativo o gerencial, como tal debe asimilarse esta actividad a la que ejecuta una empresa que tiene recursos, procesos y debe entregar resultados. De aquí que las tareas principales que se ejecutan están relacionadas con la gerencia del mantenimiento.

1.1. DETERMINAR LA VIDA UTIL DE LOS ELEMENTOS RECURSO FISICO

El criterio con el cual se ejecutan algunas de las acciones de la conservación mencionadas en el apartado anterior, está relacionado con la vida útil. En la práctica puede definirse y determinarse una vida útil para cada uno de los elementos de recurso físico: planta física, instalaciones y equipos.

Vida útil: Es la vida útil de un elemento: equipos, instalaciones, planta física, el número de horas -máximo que puede ser útil o funcionar sin inconvenientes antes de su deterioro. Siempre que se haga en el transcurso de esa vida un buen uso y mantenimiento aconsejado por los proveedores.

A veces esa vida útil prefijada se ve truncada por deterioro prematuro o por mal uso y su recuperación es imposible o antieconómica.

Otras veces llegada la edad en que se supone que cumplió su vida útil (aconsejada por la experiencia o por los proveedores) comprobamos que puede seguir funcionando. Aparece el concepto de vida física.

En otras ocasiones no llega por ejemplo un equipo a la vida útil fijada, por aparecer nuevos avances tecnológicos que ponen en obsolescencia dicho equipo. Tenemos el período de obsolescencia tecnológica.

Existe todavía un concepto más a considerar al hablar de vida útil, lo hemos denominado vida contable o económica. Es el período de tiempo en el que estimamos que el bien o activo no tendrá ningún valor, o por período de depreciación (el valor puede ser negativo en el caso de activos que deben desmontarse o demolerse).

Dependiendo del bien, elemento del recurso físico podemos utilizar uno u otro de los anteriores períodos de tiempo al cuantificar o determinar la variable vida útil. Aunque la fijación de la vida útil de elementos no está libre de ambigüedades, es fundamental dimensionarla por anticipado para poder programar los reemplazos. Si no se determina puede llegarse a superponer el reemplazo de elementos muy costosos produciendo fuertes picos de desembolso de dinero que puedan hacer peligrar la empresa.

Para cada servicio o tecnología puede establecerse la vida útil de todos sus elementos.

- El recurso físico en su conjunto tendrá una vida útil determinada por el programa de salud el cual sirve y que se relaciona con el rol (G-3) que debe jugar dentro de la satisfacción de necesidades de salud.

Así pues, debe estimarse como el período de tiempo en el cual se habrá renovado todo el recurso físico y reemplazarlo por uno nuevo. Lo anterior no invalida que un Plan de Salud puede fijar la vida útil de una unidad de acuerdo a su programa. Por ejemplo, un edificio que funcione hasta que se construya uno de mayor envergadura.

- La planta física tiene una vida útil determinada por las características de durabilidad, mantenibilidad, seguridad y confiabilidad de los materiales empleados.
- Los equipos tienen vida útil determinada por sus propias características físicas y es recomendada por los proveedores o por la propia experiencia. Además tienen vida útil relacionada con la obsolescencia tecnológica.
- Las instalaciones lo mismo que la planta física presentan una vida útil determinada por las características materiales.
- Los insumos hospitalarios (recurso de las actividades de salud) tienen vida útil determinada por la producción del servicio y por sus características materiales propias.

Establecer la vida útil de los distintos elementos del recurso físico para cada servicio o tecnología ayuda a programar la acción de recambio, reposición, renovación y mantenimiento.

Determinar la vida útil de los distintos elementos médicos, aunque es una tarea importante para evaluar el tiempo y costo de recambio, también lo es para minimizar la falta de atención al paciente y los gastos que una falla en funcionamiento ocasiona.

En las anteriores condiciones se incorpora al concepto de vida útil de equipos médicos el rendimiento del servicio que proporciona.

Este rendimiento se ve afectado por factores a los que están sujetos los equipos médicos.

Los factores son múltiples, por lo cual no podrá expresarse el rendimiento como una sola fórmula porque no sigue un patrón universal.

Factores que intervienen sobre la vida útil de un equipo son entre otros:

- a) La calidad del equipo
- b) La instalación del equipo
- c) La existencia de repuestos legítimos
- d) Los tipos de mantenimiento
- e) Las cargas de trabajo del equipo
- f) El respaldo de la casa proveedora

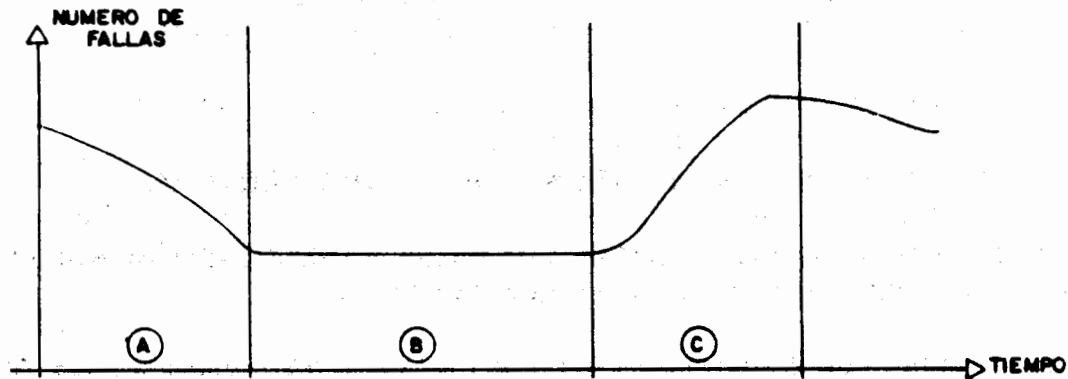
Para comprender mejor la vida de equipos médicos es necesario hechar mano de la probabilidad, la teoría del desgaste y el reemplazo.

La confiabilidad es la probabilidad que un aparato cumpla sin desfallecer las funciones para las cuales fue concebido, durante un tiempo determinado y en condiciones de trabajo determinadas.

Se considera tres parámetros:

La probabilidad, el tiempo determinado, las condiciones determinadas.

Dependiendo del número de fallas que se presentan, con relación al tiempo, se obtiene una curva de tasa de fallas de un equipo que tiene forma de "bañera".



En la región A se presentan averías debido a defectos de montaje y montaje de componentes fuera de especificaciones. En este período fallan los equipos que presentan defectos de fabricación y de instalación.

En la región A se presentan averías debido a defectos de montaje y montaje de componentes fuera de especificaciones. En este período fallan los equipos que presentan defectos de fabricación y de instalación.

En la región B se puede decir que los equipos fallan no por debilidades particulares sino por los esfuerzos técnicos, mecánicos, eléctricos, etc. que destruyen los componentes. En esta región el número de averías o densidad de averías permanece constante.

En la región C crece la tasa de averías, los componentes desgastados no soportan las cargas, el equipo es más sensible a esfuerzos que no hubiera causado falla en la región B.

Se considera que durante la vida útil sólo ocurren fallas aleatorias.

La vida útil puede calcularse por dos caminos:

- a) Calculando el tiempo medio entre fallas y la probabilidad de supervivencia. Que están relacionadas.
- b) Calculando la vida media.

En la práctica lo que es más interesante es preveer la vida de un aparato nuevo. Calcular la probabilidad de supervivencia basándose en el tiempo medio entre fallas, tiene limitación dado que es difícil y costoso alcanzar para las centenas o miles de componentes de un aparato tiempos individuales entre fallas tan grandes que no reduzcan sustancialmente la probabilidad de supervivencia.

La vida media de los aparatos es evidentemente la suma aritmética de las duraciones de la vida individual de los elementos que constituyen el lote.

1.2. RECONOCER EL NIVEL TECNOLÓGICO DEL SERVICIO

La programación funcional (G5) ha establecido las actividades, líneas de proceso y producción a lograr en cada servicio o tecnología.

De este conjunto de descripciones, junto con las de la programación física (arquitectura (G7), Ingeniería (G8), Equipamiento (G9)) se deben derivar conclusiones sobre el nivel tecnológico que va a atender el servicio de mantenimiento.

Sin pretender clasificaciones, el grado de complejidad tecnológica de los servicios determina:

- El tipo y calidad del recurso humano que asumirá la tarea de mantenimiento.
- El tipo y calidad de los instrumentos y herramientas que utilizará.
- El tipo y la calidad de los repuestos y materiales que deban conserguirse.
- La proporción de recursos económicos que se van a emplear, así como los costos estimados de mantenimiento.
- La calidad y tecnología de la gerencia y administración del mantenimiento.

Además ayuda a decidir frente a los recursos existentes qué tareas deben contratarse y cuáles se harán con asesoría.

Otra decisión que puede tomarse es si deben existir dos o más grupos de mantenimiento (equipo bio-médico-instalaciones-planta física) o uno solo.

1.3. DETERMINAR ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

El objetivo de la gestión de mantenimiento es asegurar:

- La disponibilidad
- La fiabilidad
- La seguridad
- La utilización eficaz y eficiente de los equipos y la planta física que componen el recurso físico para un programa de salud, garantizando la operación del recurso y la ejecución de las actividades de salud.

Para ello, la gestión de mantenimiento incorpora actividades de orden técnico, de apoyo administrativo y de gerencia.

Además dada su conexión con otras actividades dentro del proceso de desarrollo del recurso físico está relacionado con:

- La selección de equipos, instalaciones, sistemas y diseño de planta física.
- La adquisición o contratación de los mismos.
- El soporte o apoyo a su utilización.
- La evaluación de los elementos del recurso físico.

Por eso, se define como una gestión integrada.

Reconocer las actividades del servicio de conservación y mantenimiento en el marco de un establecimiento de salud equivale a enunciar tanto las acciones de orden técnico como gerencial y de manejo de recursos que debe llevar a cabo el personal de mantenimiento.

A modo de ejemplo, se presenta una clasificación de las actividades de mantenimiento.

Actividades principales o técnicas	In situ	En taller
Mantenimiento preventivo (inspecciones,rutinas)	*	*
Mantenimiento correctivo	*	*
Mantenimiento mayor o de recuperación (overhall)	*	
Interventoría técnica	*	
Asesoría técnica	*	
Seguridad	*	*

Actividades administrativas o de gerencia	In sistu	En taller
Elaboración de progrmas de trabajo	*	*
Dirección y control de personal	*	*
Capacitación en el trabajo	*	*
Inspección y supervisión de los trabajos	*	*
Registro y control		*
Archivo e información		*
Elaboración de informes		*
Compra de repuestos y materiales		*
Almacenamiento y control de existencias		*
Transporte de personal - materiales	*	*

Area técnica

Comprende la aplicación de los procedimientos técnicos en:

- **Equipo básico y redes**
Subestación.
Planta de emergencia.
Calderas.
Aire acondicionado y refrigeración.
Gases no medicinales.
Oxígeno.
Vacío.
Lavandería.
Cocina.
Red eléctrica de fuerza.
Red eléctrica de iluminación.
Red de vapor.
Red de oxígeno.
Red de succión.
Red de aire acondicionado (ductos).
Ascensores.

- **Equipo médico y sistemas**
Laboratorio clínico.
Radiología.
Consulta especializada.
Odontología.

Cirugía.
Anestesia.
Esterilización.
Terapia.
Cuidado intensivo.
Pediatria.
Comunicaciones.

- **Planta física e instalaciones.**
Edificio.
Áreas adyacentes.
Instalaciones sanitarias.
Instalaciones de agua.
Tratamiento de agua (planta).
Disposición de basuras y desechos.

- **Otro equipo**
Administración y oficina.
Enseñanza y entrenamiento.
Mantenimiento y taller.

- **Mueblería**
Médica.
De uso general.

Área administrativa

Comprende las actividades que realizan los departamentos de mantenimiento para gerenciar la labor técnica.]

Planeación y programación.
Información y control.
Evaluación.
Supervisión.
Capacitación.
(normatización)
y las acciones de apoyo logístico al área técnica.
Suministros y compras.
Almacén.
Transporte.
Personal.
Presupuesto.

Las actividades gerenciales se pueden clasificar también de acuerdo a cinco grandes funciones tradicionales:

1. Planeamiento.
2. Organización.
3. Manejo de personal.
4. Control.
5. Dirección.

Otros modelos presentan el trabajo de mantenimiento dentro de un enfoque de sistemas identificando:

1. Subsistema de planificación.
2. Subsistema de información.
3. Subsistema de organización.
4. Subsistema de control.
5. Subsistema operativo.
6. Subsistema de recursos.

La planificación y la organización serán materia de la guía G16 y la ejecución (información, control, recursos, operaciones) de la guía G23.

Se entiende que las actividades de mantenimiento y conservación son acciones de apoyo a las acciones de salud que constituyen la misión principal del establecimiento. Por tal motivo, el entorno de un servicio de mantenimiento lo constituyen hacia adentro del establecimiento de salud, los otros servicios o tecnologías y hacia afuera diversas entidades de donde mantenimiento deriva recursos (económicos, humanos, físicos, tecnología).

Dentro del contexto del establecimiento de salud, el servicio de mantenimiento puede ejercer acción de soporte a otros servicios. Tales acciones son por ejemplo:

- Formación de personal clínico.
- Control de calidad en radiología.
- Control de calidad en medicina nuclear.
- Radio - protección.
- Evaluación del recambio de equipos e instalaciones
- Planificación del reemplazo y nuevas compras.
- Consultas para compra de equipos.
 - . Evaluación de mercado.
 - . Evaluación de las necesidades.
 - . Elaboración de pliego de condiciones.
 - . Evaluación de proyectos.
 - . Ensayos de pre-selección.
 - . Contrato de compra.

Hacia afuera:

- Enseñanza técnica en hospitales universitarios.
- Participación en comités regionales, comités de revisión de normas, conferencias, etc.

1.4 ESTIMAR LA CARGA DE TRABAJO.

En esta etapa de la programación, se estima la carga de trabajo para mantenimiento partiendo de las cuantificaciones de la planta física, equipamiento e instalaciones que son resultado de la programación física (G7 - G8 y G9). Aunque estos últimos datos también se encuentran en cifras aproximadas.

Para cada servicio o tecnología se puede estimar, según el número de metros cuadrados, la cantidad y tipo aproximado de equipos, la longitud aproximada de instalaciones, un valor de horas de trabajo necesarias para labores de mantenimiento preventivo según estándares de trabajo (G23) que deben ser acogidas en primera instancia.

Puede fijarse una política operacional de mantenimiento que establezca un porcentaje determinado de las horas de mantenimiento preventivo, basándose en esa política y en la experiencia de otros establecimientos de salud similares, calcular las horas para otros tipos de mantenimiento a partir de la fórmula:

$$X = B + P + S + R$$

X = Número total de horas requeridas en mantenimiento.

B = Horas de mantenimiento correctivo.

P = Horas de mantenimiento preventivo.

S = Horas de reparaciones menores.

R = Horas de mantenimiento de recuperación o mayor.

En un establecimiento de salud deben mantenerse todos los equipos, instalaciones, muebles, edificios. Ya sea este trabajo se realice por parte de personal del hospital o por medio de contratos con empresas o personal externo.

Una clasificación de los elementos a mantener es la siguiente:

Planta física e instalaciones.

Comprende las labores de mantenimiento en:

- Edificios.
- Áreas adyacentes.
- Instalaciones sanitarias.
- Instalaciones de agua.
- Tratamiento de agua (planta).
- Disposición de basuras y desechos (equipo).

Equipo básico y redes.

Comprende el mantenimiento preventivo y correctivo de:

- Subestación eléctrica.
- Planta de emergencia.
- Calderas.
- Equipos de aire acondicionado y refrigeración.
- Red de gases no medicinales.
- Red de oxígeno.
- Red de succión.
- Equipo de lavandería.
- Equipo de cocina.
- Red eléctrica de iluminación.
- Red eléctrica de fuerza.
- Red de vapor.
- Equipo de aire acondicionado.
- Ascensores.

Equipo médico y sistemas.

Comprende el mantenimiento preventivo de:

- Equipo de laboratorio clínico.
- Equipo de radiología.
- Equipo de odontología.
- Equipo de cirugía y anestesia.
- Equipo de esterilización.
- Equipo de terapia y rehabilitación.
- Equipo de pediatría.
- Equipo de consulta especializada.
- Equipo de consulta general.
- Comunicaciones.

Otro equipo y mueblería.

- Equipo de administración.
- Equipo de enseñanza y entrenamiento.
- Equipo de mantenimiento y taller.
- Mueblería médica.
- Mueblería de uso general.

Se hace notar que en algunos casos son actividades de mantenimiento.

- Aseo y limpieza del hospital.
- Vigilancia.
- Recolección de basuras y desechos.
- Reparaciones de mecánica automotriz como extensión del mantenimiento de patio (cambio de aceite, engrase, etc.) lavado de vehículos. Se puede considerar actividad del Departamento de Mantenimiento la operación y control de la casa de máquinas. (Calderas, planta de emergencia, succión, aire comprimido, agua, etc.).

Actividad 2. CARACTERIZACION DEL RECURSO HUMANO

Definir las habilidades, destrezas, actitudes del recurso humano necesario en el servicio de mantenimiento sirve como base a:

- La capacitación del personal.
- Los sistemas de ingreso, promoción y reemplazo de personal.
- La evaluación del desempeño del trabajador.
- La evaluación del empleo o puesto de trabajo.

Se da énfasis en esta actividad, a la ejecución de un estudio del trabajo que se fundamente en el análisis de ocupaciones y produce las monografías profesionales como alternativa al simple enunciado de características personales profesionales de grupos de técnicos para las labores de mantenimiento.

La actividad 2 comprende lo siguiente:

- 2.1. ESTUDIO DEL TRABAJO - ANALISIS OCUPACIONAL**
- 2.2. MONOGRAFIAS PROFESIONALES**

2.1. ESTUDIO DEL TRABAJO

Como proceso analítico, tiene como objetivo detectar las "tareas" o unidades básicas de actividad humana que se realizan dentro de un proceso productivo concreto, en este caso, dentro de los procesos que llevan a suministrar el servicio de mantenimiento.

Dichas tareas pueden detectarse a partir de un estudio de puestos de trabajo "Análisis Ocupacional".

El estudio de trabajo arroja como producto una serie de áreas que deben ser "aprendidas" a fin de poder desempeñar con competencia un oficio a un nivel de calificación determinado.

Como fruto del estudio del trabajo, se define también una "monografía profesional" que sirve como marco guía para la elaboración y estructuración de los contenidos del aprendizaje y que describe el conjunto de requisitos en términos de habilidades y conocimientos que tendrá el trabajador "tipo" para desempeñar correctamente un oficio.

Mediante el estudio del trabajo, se determina la tecnología en uso y los conocimientos habilidades psicomotoras y actitudes necesarias para realizar eficazmente un trabajo dado, partir de la identificación plena de las estructuras organizaciones, los procesos productivos, el equipo, insumos, productos finales o en proceso, subproductos, condiciones de trabajo, requisitos de la ejecución y las características generales que el trabajo exige del operario o técnico.

La idea es partir del análisis de cada una de las distintas ocupaciones o puestos de trabajo dentro del proceso que se lleva a cabo para suministrar el servicio de mantenimiento, para derivar de allí las habilidades y conocimientos necesarios para desempeñar cada puesto, base de un programa de capacitación, y los requisitos que sirven para precisar sistemas de ingreso y promoción, movilidad horizontal, tecnología de producción, etc.

Las etapas de realización de un estudio del trabajo son las siguientes:

1. Planeación del estudio del trabajo.
2. Preparación de instrumentos.
3. Ensayo piloto y ajustes necesarios.
4. Trabajo de campo o recolección de la información.
5. Tabulación de la información.
6. Presentación de resultados.

El instrumento básico de un estudio del trabajo es el análisis ocupacional que se define como "el proceso de recolección, ordenamiento y valoración de la información relativa a las ocupaciones, tanto en lo que se refiere a las características del trabajo realizado como a los requerimientos que estos plantean al trabajador para un desempeño satisfactorio".*

El análisis ocupacional debe dar información de tres categorías:

- a. Actividades realizadas por los trabajadores (funciones del trabajador y campos de trabajo).
- b. Factores técnicos y ambientales característicos (máquinas, herramientas, equipos, materiales, accesorios).
- c. Habilidades, conocimientos, responsabilidades y exigencias requeridas por el trabajador para un desempeño satisfactorio (perfil del trabajador).

Ver ejemplo: siguiente página.

La información se puede recopilar de distintas formas:

- a. Observación directa.
- b. Entrevista.
- c. Aplicación de un cuestionario.
- d. Reuniones.
- e. Examen de antecedentes o documentos relacionados.

Por lo general, se combinan las tres formas iniciales.

Un ejemplo de cuestionario se muestra más adelante.

Los resultados del análisis ocupacional se muestran en tablas o cuadros donde se especifica:

- a. Consolidado de tareas por puestos de trabajo y su frecuencia de aparición. Permite observar el peso de cada tarea en el puesto de trabajo y posteriormente observar cuáles son iguales para definir las ocupaciones resultantes.

(*) SENA, "Estudio del trabajo". Dirección General Servicio Nacional de Formación, Subdirección técnico - pedagógica, Bogotá, 1982.

- b. Consolidado de los puestos de trabajo y de sus relaciones que se utilizan como referencia para conformar un itinerario de formación profesional, la especialización o la reconversión.

Ejemplo:

Ocupación - Mecánico fino de Mantenimiento para Equipo Médico.
Descripción del equipo médico.

Grado de complejidad	Nombre	Frec. de atención
+	Estetoscopios.	A
+	Fonendoscopios.	A
+	Tensiómetros.	A
+++	Balanzas.	A
+++	Microscópios.	A
++	Relojes.	A
+	Equipo órgano de los sentidos.	A
+++	Equipo de oftalmología y Otorrino.	A
++++	Respirador de presión.	M
+++	Equipo de anestesia.	A
++	Equipo de resucitación.	B
++	Equipo mecánico de fisioterapia.	B

Leyenda

+	= No complejos	A = Alta
++	= Semicomplejos	B = Baja
+++	= Complejos	M = Media
++++	= Muy complejos	

Maquinaria y equipo que usa.

- Torno de precisión.
- Equipos de soldadura. Oxiacetilénica (micro).
Eléctrica (micro).
Estaño.
- Instrumentos de medición. Calibrador.
- Herramienta de relojería.
- Materiales químicos de limpieza.
- Esmeril eléctrico.
- Taladro de mano.
- Micro motor (motor - tool).
- Herramienta básica de armado y desarmado.

Actividades técnicas (Tareas).

- Revisar la correcta operación de los equipos bajo su responsabilidad.
- Emitir opinión técnica sobre estado de equipos.
- Desensamblar los equipos.
- Analizar fallas.
- Desensamblar piezas.
- Conseguir repuestos o fabricar piezas.
- Colocar pieza nueva / limpieza / lubricación calibración / ajuste.
- Ensamblar.
- Calibrar / ajustes.
- Probar funcionamiento.

Actividades administrativas.

- Emitir opinión por escrito sobre estado de equipos.
- Emitir informes técnicos y administrativos de su tarea.

Aspectos ambientales (A).

- Conocimiento de técnicas de esterilización y desinfección.
- Buena iluminación bajo nivel de ruido.
- Seguridad en el trabajo.
- Conocimiento del manejo de gases (O₂ - N₂ - Eter).

Condiciones profesionales.

- Técnico en mantenimiento industrial egresado de un Instituto Tecnológico.
- Bachiller en mecánica egresado de un Instituto Técnico con tres años de experiencia en cargo similar.

Análisis Ocupacional (Formulario - ejemplo para recolección de datos).

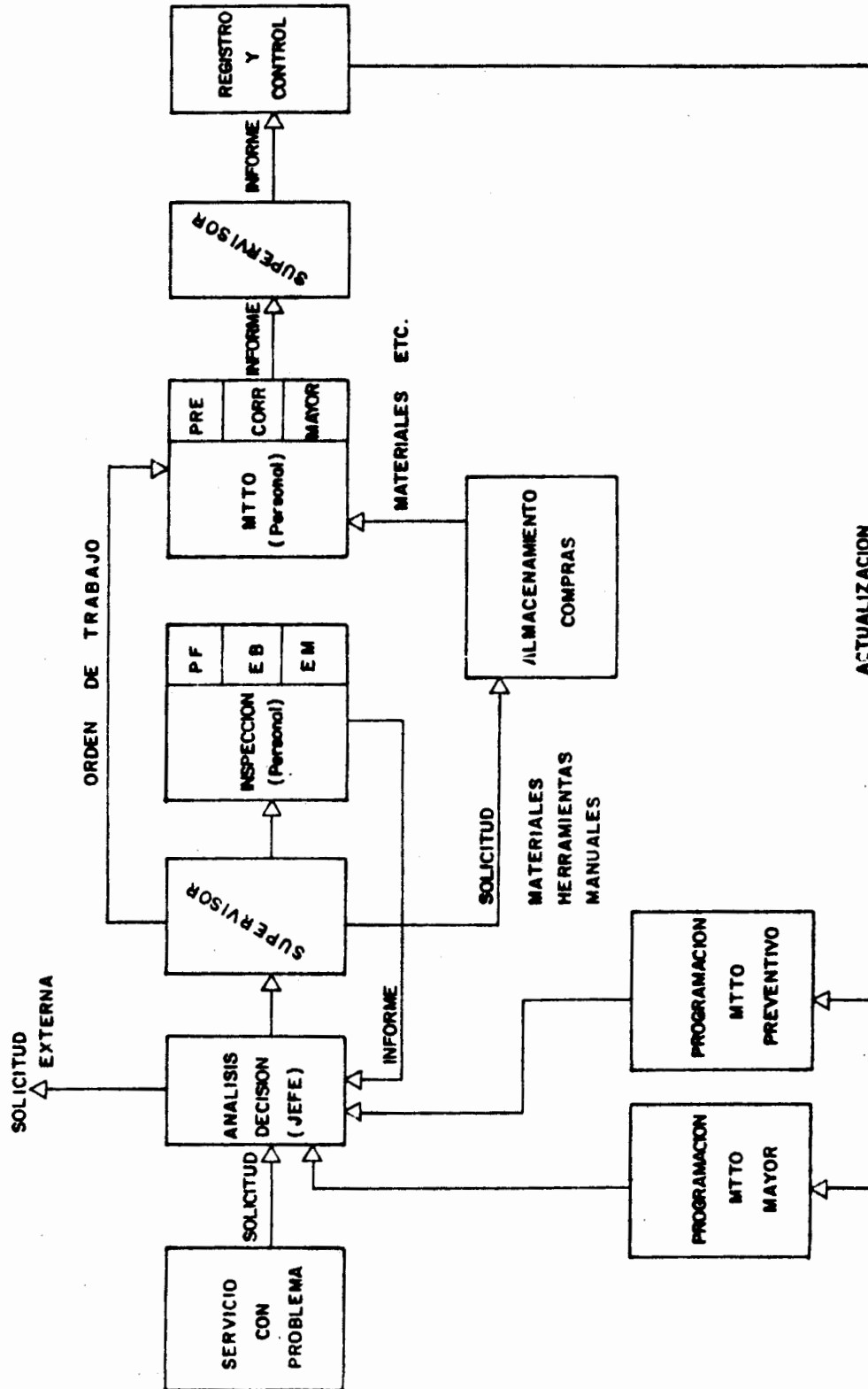
I. Identificación de la unidad de salud:

Objetivo: Identificar y caracterizar la unidad de salud.

- Datos de la unidad de salud:
 - Nombre de la unidad de salud.
 - Ciudad: Dirección Teléfono
 - Actividad (es) de salud:
 - Número total de trabajadores permanentes en la Unidad de Salud:
- Organigrama de la Unidad de Salud:
- Organigrama del servicio de mantenimiento (a nivel de cargos y número de ellos).

Perfil del proceso.

El proceso que siguen las actividades de mantenimiento se pueden representar de una manera gráfica como sigue:



II. Identificación de la ocupación: (Puesto de trabajo o cargo)

Objetivo: Identificar y relacionar las ocupaciones o puestos existentes en el servicio de mantenimiento.

- **Datos del puesto de trabajo:**
 - a. **Nombre del puesto de trabajo analizado.**
 - b. **Otros nombres del puesto de trabajo en la Unidad de Salud.**
 - c. **Número de trabajadores en el puesto de trabajo.**

Hombres	Mujeres.
----------------	-----------------

- **Resumen general del puesto de trabajo analizado:**
 - a. **Objetivo:**
 - b. **Principales funciones o actividades desarrolladas en el puesto de trabajo analizado:**
 - c. **Detalle de las funciones o actividades desarrolladas.**

c. Detalle de las funciones o actividades desarrolladas.

Código Tarea	Nombre de la Tarea o función	Desarrollo operacional de la tarea o función	Frecuencia de D S M O	Tiempo diario dedicado a la tarea	Equipo y elementos usados	Materiales e Insumos	Riesgos

III. Requisitos del puesto de trabajo (Exigidos por la Unidad de Salud).

Objetivo: Identificar las características que la Unidad de Salud exige a los candidatos, para el desempeño de determinado cargo.

- **Educacionales:**

Tipo de Educación	No. años meses	Tipo establec. adquiridos	Habilidad y conocimientos
-------------------	-------------------	------------------------------	---------------------------

Primaria

Secundaria

Formación profesional

Universitaria

- **Experiencia laboral. (Exigida por la Unidad de Salud).**

Puesto de trabajo

No. de años.

- **Formación específica dada por la Unidad de Salud al trabajador para su desempeño en el puesto de trabajo:**

Nombre del curso	No. de meses	Habilidades adquiridas
------------------	--------------	------------------------

- **Otros requisitos:**

Estado civil

Edad mínima máxima

- **Cursos de formación específica recibidos por el trabajador antes del ingreso a la Unidad de Salud:**

Nombre del curso	No. de meses	Habilidades adquiridas
------------------	--------------	------------------------

IV. Relaciones con otros puestos de trabajo

- **Ascensos.**
Desde qué puestos puede ser ascendido un trabajador a este puesto?
 - a.
 - b.
 - c.

- **Transferencias o traslados.**
A qué puesto (s) de trabajo puede ser transferido o trasladado?
 - a.
 - b.
 - c.

- **A qué puesto (s) de trabajo puede ser ascendido desde este puesto de trabajo?**
 - a.
 - b.
 - c.

- **Supervisión ejercida.**

- **Supervisión recibida.**
Ninguna () General () Estrecha ()
Ejercida por el cargo de:

V. Comentarios generales:

Análisis realizado por:

Fecha:

Duración aproximada.

Firma o sello de la Unidad de Salud.

Análisis Ocupacional (Instructivo de diligenciamiento y tabulación).

I. Identificación de la unidad de salud

- Datos de la Unidad de Salud
Diligenciar lo correspondiente.

- Organigrama de la Unidad de Salud
Dibujar el organigrama formal y el no formal si es posible.

- Organigrama del servicio de mantenimiento:
Identificada la dependencia (servicio de mantenimiento) en donde pueden estar los puestos de trabajo que quieren ser analizados, se procede a conocer la estructura ocupacional dentro de ella, reflejando claramente los nombres de los puestos de trabajo y la posición que ocupan en la dependencia, identificando las líneas de autoridad y asesoría existente.

Como quiera que uno de los objetivos de este cuadro es el de conocer los niveles ocupacionales existentes en la empresa, el orden decreciente en que se haga la estructura juega un papel importante.

Dentro de cada uno de los cuadros correspondientes a cada puesto de trabajo, se anotará el número de ellos existente en la empresa.

Este cuadro de diligenciamiento a nivel de puesto de trabajo, podrá en la mayoría de los casos, ser indicativo en la confección de los itinerarios de formación.

Igual que el cuadro de organización a nivel de dependencia, sería aconsejable diligenciar esta información en la visita inicial ya mencionada y poder así informar a la Unidad de Salud, cuáles serán los puestos de trabajo objetivos de análisis para acordar la forma como se realizará y solicitando, cuando hay más de un cargo o puesto de trabajo idénticos, se seleccione el mejor trabajador como quiera que el fin del análisis es definir programas de formación.

- Perfil del proceso:
En mantenimiento, existen procesos definidos y diferenciados entre sí. Es conveniente entonces, diligenciar este cuadro como quiera que se constituye en orientador del proceso seguido en el servicio y los puestos de trabajo por intervenir en alguna fase del mismo, deben ser analizados para tener el cubrimiento del proceso completo.

II. Identificación de la ocupación (Puesto de trabajo o cargo).

- **Nombre del puesto de trabajo:**
Se anotará el nombre del puesto de trabajo tal como se conoce comúnmente en la Unidad de Salud, así parezca impropio.
Puede expresarse el hecho de que el nombre del puesto de trabajo en la Unidad de Salud, no sea descriptivo del mismo, entonces, el analista deberá complementarlo con frase o palabra (entre paréntesis) que lo califique o implemente pero no modifique: ejemplo: Instalador (de redes de telefonía).

- **Otros nombres del puesto de trabajo en la Unidad de Salud:**
Son los otros nombres, diferentes al anterior, con los que se conoce también el puesto de trabajo y que ejecutan tareas casi iguales en mayor porcentaje.

- **Resumen general del puesto de trabajo.**
Es una descripción completa del trabajo enfocada a dar respuesta a lo que el trabajador hace, cómo lo hace, con qué lo hace y para qué lo hace, respuestas que enmarcaron la identidad, el contenido y el propósito del puesto de trabajo.

- **Objetivos:**
Básicamente es describir de una manera general el propósito, naturaleza y extensión del puesto de trabajo que lo hace diferente a otros.
Para lograr describir adecuadamente el objetivo de un trabajo es conveniente tener en cuenta lo siguiente:
 - El sujeto del trabajo es siempre el trabajador pero no se le menciona, sino que se acude al verbo en tercera persona tiempo presente.
Ejemplo: ejecuta, ordena, computa, instala, etc.

 - El verbo va seguido de complemento como quiera que debe hacer referencia a algo: personas, cosas, datos, etc. Ejemplos: procesa datos, instala redes telefónicas, opera máquina.

 - El por qué o para qué se realiza el trabajo, o sea el propósito del puesto, ejemplo: tenedor de libros auxiliares (registra los movimientos contables del servicio, con el objeto de mantener al día los libros auxiliares de contabilidad).

- **Resumen del puesto de trabajo o principales funciones.**

Se trata, a nivel de funciones, de describir qué se hace en el trabajo sin entrar a detallar aún las tareas u operaciones, con el fin de detectar las diferentes actividades del puesto de trabajo y tomarlas como guía para su detalle en el cuadro siguiente del formulario. Ejemplo:

- Mantenimiento del equipo básico.
- Capacitación de personal.
- Supervisión de plantas físicas.

Son grandes funciones sin detalle. Esas diferentes funciones o actividades numeradas ordenadamente, servirán de guía al analista para conocer el cómo se hace y qué tareas corresponden a qué función. Es la visión general de lo que se hace en el puesto de trabajo.

- **Detalle de las tareas del puesto de trabajo.**

Si en el resumen se ha dicho qué se hace en el puesto de trabajo, en el detalle a diligenciar se dirá el cómo se hace, detallando el trabajo a nivel de tareas y operaciones si la índole del trabajo se lo permite.

Habrán análisis de ocupaciones que solo detallarán tareas mas no operaciones y otros que requerirán el detalle a nivel de paso.

La primera columna del cuadro es el dígito u ordinal asignado a la función en el resumen de trabajo. Todas las funciones o actividades del cuadro resumen en la pregunta anterior, deben ser llevadas ya en detalle, o sea a nivel de tarea a este cuadro más discriminado.

En orden a lo visto anteriormente, el conjunto de tareas (grandes funciones o actividades del cuadro resumen) responde a "qué hace el trabajador y por qué lo hace".

El conjunto de operaciones (que llevan a la tarea) responde a cómo lo hace. El registro de las tareas debe obedecer a un orden o una secuencia.

Inicialmente, podemos considerar existen dos categorías de tareas: Principales: de mayor importancia según los objetivos del trabajo y de una elevada frecuencia de ejecución, y secundarias: que no son parte vital en el trabajo y solo se hacen a intervalo de tiempo o poco frecuentemente.

Tanto las tareas principales que deben ser las primeras en registrarse aún a nivel de cada función o actividad (o sea integrada por una o más tareas) como las

secundarias, podrán ordenarse bajo otros principios, a saber **cronológicamente** diarias, periódicas y ocasionales en su orden **funcionalmente** o sea por etapa o fase de un proceso, ejemplo: de revisión, de mantenimiento, etc.

Las mismas operaciones a nivel de cada tarea, deberán ordenarse y para ello es conveniente recordar que en todo trabajo existen acciones:

- Preparatorias: Para iniciar el trabajo.
- Principales: Ejecución del trabajo.
- Finales: Terminación y entrega.
- Ocasionales: Emergentes.
- Evaluación: Frente a la necesidad u objetivo.

Las tareas calificadas como secundarias podrán ubicarse al final de la descripción del trabajo y deberán ir precedidas de la palabra "puede".

La anotación o registro de cada tarea deberá hacerse siguiendo el mismo procedimiento utilizado para escribir el objetivo del puesto de trabajo a saber:

- Lo que el trabajador hace, o sea la función del trabajador (verbo en tiempo presente y complemento referido a cosas, personas o datos).
- Lo que el trabajador consigue con su trabajo, o sea el campo de trabajo.

Todo lo anterior se hará cuando no existe previamente una lista de comprobación de las tareas, sistema en el que el analista solo marcará afirmativamente si ejecuta o no la tarea el trabajador. Se trata de un sistema basado en un listado preelaborado de las tareas con el ánimo de someter los puestos a una comprobación de sus contenidos.

El diligenciamiento del resto de columnas del cuadro anterior, va a depender mucho del tipo de actividad que se está analizando por cuando en muchos casos, no se requiere ni siquiera conocer sobre estos aspectos adicionales.

Si es necesario conocer sobre los recursos materiales, habrá que analizar lo relativo a máquinas, herramientas, equipos, materiales de consumo y accesorios utilizados en el desempeño del puesto. A veces también será necesario describir los productos procesados, productos o bienes resultantes obtenidos en el puesto e inclusive el área de conocimientos aplicados.

III. Requisitos del puesto de trabajo

- **Educacionales:**

Se refiere a los diferentes niveles de enseñanza, regular o extrarregular exigidos por la Unidad de Salud a quien desempeña el cargo o puesto de trabajo. Interesa en el caso específico de exigencia de cursos de formación profesional, conocer el tipo de establecimiento en donde el trabajador realizó su formación y las habilidades o conocimientos generales adquiridos.

Es necesario hacer claridad en el hecho de que la consulta en este numeral se refiere a las exigencias de la Unidad de Salud, sean estas correctas o no, sin impartir el criterio de lo que el trabajador opina al respecto si bien, en la parte final del análisis ocupacional, en el tema de observaciones, el analizado podrá hacer las que considera necesarias.

- **Experiencia laboral:**

También exigida por la Unidad de Salud al ingresar el trabajador. Se trata de cargos que debió desempeñar anteriormente el trabajador y el número de años exigidos. Muchas instituciones no consideran fases de iniciación o de entrenamiento sino que vinculan personal con experiencia en el puesto de trabajo y para tal efecto, exigen la certificación de la misma. Esa experiencia bien puede hacer referencia al desempeño en otros puestos dentro de la misma Unidad de Salud.

También se deberá incluir los certificados ocupacionales, licencias o carnets que acrediten un nivel reconocido de competencia del trabajador en el puesto requerido por la Unidad de Salud. Es necesario anotar, si se exige esa certificación ocupacional, anotar al frente el nombre de la institución que lo otorga.

- **Formación específica dada por la Unidad de Salud**

Gran número de instituciones condicionan el desempeño humano en un puesto de trabajo a la realización de uno o más cursos programados por la Unidad de Salud.

Es un entrenamiento formal o preparación específica para el desempeño del trabajador en un puesto de trabajo y sus aprobaciones constituye, generalmente requisito de ingreso.

- **Otros requisitos:**
También exigidos por la Unidad de Salud referidos a la edad tanto mínima como máxima y al estado civil.

- **Cursos de formación específica recibidos por el trabajador:**
Antes de su ingreso a la Unidad de Salud que al hacer el análisis de una Hoja de Vida, podrían indicarle a esta la no necesidad de una formación específica por cuanto ya la tiene el trabajador, pero que en otras condiciones sería requisito para el puesto de trabajo.

IV. Relaciones con otros puestos de trabajo.

- **Ascensos:**
Se trata de que el análisis indague los títulos o nombres de los puestos de trabajo desde los cuales puede el trabajador objeto de análisis ser promovido o ascendido al puesto de trabajo analizado.

- **Transferencias o traslados:**
A qué puestos puede ser ascendido el trabajador a partir del puesto analizado; no se trata de ascensos muy difíciles o saltos grandes en los niveles de autoridad de la Unidad de Salud.

Se refiere a los traslados (horizontales) o transferencias a nivel de cargos por la posibilidad de hacerlo que otorga la afinidad entre estos, lo cual permite que uno de ellos pueda ejecutar el otro y viceversa, en forma competente. Es la respuesta a que otros cargos puedan desempeñar el trabajador con los mismos conocimientos y habilidades del puesto que desempeña.

Nota: El analista deberá intentar confrontar esta información con el cuadro de organización a nivel de dependencia diligenciado en el mismo formulario en la parte inicial del mismo.

- **Supervisión ejercida:**
Sobre otras personas y como parte de las tareas asignadas a su puesto de trabajo. Se anotará el nombre de los puestos de trabajo objeto de supervisión y el número de ellos, así como el tipo de supervisión ejercida: técnico, solo administrativa o la combinación de los dos.

Supervisión recibida:

Es el tipo de supervisión que se ejerce sobre el cargo analizado y el nombre o título del cargo que la ejerce.

Tabulación de la información

Se presentan en este punto únicamente los cuadros de tabulación que interesan desde el punto de vista técnico a la estructuración de planes y programas de formación, más exactamente a la definición de contenidos. No quiere ello decir que el resto de información no deba ser tabulada.

La tabulación referida es bruta, solo se limita a la transcripción de los datos resultantes del estudio de trabajo y que luego deberá ser analizada en desarrollo de la fase de diseño técnico pedagógico para producir cuadros e información neta debidamente clasificada, ordenada e interpretada.

Identificación de las Unidades de Salud

El cuadro de salida No. 1 permite exponer las características reales de las Unidades de Salud que conforman la muestra para el Estudio de Trabajo. Su análisis se hace mediante la confrontación de la información recogida con los criterios utilizados para la selección de las Unidades de Salud.

Consolidación de los Puestos de Trabajo y de sus relaciones

La consolidación se hace con ayuda del Cuadro de Salida No. 2 cuyo análisis servirá como referencia para conformar el itinerario de Formación Profesional, bien sea para la promoción profesional, la especialización o la reconversión.

Consolidación de las tareas por Puestos de Trabajo y tabulación de la frecuencia de aparición

El análisis del Cuadro de Salida No. 3 permitirá observar el peso de cada tarea en el Puesto de Trabajo y, posteriormente, observar cuáles son iguales (aquellos que tienen las mismas tareas o un porcentaje mayor del 70%), para definir ocupaciones resultantes del Análisis de Puestos de Trabajo realizado.

Consolidación de los factores de importancia de las tareas

La frecuencia de la aparición de una tarea en las diferentes Unidades de Salud y la ponderación de sus factores de importancia darán al analista, de acuerdo con criterios propios de cada caso, la información necesaria para descartar algunas tareas que no son ni típicas ni claras para ser objeto de un Programa de Formación Profesional.

CUADRO DE SALIDA No. 1 IDENTIFICACION DE LAS UNIDADES DE SALUD

UNIDAD DE SALUD (1)	REGIONAL (2)	CLASIFICACION (3)	SERVICIOS PRINCIPALES (4)	TOTAL TRABAJA- DORES (5)	No. TRABAJADORES EN MANTENIMIENTO (6)	NIVEL JERARQUICO DE MANTENIMIENTO (7)

INSTRUCTIVO CUADRO DE SALIDA 1

Columnas 1 a 6 : Escriba lo que indica el título de cada columna.
 Columna 7: Tome la información del Organigrama de la Dependencia.
 Determine el número de niveles contando a partir del cargo superior : Ejemplo Gerente(1), Subgerente(2) .
 Director Administrativo (3) .

CUADRO DE SALIDA No. 2

CONSOLIDACION DE LAS TAREAS POR PUESTO DE TRABAJO Y DE SU FRECUENCIA DE APARICION

CODIGO (1)	DESARROLLO OPERACIONAL (2)	EQUIPOS HERRAMIENTAS (3)	MATERIALES E INSUMOS (4)	RIESGO (5)	CONOCIMIENTOS REQUERIDOS (6)	FRECUENCIA D S M O (7)	TIEMPO PROMEDIO

INSTRUCTIVO CUADRO DE SALIDA No. 3

- Columna No. 2: **Relacione las operaciones no repetidas.**
- Columna No. 3: **Liste los equipos y herramientas utilizados en el desempeño de las tareas.**
- Columna No. 4: **Liste los materiales e insumos.**
- Columna No. 5: **Indique los riesgos para la ejecución de la tarea.**
- Columna No. 6: **Escriba los conocimientos requeridos para la ejecución de la tarea.**
- Columna No. 7: **Tabule las frecuencias de ejecución de las tareas y/o su importancia técnica.**
- Columna No. 8: **Establezca el tiempo promedio.**

2.2. MONOGRAFIA PROFESIONAL

El otro resultado importante es la "monografía profesional" que es una descripción específica del trabajador ideal para un puesto de trabajo u ocupación considerada, que se logra mediante la recopilación, el análisis y la clasificación de los datos disponibles en el análisis ocupacional.

La "monografía" tiene el siguiente contenido:

Descripción específica del trabajador ideal para un puesto de trabajo u ocupacional considerada; recopilando, analizando, clasificando los datos disponibles del análisis ocupacional.

Contenido.

- Denominación adoptada y otras denominaciones que lo identifican.
- Perfil operativo
 - a. Tareas.
 - b. Operaciones (principales, secundarias).

- c. Medios de trabajo (herramientas manuales, máquinas herramientas, instrumentos, materiales).
- d. Conocimientos relacionados (tecnológicos, complementarios).

- Requisitos para la ocupación

- a. Dependencia laboral.
- b. Control (dado - recibido).
- c. Responsabilidad.
- d. Integración grupal.

- Condiciones de trabajo

- a. Físico - sensoriales (movilidad, posiciones, fuerza, uso de miembros, conversación, audición, visión, etc.).
- b. Ambientales (lugar, temperatura, humedad, ruidos, condiciones circundantes, iluminación).
- c. Riesgos.

- Polivalencia ocupacional

- a. Equivalente.
- b. Mayor.

Finalidad.

Debe proporcionar todos los aspectos de una ocupación y por lo tanto, ser el resultado concreto y sintético del análisis ocupacional. Para ello, deben reunirse datos característicos dispares pero perfectamente determinados, que se pueden agrupar bajo los siguientes títulos:

- Profesiograma:

- a. Que tiene que hacer el operario: tareas, operaciones, pasos, sub-pasos, puntos claves.
- b. Con qué debe hacerlo: máquinas-herramientas, equipos, materiales, instrumentos.
- c. Qué debe saber para poder realizar conscientemente su trabajo: tecnología ciencias, y lo que lo ayude a razonar y no actuar como autómeta.
- d. Dónde desarrolla sus actividades: lugares, condiciones ambientales.
- e. Qué riesgos profesionales presenta la ocupación.
- f. Qué demandas físicas exige el ejercicio de la profesión.
- g. Qué demandas psíquicas exige el ejercicio de la profesión.
- h. Qué grado de responsabilidad tiene el operario.

- **Sociograma:**

- a. Cómo se ubica el plano económico de la ocupación.
- b. Qué posibilidades de progreso tiene el operario y qué límite.
- c. Qué puede hacer para escalar posiciones y progresar profesionalmente.
- d. Qué posibilidad de transferencia hay hacia otras ocupaciones.
- e. Qué rentabilidad brinda el ejercicio de la ocupación.
- f. Qué responsabilidades sociales adquiere el trabajador por el ejercicio de la ocupación.

Desarrollo del contenido:

Denominación:

Debe ser lo de uso corriente a nivel nacional y así debe figurar en la certificación en formación profesional.

El nombre debe responder a: Representatividad, divulgación, aceptación gramatical.

Se debe tener en cuenta la C.I.U.O., pues además de identificar mejor dicha ocupación, facilita posibilidades de intercambio con instituciones homólogas nacionales o internacionales.

Al anunciar otras denominaciones, se consideran las posibles variantes regionales o términos típicos geográficos.

Perfil operativo:

Objetivo: Detallar las tareas, destrezas, conocimientos y medios con que el técnico u operario ejercerá la ocupación.

- a. **Tareas:** Permite una fácil caracterización laboral, a través de las tareas representativas.
- b. **Operaciones:** Principales o claves y secundarias, que también son de otras ocupaciones o puestos.
- c. **Medios:** Qué herramientas emplea, qué máquinas-herramientas; uso, normas, tablas, especificaciones?
- d. **Conocimientos:** Establezca el tipo y grado de conocimientos teóricos necesarios para el desarrollo racional de la ocupación, se subdivide en: **Conocimientos tecnológicos**, los cuales se refieren al equipamiento del **con qué** el operario realiza sus tareas; qué conocimientos de este tipo requerirá para aplicar su oficio. Qué alcance tendrá cada uno.

Requisitos para la ejecución:

El objetivo es determinar el nivel de dependencia, el control, responsabilidades, integración grupal a las que está sujeto el trabajador en su desarrollo.

Dependencia laboral. Indica si desarrolla la ocupación en forma independiente, o en relación de dependencia o combinando las dos anteriores.

Control. Grado de fiscalización que el trabajador ejerce o recibe en la ejecución de las tareas.

Otorgado: Si controla las tareas de otra persona.

Recibido: El grado en que es controlado.

Se pregunta:

Delega tareas, cómo, a quiénes?

Coordina esfuerzos de otros?

Si el control es estrecho, recibiendo instrucción específica y detallada del que recibe.

Si el control recibido es general, al comienzo de la tarea y global en el desarrollo.

Responsabilidad. Dependerá: del grado de control, de la forma en que toma decisiones de la importancia de los errores, lesiones, calidad, cantidad, costo de los productos según error.

Cuál es el grado de iniciativa en la toma de decisiones. Valor de los materiales que se le confían.

Integración grupal.

Su tarea requiere el aporte de otro u otros?

Realiza su actividad en proximidad de compañeros o público? Trabaja solo?

Condiciones de trabajo.

El objetivo es definir las exigencias físico-sensoriales, condiciones ambientales y riesgos que caracterizan la ocupación.

- Físico-sensoriales: Son las exigencias que facilitarán al trabajador realizar sus tareas.
- . Movilidad: Se refiere a si la ejecución de las tareas implican trasladarse o no. Puede ser sedentaria si efectúa las tareas en un lugar determinado, aunque eventualmente se necesiten desplazamientos, y a la vez distinguir si lo hace sentado o de pie; también puede ser dinámica, porque se desplaza de un sitio a otro.
- . Posiciones, es decir si adopta alguna posición particular para cumplir sus funciones, como escalar, gatear, caminar sobre superficies angostas, elevadas, etc.

- . Fuerza o demandas físicas, tales como: levantar, llevar, empujar y/o traer especificando complementariamente si es muy liviana, media, pesada o muy pesada.
 - . Uso de miembros, está referido al empleo que hace el operario de sus manos, brazos, piernas, pies, para lograr sus tareas.
 - . Audición (afinador de motores, relojero, telefonista).
 - . Visión, es decir si debe poseer amplitud normal de campo visual o agudeza visual cercano o lejano, etc.
 - . Conversación, como elemento básico del cumplimiento de sus funciones.
- **Ambientales:** Se refiere a las condiciones generales en que ha de desarrollar la actividad.
Incluye lugar (interior o exterior), temperatura, humedad, ruido (normal, alto, extremo), condiciones circundantes (normales, no tóxicas, tóxicas, por inhalación o contacto). Iluminación (natural o artificial) en cuanto fuente y suficiente, excesiva o insuficiente en cuanto a intensidad.
 - **Riesgos:** Que se detallan sin omisiones, ya sean mecánicos, eléctricos o gemaduras, explosivos, radiactivos, sitios elevados, químicos y otros (enfermedades profesionales).

Polivalencia ocupacional:

El objetivo es indicar las posibilidades de transferencia ocupacional del egresado y para ello se consideran dos niveles:

- a. Equivalente, es decir, si se puede desempeñar en otra ocupación sin ninguna otra capacitación.
- b. Mayor, indicando las ocupaciones a las cuales puede acceder el egresado a través de capacitación suplementaria.

Actividad 3. CARACTERIZACION DEL RECURSO FISICO.

Definir el recurso físico y caracterizarlo en sus dimensiones, cantidades, calidades y especificaciones, es una labor que debe completarse por niveles de detalle.

Se recuerda que la programación de arquitectura y de ingeniería ha calificado y cuantificado especialmente los servicios o tecnologías de una Unidad de Salud, entre ellos la de mantenimiento.

En esta Guía G-10 se harán las precisiones que se consideran necesarias y propias del servicio de mantenimiento siguiendo la metodología de calificación y cuantificación especial de los servicios, que queda explícita en la Guía 7.

Caracterizar el recurso físico tiene entonces tres tareas a saber:

- 3.1. CALIFICAR Y CUANTIFICAR ESPECIALMENTE EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO**
- 3.2. DEFINIR LA HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO**
- 3.3. RECONOCER LAS INSTALACIONES NECESARIAS**

3.1 CALIFICACION Y CUANTIFICACION ESPACIAL DEL SERVICIO. (ASPECTOS PARTICULARES)

La metodología de esta actividad es igual a la propuesta en la programación arquitectónica:

El servicio de mantenimiento se analiza desde el punto de vista espacial como compuesto de tres tipos de superficies:

- Unidades funcionales.
- Area complementaria.
- Circulaciones.

La metodología planteada en G-7 trata por separado cada tipo de superficie. Luego de la caracterización funcional del servicio se distingue para las unidades funcionales:

- . Identificación de las unidades funcionales.
- . Identificación de las variaciones de estas unidades.
- . Asignación de superficies a cada unidad, según la zonificación que se establezca.
- . Cuantificación de unidades.
- . Ajuste de superficies.

- . Reconocimiento del equipamiento e instalaciones por unidad.
- . Reconocimiento del universo de superficies, equipo e instalaciones en el servicio.
- . Codificación de unidades.

Para las áreas complementarias, el análisis es asimilar para las circulaciones, su cálculo es basado en porcentaje del área sumatoria entre unidades funcionales y áreas complementarias.

Los aspectos particulares del servicio de mantenimiento deben destacarse al utilizar esta metodología para calificarlo y cuantificarlo especialmente son:

Las políticas operacionales de un servicio de mantenimiento deben establecer una pauta a seguir con referencia a los siguientes temas:

Con relación al trabajo:

- . Trabajo planificado o trabajo de emergencia.
- . Mantenimiento preventivo o mantenimiento de interrupción.

Con relación a la fuerza de trabajo:

- . Mano de obra propia o mano de obra contratada.
- . Organización centralizada o descentralizada.

Con relación a otros servicios:

- . Contabilidad por gastos administrativos o contabilidad de centro de servicios.
- . Autoridad sobre los equipos (departamento de mantenimiento o servicio respectivo) en los aspectos de compra, reposición, orden de paso para mantenimiento.
- . Responsabilidad por la seguridad (asignada al servicio o departamento de mantenimiento o a otro servicio o comité).
- . Responsabilidad por mantenimiento de equipo complejo y sofisticado (asignada a mantenimiento o contratada).

Con respecto al control:

- . Esquema de comunicaciones, descripción del tipo y grado de detalle de las comunicaciones entre los niveles jerárquicos.
- . Uso de manuales y hojas de rutina para mantenimiento.
- . Aplicación de estándares de trabajo.
- . Tipo de información para la medida del rendimiento y evaluación de la gestión según los niveles jerárquicos de la Unidad de Salud.
- . Aplicación del control de costos y selección de un sistema.

La producción de un servicio de mantenimiento sólo será posible preveerla, de acuerdo a la política operacional que se decida y siempre sobre la base de la cantidad de mantenimiento preventivo que debe realizarse en planta física, instalaciones y equipos. Establecer una producción en mantenimiento correctivo o de recuperación es difícil.

Se puede hablar de metas de producción y como tal, fijar porcentajes de horas-hombre dedicadas a los diferentes tipos de mantenimiento.

La unidad funcional se identifica para el servicio de mantenimiento como taller. Destacándose que no todas las actividades técnicas de mantenimiento se realizan en un espacio asignado para el efecto, gran parte se realizan en la misma ubicación de cada equipo o instalación, especialmente las de mantenimiento preventivo.

Las variaciones de esta unidad funcional dependen de la clasificación de los trabajos para mantenimiento. Algunas recomiendan clasificación por ocupación o especialidad técnica así, mecánica, electricidad, electrónica, etc.

Aquí se ha recomendado de obra parte clasificar el trabajo y las actividades técnicas de mantenimiento en:

- . Mantenimiento de planta física y redes.
- . Mantenimiento de instalaciones.
- . Mantenimiento de equipo básico.
- . Mantenimiento de equipo médico.
- . Mantenimiento de muebles.

Si se hace una fusión entre las actividades para mantenimiento de planta física, redes y muebles, se puede hablar de una unidad funcional para desarrollar estas actividades representada por la tradicional carpintería, albañilería, carpintería, subdividida o no en cada oficio técnico observando que gran parte de estas actividades se realiza in situ y no en el taller.

Otra fusión puede hacerse entre las actividades de mantenimiento de instalaciones y equipo básico, dada la naturaleza similar de los trabajos y al hecho que gran parte de la labor se realiza de nuevo, in situ y no en el taller.

Obvio resulta decir que estas fusiones son salidas o no dependiendo de la magnitud y complejidad de la Unidad de Salud, caso en el cual no es aconsejable establecerlas y puede hablarse además de unidades funcionales de mantenimiento ubicadas en diferentes edificios dentro de una política operacional de organización descentralizada.

Para la asignación de superficie a las unidades funcionales se divide o zonifica cada unidad funcional según las siguientes actividades típicas:

- . Preparación de herramientas y materiales.
- . Ejecución de mantenimiento correctivo o de recuperación.
- . Inspección y pruebas.
- . Preparación de informes y realización de actividades administrativas menores.

Puede asignarse otra zona, dependiendo también de la política operacional de la Unidad de Salud, para actividades de docencia y capacitación.

A título de ejemplo, y mientras se realiza una discusión y estudio más detallado que quedará plasmado en las fichas técnicas G26, se proponen las siguientes áreas para cada zona con excepción de la de ejecución del mantenimiento por razones que se detallan adelante.

Preparación de herramientas + materiales.	6m ²
Inspección y pruebas.	5m ²
Preparación de informes.	4m ²

El área de ejecución del mantenimiento correctivo o de recuperación depende del tipo de equipo (básico, médico).

Por lo general, es más amplia esta área para labores en equipo básico (esterilizadores). Un rango va desde 15 a 30 m².

Nota especial es la delimitación de la altura de cada unidad funcional variando entre 3 y 4 mts.

Dado que no existirá por lo corriente, más de una unidad funcional de cada tipo no se considera necesario cuantificar, ni ajustar superficies entre ellos mismos.

Existe la posibilidad que exigencias propias de la programación y del proyecto de arquitectura, reflejo de condicionantes estructurales o de instalaciones hagan aconsejable ajustar alguna de estas dimensiones.

El equipamiento para cada unidad funcional y área complementaria se enuncia a manera de ejemplo en el apartado siguiente (numeral 3.2).

El listado que se presenta se considera a manera de ejemplo porque se puntualiza la necesidad de definición del grado tecnológico que asumirá el servicio de mantenimiento. Equivale a decidir qué mantenimiento se hará en casa y cuál contratado, especialmente en el área de equipo básico y de equipo médico.

Las instalaciones necesarias en cada unidad funcional se enuncian en el apartado 3.3.

Finalmente, se establece una codificación para las unidades funcionales del servicio de mantenimiento que será antecedente previo al Proyecto de Arquitectura (G-13). Ver G-7.

Las áreas complementarias reciben tratamiento similar a las unidades funcionales.

En el servicio de mantenimiento se identifican como necesarias las siguientes áreas complementarias:

- . Area oficina.
- . Area almacén materiales y repuestos.
- . Area almacén herramientas y equipos.
- . Area documentación.
- . Area sanitaria.
- . Area vestir.
- . Area espera.

La asignación de superficies a estas áreas debe relacionar la información que especifica la cantidad de usuarios o el volumen de elementos contenidos en cada una.

Se determinará simultáneamente cuáles áreas complementarias dependen directamente de cada unidad funcional.

Los códigos de construcción nacionales o internacionales especifican áreas mínimas exigidas.

Las fichas técnicas (G-26) también delimitan estas superficies.

Se destaca enseguida el equipamiento (ver numeral 3.2) y las instalaciones necesarias (ver numeral 3.3).

Las circulaciones se calculan con base a un porcentaje de la sumatoria dimensional de las unidades funcionales y las áreas complementarias.

Para el caso de mantenimiento se asigna entre un 20 y un 40%.

3.2 DEFINICION Y CUANTIFICACION DE HERRAMIENTA Y EQUIPO.

Ambiente: Mecánica General.

Descripción:

Aceitera.

Arco de segueta + 100 seguetas.

Juego de alicates combinados x 4.

Alicates.

Alicates ailados.

Analizador de agua.

Juego de brocas x 60.

Bomba sumergible.
Caja porta-herramientas.
Calibrador de pie de rey.
Calibrador de laines-métrico.
Calibrador de laines-inglés.
Casco.
Cautín 350W.
Cepillo de acero.
Cizalla de palanca.
Juego cinceles y botadores x 27.
Juego de copas cortas y largas x 43.
Cortadora de tubo.
Cortafrio-cizalla.
Juego de desarmadores offset phillips x 2.
Juego de desarmadores planos.
Juego de desarmadores phillips.
Dobladora tubo.
Delantal de cuero.
Expander para tubo.
Juego espátulas de acero x 3.
Esmeril eléctrico doble 1/2 Hp.
Engrasador manual.
Equipo para aire acondicionado y refrigeración.
Juego escuadras metálicas.
Extractor universal.
Flexómetro.
Guantes de cuero.
Guantes cuero-soldadura.
Gato hidráulico.
Grapas metálicas.
Lámpara de seguridad.
Juego de limas planas x 6.
Juego limas redondas x 4.
Juego limas media caña x 4.
Juego limas triangulares x 4.
Juego llaves combinadas inglés x 19.
Juego de llaves combinadas métrico x 18.
Juego llaves tubo x 5.
Juego llaves Allen x 10.
Juego llaves expansión x 5.
Llave de cadena.
Llave de correa.
Martillo mixto.
Martillo bola.

Juego martillo pesado x 3.
Marcador de golpe.
Gafas protectoras.
Caretta protectora.
Prensa-mordaza.
Nivel combinado metálico.
Juego playos de presión x 2.
Playo de doblar.
Prensa de cadena para tubo.
Regla nivel metálica.
Soldador eléctrico.
Sacabocados.
Soporte vertical para taladro.
Soplete a gasolina.
Tenaza.
Tijeras lámina recta.
Tijeras lámina curvas.
Tecla mecánico 27.
Tarraja para tubo.
Tarraja y machuelos.
Tacómetro manual.

Ambiente: Electricidad.

Descripción:

Arco para segueta + 100 seguetas.
Alicates aislados.
Juego brocas x 60.
Caja porta-herramientas.
Calibrador de alambre.
Casco de seguridad.
Cautín eléctrico.
Cortafrio aislado.
Cortafrio juego x 4.
Juego desarmadores offset planos x 3.
Juego desarmadores offset phillips x 2.
Juego desarmadores planos (1).
Juego desarmadores phillips (2).
Esmeril eléctrico doble 1/2 Hp.
Escalera de extensión.
Escalera de tijera.
Equipo para prueba y carga de bat.
Flexómetro.

Fuente de poder regulable.
Guantes de caucho para electricista.
Lámpara de seguridad.
Linterna de mano.
Juego de limas pequeñas surtidas x 8.
Juego llaves combinadas inglés x 11.
Juego llaves Allen x 20.
Juego llaves tubo x 5.
Juego llaves expansión x 5.
Martillo mixto.
Multímetro.
Mordaza.
Navaja intercambiable.
Juego piezas para seguros.
Pinzas rectas planas cortas.
Pinzas rectas planas largas.
Pinzas aisladas rectas planas cortas.
Pinzas aisladas curvas planas largas.
Pinzas para cables.
Pinzas para pico de garza aislada.
Pinzas para terminales aislada.
Pinza voltiamperimétrica.
Juego playos de presión x 2.
Taladro portátil 6mm.

Ambiente: Equipo Bio-médico.

Descripción:

Arco para segueta + 100 seguetas.
Alicates aislados de combinación.
Alicates aislados.
Absorbedor de soldadura.
Autotransformador variable.
Juego brocas x 13.
Juego brocas precisión.
Cautín eléctrico 25W.
Cautín eléctrico 150W.
Juego cinceles y botadores.
Juego copas cortas x 16.
Cortador de tubo.
Cortafrio aislado.
Juego desarmadores planos offset x 3.
Juego desarmadores phillips offset x 2.
Juego desarmadores estrella (4).

Juego desarmadores planos (3).
Juego desarmadores mango plástico x 3.
Juego desarmadores mango aluminio x 4.
Expander para tubo.
Espejo de inspección.
Fonendoscopio para ingenieros.
Generador de señales.
Linterna de mano.
Juego de limas pequeñas surtidas.
Juego llaves combinadas inglés x 18.
Juego llaves combinadas métrico x 18.
Juego llaves Allen x 20.
Llave de troque.
Juego llaves ajustables x 3.
Martillo mixto.
Martillo bola.
Marcador eléctrico.
V T V M.
Multímetro.
Mueble gabinete.
Navaja intercambiable.
Osciloscopio.
Olnmímetro.
Juego pinzas para seguros.
Pinzas aisladas rectas planas cortas.
Pinzas aisladas rectas planas largas.
Pinzas aisladas curvas planas largas.
Pinzas pela cables.
Pinzas pico garza-aislada.
Juego playos de presión x 2.
Probador conductividad de pisos.
Probador tubos europeos y USA.
Probador resistencias y condensadores.
Probador - analizador transistores.
Termómetro electrónico.
Tenaza flexible.
Tensiómetro de mercurio.
Pulmón artificial.
Regulador de oxígeno 0-100 PSI.
Regulador de oxígeno 0-20 PSI.
Manómetro de aire 20-280 cm. H 0
Manómetro de vacío 0-30" Hg.
Manómetro 0-100 PSI.
Reloj cronómetro.

Megger operador a baterías.
Equipo de soldadura oxiacetilénica micro.
Generador ECG.
Década de resistencias.
Medidor de corriente de fuga.
Medidor de mAS.

Ambiente: Carpintería - pintura.

Descripción:

Brocas para carpintería.
Caja porta-herramientas.
Casco de seguridad.
Juego desarmadores planos x 7 (1).
Delantal de cuero.
Espátula de acero x 3.
Escalera de tijera.
Equipo pintura soplete.
Lijadora orbital eléctrica.
Escuadra metálica.
Flexómetro.
Guantes de cuero.
Juego herramientas carpintería.
Máscara protectora.
Caretta protectora.
Llaves de tubo x 5.
Martillo pesado x 3.
Nivel combinado metálico.
Prensa de mano x 3.
Sierra caladora.
Regla nivel metálica.
Taladro portátil.
Soplete a gasolina.
Tenazas para carpintero.

Ambiente: Oficina.

Descripción:

Escritorio metálico.
Silla para escritorio-brazos.
Silla auxiliar sin brazos.
Archivador metálico 3 gavetas.

Basurero plástico.
Archivador kárdex bandeja.
Equipo aire acondicionado ventana 12.000 BTU.
Escritorio metálico - tipo secretaria.
Silla giratoria sin brazos.
Archivador metálico 3 gavetas.

Ambiente: Bodega Herramientas.

Descripción:

Archivador kárdex bandeja.
Estantería metálica.

Ambiente: Vestidores.

Descripción:

Locker metálico - 1 cuerpo 3 servicios.

1 Juego desarmadores planos standard x 7.
Longitudes totales 3 - 6 - 7 - 10 - 12 - 14 - 17

Pala ancha galvanizada en acero de alta resistencia eje reducido.

2 Juegos de desarmadores phillips x 5.
Longitudes totales 2 - 3 - 6 - 7 - 9 pulgadas

Punta phillips, eje redondo, fabricado de acero de alta resistencia.

3 Juegos de desarmadores standard palanca electrónica x 10.

ANCHO DE HOJA	LONGITUD DE HOJA
1/8"	2 - 3 - 4 - 6 - 8"
1/16"	3 - 4 - 6 - 8 - 10"

4 Juegos de desarmadores phillips electrónica x 4.

TAMAÑO PUNTA	LONGITUD DE HOJA
#0	3"
#1	3"
#1	6"
#1	10"

3.3. RECONOCIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Unidad funcional	Instalaciones.
Taller equipo básico e instalaciones	Agua fría Vapor (opcional) Eléctrica fuerza. Eléctrica iluminación Aire comprimido Tierra eléctrica Desague.
Taller equipo médico.	Agua fría. Aire comprimido. Eléctrica iluminación. Eléctrica fuerza. Tierra eléctrica de buena calidad. Pararrayos. Desague.
Taller planta física y redes.	Agua fría. Aire comprimido. Eléctrica iluminación. Eléctrica fuerza. Desague.
Oficina.	Eléctrica iluminación. Eléctrica fuerza (baja tensión). Eléctrica regulada (opcional).
Almacén materiales y repuestos.	Eléctrica iluminación. Eléctrica fuerza (baja tensión).
Almacén herramientas y equipos.	Eléctrica iluminación. Eléctrica fuerza (baja tensión).
Documentación.	Eléctrica iluminación. Eléctrica fuerza (baja tensión.)
Sanitarias	Eléctrica iluminación. Eléctrica fuerza (baja tensión) (opcional) Agua fría/caliente. Desague.
Vestier	Eléctrica iluminación. Desague.
Espera.	Eléctrica iluminación. Eléctrica fuerza (baja tensión).
Circulaciones.	Agua fría. Eléctrica iluminación Eléctrica fuerza (baja tensión). Contra incendio Desague.

Actividad 4. CARACTERIZACION DEL RECURSO ECONOMICO

Comprende los siguiente.

- 4.1. COSTO DE RENOVACION**
- 4.2. COSTO DE RECAMBIO**
- 4.3. GASTO ANUAL DE REAJUSTE**
- 4.4. COSTO DE MANTENIMIENTO**
- 4.5. INVERSION EN MANTENIMIENTO**

El cálculo de los costos de conservación puede realizarse a partir de un modelo simplificado que relaciona los costos para las acciones de la conservación ya descritos: renovación, recambio, reajuste, mantenimiento.

Algunos de estos costos pueden programarse en monto y tiempo pero otros se verá deben estimarse con base a la experiencia.

Se dice que el modelo es simplificado porque no tiene en cuenta la depreciación ni variaciones de precios por inflación o devaluación muy propios de nuestros países.

Para calcular los costos de conservación, calculamos separadamente los costos para cada una de las acciones de conservación.

Debe anotarse que siendo coherentes con nuestra óptica de análisis del recurso físico en salud, debemos calcular los costos de conservación para cada una de las tecnologías o servicios ya que aunque se utilizan las mismas variables su valor cambia de tecnología en tecnología. No es lo mismo el costo de conservación del recurso físico para el servicio o la tecnología de laboratorio clínico que para el servicio de hospitalización o el de cirugía; los costos de renovación, recambio, reajuste y mantenimiento difieren según la tecnología bajo estudio por razones propias de cada una de ellas, diferente naturaleza de equipamiento, diferente material en las instalaciones y planta física, etc.

Se entiende como inventario a todo lo que dispone en bienes de capital el establecimiento de salud como empresa:

- . Terrenos.
- . Edificio (instalaciones).
- . Equipos (repuestos).
- . Herramientas.
- . Materia prima.

- Para disponer siempre de un recurso físico actualizado, técnica y operativamente, con todas sus partes componentes: edificio, instalaciones, y equipo en perfecto estado de uso continuo y confiable, asegurando así la máxima productividad en beneficio del usuario, se deben realizar acciones de conservación de modo sistemático en tiempos estudiados a priori.
- La elaboración de un proyecto financiero debe tener en cuenta las reinversiones que deben hacerse en tiempos determinados para lograr sostener el mismo valor del inventario.
- El cálculo del monto de las reinversiones y de los tiempos o períodos en que se deben realizar no es un ejercicio simple y debe tener en cuenta criterios de varios tipos:

	Inversiones
Criterios micro-económicos	Valor de rescate Valor de reposición Depreciación Vida económica
Criterios macro-económicos	Inflación Devaluación
Criterios tecnológicos	Obsolescencia tecnológica
Criterios físicos	Vida física útil
Criterios de operación	Costos de operación Costos de conservación

4.1. CALCULO DEL COSTO DE RENOVACION

Renovación se refiere al reemplazo de una planta física con su instalación y equipos.

Gastos de renovación por m² de tecnología por año = $\frac{\text{Costo m}^2 \text{ (US/m}^2\text{)}}{\text{Vida útil (años)}}$

- El costo por metro cuadrado involucra el costo de la planta física, instalaciones y equipos.

- Cada elemento o componente del recurso físico tendrá un costo por metro cuadrado que es un porcentaje del costo total.
- La vida útil se estima aquí como el período de tiempo en el cual se habrá renovado todo el recurso físico y reemplazado por uno nuevo.

Lo anterior no invalida que un Plan de Salud pueda fijar la vida útil de una unidad de acuerdo a su programa. Por ejemplo, un edificio que funcione hasta tanto se construya otro de mayor envergadura.

4.2. CALCULO DEL COSTO DE RECAMBIO

Recambio es el reemplazo de instalaciones o equipos que cumplieron su vida útil por otros nuevos. Se cumple dentro de establecimientos en uso.

También se aplica por tecnología específica ya que el recambio se refiere en particular al reemplazo de instalaciones y equipos. Según la tecnología que estudiemos, el equipo y las instalaciones intervienen porcentualmente en el valor por metro cuadrado de diferente manera.

Así para una tecnología en particular puede suceder que un porcentaje del equipo X1% tenga una vida útil determinada Y1, para otro porcentaje del equipo X2% otra vida útil Y2, etc.

El gasto anual de recambio para una tecnología en particular, es el gasto anual que resulta del costo de las instalaciones y equipos por el número de veces que habrán de cambiarse durante la vida útil que se haya adoptado para la planta física. El número de cambios lo determina la vida útil de instalación y equipos respectivamente.

4.3. CALCULO DEL GASTO ANUAL DE REAJUSTE

Reajuste incluye las tareas modificatorias de lo existente para adecuarlo a las necesidades, cambio de tecnologías, etc., con el objeto de mantener el valor de inventario.

Los trabajos de reajuste no son uniformes ni en tipo, ni en costo. Solo se pueden programar anualmente para ser ejecutados el año siguiente. Por tanto, no es posible tener un presupuesto constante, ya que dependerá de dicha programación.

La única manera de aplicar un valor constante es recurrir a los estudios estadísticos, pero aún así las tecnologías avanzan de manera imprevisible.

La variedad y la urgencia de los trabajos de reajuste hace que a veces se realicen con personal ajeno al sistema.

Recurrimos a un dato extraído de estudios estadísticos aplicados al conjunto de la planta física, las instalaciones y el equipo. El gasto de reajuste anual es del 0.89% del costo del inventario por metro cuadrado.

Este valor puede ser más o menos alto según la tecnología bajo estudio.

$$\text{Costo anual de reajuste} = \frac{\text{Estimado de 0.89\% del costo del invent.}}{\text{x m}^2 \text{ de tecnología X metro cuadrado}} = \frac{\text{(US\$)}}{\text{m}^2 \text{ (años)}}$$

4.4 CALCULO DEL COSTO DE MANTENIMIENTO

La herramienta más importante en la programación del mantenimiento es el presupuesto que es el plan de egresos por razones de costo en un año fiscal.

Existen métodos informales y formales de establecer el presupuesto. Enunciamos los más conocidos.

- . Presupuesto histórico.
- . Nómina o planta de personal más estimados de compras.
- . Porcentaje fijo de inversiones en recurso físico.
- . Porcentaje ajustado de inversiones en recurso físico.
- . Costos históricos ajustables.
- . Presupuesto por actividades o funciones.
- . Presupuesto por tipos de trabajo.
- . Por unidades organizacionales.
- . Presupuesto por programas o proyectos (zero base budgeting).

Los cuatro últimos métodos tienen más ventajas importantes sobre los cinco primeros:

- Nos son de naturaleza global sino que enfocan el problema parte por parte (Items, trabajos, unidades, proyectos).
- Lo anterior les da gran flexibilidad para reajustarlos cada año de acuerdo con lo que sucedió ese mismo año en cada elemento.
- Muestran a las autoridades encargadas de su aprobación que si se desea ejecutar todos los componentes del plan, debe aprobarse el presupuesto en su totalidad, de lo contrario, si el presupuesto se reduce, el administrador de mantenimiento tendrá la oportunidad de identificar específicamente aquellas actividades que no se pueden realizar en ese año.

Debe tenerse en cuenta que el tipo de método escogido para el presupuesto o cálculo de los costos de mantenimiento depende de la organización del sistema de contabilidad adoptado por el establecimiento de salud.

Ordinariamente, los sistemas contables no contemplan una desagregación amplia para mantenimiento sino que esbozan 3 ó 4 para este gasto. Sin embargo, debe enfatizarse aquí la necesidad de elaborar un presupuesto desagregado por cualquiera de los cuatro métodos finales enunciados, para facilitar la labor de control presupuestal por parte del propio servicio de mantenimiento. Para satisfacer las exigencias del sistema contable se puede presentar un presupuesto más agregado.

En esta etapa de programación, el costo de mantenimiento se estima utilizando el método de porcentaje de inversiones en recurso físico. En la etapa de proyecto, al conocerse con mayor detalle el volumen o carga de trabajo puede utilizarse uno cualquiera de los métodos desagregados.

El método de porcentaje de inversión asume que existe una correlación entre el costo de mantenimiento y el capital que ha invertido la entidad que desarrolla el recurso físico. Ignora factores externos (inflación, devaluación) y factores internos como el aumento o disminución del área a ser mantenida o el número de equipos e instalaciones.

Solo tiene una flexibilidad que consiste en estar relacionado directamente con los cambios de valor del plan de inversiones.

Costo estimado de mantenimiento como porcentaje del costo de inversión *

1) Planta Física - Equipo básico

	Tasas estandar (% del costo de inversión)	Tasas propuesta (% del costo de inversión)
Trabajos de ingeniería para:		
- Edificio del hospital, laboratorios, servicio de consulta externa.	1.95	4
- Otros edificios como residencias.	1.95	1.95
Servicios eléctricos (incluyendo alambrado interno, etc) para:		
- Hospitales	5	7.5
- Otros edificios	5	5
Servicios de aire acondicionado y refrigeración:		
- Unidad de ventana	10	
- Plantas centrales (recíprocas)	8	
- Enfriadores		
- Plantas centrales (centrífugas)	3-3/4	sin incremento
- Refrigeradoras (8tipo sellado)	13	
- Almacenaje de frío	15	
- Enfriadores de agua	12	
Operación y mantenimiento de elevadores, equipo de lavandería, suministros de gases, estación de bombeo, planta generadora de electricidad, talleres y otros servicios 7		

Fuente: "Approaches to planning and design of health care facilities in developing areas" Vol 4. Ed. Kleczkowski y Pibouleau WHO, Engineering and Maintenance Services in Developing Countries J.C. Mehta.

* Incluye mano de obra más materiales.

2) Costo estimado de mantenimiento equipo biomédico expresado como porcentaje del costo de inversión.

Tipo de equipo.	Reparaciones anuales (mano de obra + materiales)% del costo de inversión)	Reparaciones especiales (mano de obra + materiales) % de inversión)	Ciclo de vida de las reparaciones especiales (años).	Presupuesto anual (% de la inversión)
Horno.	8	5	1	13.0
Incubadores lab.	8	5	1	13.0
Baño de María.	5	3	1	8.0
Centrifuga pequeña.	5	3	1	8.0
Centrifuga grande.	3	5	2	5.5
Destilador pequeño.	10	5	1	15.0
Destilador grande.	10	5	2	12.5
Agitador.	5	3	2	6.5
Bomba de vacío y compresor.	5	3	2	6.5
Molino eléctrico.	5	3	3	6.0
Compresor.	5	3	3	6.0
Respirador.	5	6	3	7.0
Centrifuga refrig.	5	25	5	10.0
Unidad dental	5	6	5	7.0
Estufa lab.	5	24	2	17.0
Motor SLP con arrancador.	5	6	1	11.0
Cortador eléctrico.	5	6	2	8.0
Motor de 1-1/2 con arrancador.	5	5	1	10.0
Destilador doble (grande)	10	10	1	20.0
Destilador doble (pequeño).	10	5	1	15.0
Destilador simple.	10	5	1	15.0
Tanque de almacenamiento.	5	6	2	8.0
Autoclave.	5	5	1	10.0
Succionador (pequeño y grande).	5	3	1	8.0
Compresor sellado(para A.A.)	-	50	5	10.0
Compresor para refrigeradora.	-	50	5	10.0
Compresor para enfriador de agua.	-	50	5	10.0
Motores de ventilación para A.A.	-	50	5	10.0
Secador de frío	10	5	1	15.0
Diatermia.	10	5	1	15.0
Espectrofotómetro.	10	5	1	15.0
Monitor de contaminación	10	5	1	15.0

Tipo de Equipo	Reparaciones anuales (mano de obra + materiales) (% del costo de inversión).	Reparaciones especiales (mano de obra + materiales) (% de inversión)	Ciclo de vida de las reparaciones especiales (años).	Presupuesto anual (% de inversión)
Escritorios.	3	1	-	3.0
Mesas de comedor.	3	-	-	3.0
Unidades R-X	10	5	1	15.0
Unidades de radioterapia.	5	10	1	15.0
Unidad R-X portátil.	10	5	1	15.0
Fotospectómetro Gamma	10	5	1	15.0
Cámara de endidura y equipo asociado	10	5	1	15.0
Gamma cámara.	10	5	1	15.0
Aparato de fisioterapia.	10	5	1	15.0
Equipo prueba respiratoria.	5	1	1	6.0
Espirógrafo.	5	5	5	6.0
Monitores cuidado intensivo	10	5	5	11.0
Centrifuga alta velocidad	10	5	1	15.0
Equipo de laboratorio.	10	5	1	15.0
Refrigeradores.	10	2	1	12.0
Congeladores.	10	2	1	12.0
Aire acondicionado.	10	2	1	12.0
Cuartos fríos.	10	2	1	12.0
Criostato (manual)	10	5	1	15.0
Criostato (automático)	5	5	1	10.0
Electroencefalógrafo.	5	5	1	6.5
Corazón artificial.	5	1.5	1	7.0
Fotocopiadora.	5	2	1	7.0
Electrocardiografo.	5	5	1	10.0
Colorímetros.	10	5	1	15.0
Procesador de tejidos.	5	5	1	10.0
Microscopios.	5	5	1	10.0
Contador de isótopos.	5	5	1	10.0
Analizador de gases arteriales.	5	5	1	10.0
Endoscopio gástrico.	5	2	1	7.0
PROMEDIO	7		1.5 años	10.3 %

4.5 Cálculo de la inversión en mantenimiento.

Con base en la cuantificación del recurso físico necesario para actividades de mantenimiento, a saber:

- Espacio físico.
- Instalaciones.
- Equipos, instrumentos.
- Materiales y repuestos.

Se calcula el costo de la inversión en mantenimiento.

Algunas veces, no se considera el costo de materiales y repuestos como inversión, pero se recomienda considerarlo dentro de los fondos de inversión y contratarlo como un porcentaje del monto total de la compra de equipos para la Unidad de Salud. Monto que garantice la operación del equipo por lo menos por los tres primeros años.

Actividad 5. IDENTIFICACION DE CRITERIOS DE CONSERVACION Y MANTENIMIENTO UTILES EN LA ELABORACION DEL PROYECTO FISICO (ARQUITECTURA, INGENIERIA, EQUIPAMIENTO).

Comprende los siguientes criterios:

- 5.1 CRITERIOS PARA PROYECTOS DE ARQUITECTURA E INGENIERIA**
- 5.2 CRITERIOS PARA PROYECTOS DE EQUIPAMIENTO**

El servicio de mantenimiento y conservación en una Unidad de Salud y en general la experiencia acumulada en esta disciplina debe hacer recomendaciones a los responsables de elaborar proyectos de arquitectura, ingeniería y equipamiento, ya sea para otros nuevos o reformulación de los existentes, relacionadas con los criterios que se deben tener en cuenta en tales proyectos.

Desde el punto de vista de mantenimiento, pueden establecerse los siguientes criterios que condicionarán el diseño en la fase del proyecto.

1. Criterios para planta física.
 - Relacionados con materiales.
 - Relacionados con disposición del conjunto.

2. Criterios para instalaciones.
Relacionados con materiales.
Relacionados con disposición del conjunto.
3. Criterios para equipamiento.
Relacionados con comportamiento del equipo.
Relacionados con el medio ambiente.
Aspectos tecnológicos.
Soporte.
Representante.
Fabricante.

5.1. CRITERIOS PARA PROYECTOS DE ARQUITECTURA (PLANTA FISICA) E INGENIERIA (INSTALACIONES)

Los criterios se han dividido en dos grupos.

- Criterios relacionados con materiales a utilizar.
- Criterios relativos a la disposición final o conjunto del diseño arquitectónico.

Los primeros criterios sirven para seleccionar un material, los segundos para evaluar el resultado final del diseño.

Materiales

En términos generales, los materiales se encuentran involucrados en pisos, techos, paredes, cubierta y acabados que son elementos de la planta física, y en las redes de distribución y artefactos de entrada o salida en las instalaciones. Los materiales pueden ser de varios tipos o calidades.

Su escogencia implica que se analicen varias alternativas. El análisis de alternativas de materiales para cada elemento de la planta física, necesita que una serie de criterios se tengan en cuenta.

Los criterios para materiales de la planta física, desde el punto de vista de conservación y mantenimiento, son los siguientes:

- Durabilidad.
- Mantenibilidad.
- Seguridad.
- Confiabilidad.
- Economía.

- a. **Durabilidad** - Se describe como la mayor o menor resistencia del material a diversos agentes.
Los agentes son de varios tipos:
- . Físicos (agua, sol, viento, temperatura)
 - . Químicos (gases, líquidos)
 - . Mecánicos (cargas, constantes, cargas variables, sismos).
 - . Biológicos (de origen animal, vegetal, micro organismos).
- b. **Mantenibilidad** - Descrito como el mayor o menor grado de dificultad que representa el material para ejercer sobre él acciones de mantenimiento.
La mantenibilidad para un material determinado en cada elemento de la planta física puede medirse considerando los siguientes aspectos:
- . Lavable - desinfectable
 - . Cambiable
 - . Acceso fácil
 - . Disponibilidad de personal capacitado
 - . Protegible.
- c. **Seguridad** - Descrita como el riesgo que representa un material para el usuario o para la integridad de la planta física.
Son factores de seguridad en los materiales:
- . Posibilidad de fuego.
 - . Posibilidad de explosión.
 - . Accidentes al usuario.
 - . Prevención de los anteriores.
- d. **Confiabilidad** - Descrita como la expectativa en el uso del material por razones del propio material.
Puede medirse la confiabilidad de un material por su:
- . Vida física (período de tiempo hasta el deterioro final del material).
 - . Oportunidad de recambio: (oportunidad de consecución del mismo material o uno similar).
- e. **Economía** - Criterio relacionado con el costo de reposición y de mantenimiento incluyendo instalación, de un material en cualquier elemento de la planta física.

Se espera poder calificar un material en términos de su costo de reposición y mantenimiento dentro de determinados rangos.

Disposición de conjunto

El conjunto de todos los elementos de la planta física e instalaciones, ordenados como el resultado del diseño de arquitectura e ingeniería puede calificarse desde el punto de vista de la conservación y el mantenimiento, con los siguientes criterios:

- Mantenibilidad del conjunto
 - Seguridad
 - Aseo e higiene
- a. Mantenibilidad del conjunto
- Descrito como el mayor o menor grado de dificultad que presenta el conjunto de elementos de la planta física, fruto del diseño arquitectónico para ejercer sobre él acciones de mantenimiento.
- Considera los siguientes aspectos:
- Distribución del espacio / uso probable o determinado.
 - Posibilidad de afectar varios elementos.
 - Prevención de daños.
 - Economía de mantenimiento.
- b. Seguridad
- Riesgos del conjunto en los usuarios.
 - Atención a normas vigentes (fuego, ventilación, protecciones).
 - Ergonomía (dimensiones)
 - Accidentes en los usuarios y operarios / visitantes.
- c. Aseo e higiene
- Facilidad o dificultad para mantener el conjunto dentro de estrictas normas de aseo y limpieza.
 - Facilidad para llevar instrumentos de limpieza a sitios difíciles.
 - Riesgo de infecciones o contaminación cruzada.

Para evitar la ejecución de acciones innecesarias de mantenimiento y reducir el costo de operación, deberían considerarse los aspectos siguientes en la fase de diseño:

- Ventanas.
 - Closets para implementos de aseo.
 - Suministro de agua y energía eléctrica.
 - Areas de almacenamiento para herramientas y materiales de mantenimiento.
 - Lockers para personal de mantenimiento y aseo.
 - Variedad de implementos y materiales.
 - Operaciones logísticas.
 - Localización de equipo y redes básicas.
- a. Ventanas - vidrios
- Prever el tipo de mantenimiento que necesitan, desde donde se pueden hacer las labores de mantenimiento, donde deben estar colocados los suministros de agua y electricidad para el equipo.
 - Prever la necesidad de enfriar determinado local teniendo en cuenta el área de la ventana.
 - Prever la cantidad de limpieza que necesitan dependiendo del clima, medio ambiente, (humo, polvo) y cuál es la frecuencia de limpieza.
- b. Closets para implementos de aseo
- El número depende de:
 - . Número de pisos del edificio.
 - . Tipo de acabado en los pisos que deben mantenerse.
 - . El uso propuesto para cada área.
 - . El número de salas de descanso o espera.
 - El tamaño depende de:
 - . El tipo de equipo que necesita almacenarse.
 - . La cantidad y tipo de materiales, insumos para aseo que deben almacenarse.
- c. Suministros de agua y energía
- Prever la necesidad de instalaciones eléctricas de iluminación y fuerza para equipo de aseo y de mantenimiento en áreas públicas como lobbies y corredores.
 - Son necesarias salidas de energía eléctrica para limpieza exterior y lavado de ventanas así como áreas adyacentes.
 - En áreas con equipos, es necesario disponer de salidas de agua, para limpieza y mantenimiento.

- d. **Áreas de mantenimiento**
 - Para materiales y equipo de mantenimiento, se requieren áreas de almacenamiento cercanas al equipo a mantener para evitar el tiempo no productivo de consecución de herramientas y materiales adecuados para realizar un trabajo.

- e. **Lockers para personal de mantenimiento y aseo.**
 - Frecuentemente olvidado para evitar la pérdida de objetos personales y mejorar el clima de trabajo.

- f. **Variedad de implementos, artefactos y materiales.**
 - Debe procurarse la estandarización de elementos como: cerraduras, puertas, aparatos de baño, acabados de piso, herrajes de ventana, etc. Se disminuirá el nivel de esfuerzo requerido para comprar, reemplazar, reparar y el inventario que es necesario mantener.

- g. **Facilidad para operaciones logísticas.**
 - El manejo traslado de muebles y equipos debe facilitarse en el diseño de locales, elevadores de carga.
 - Se suministrará suficiente espacio para la maniobra de vehículos en las acciones de carga y descarga.
 - Las escaleras deben ser de dimensiones apropiadas para movilizar muebles y equipos de un piso a otro.
 - Los espacios para recipientes de basura deben estandarizarse lo mismo que los recipientes.

- h. **Localización de equipos y redes básicas.**
 - Prever la accesibilidad al equipo o instalación para servicio, mantenimiento, reemplazo.

Se presenta un cuadro ayuda para calificar los materiales y la disposición del conjunto según los criterios presentados.

5.2. CRITERIOS PARA EQUIPAMIENTO

Relacionados con el medio ambiente de operación.

Debe analizarse:

- Línea de proceso (G5)
- Carga de trabajo
- Existencia de otros equipos
- Zona de instalación
- Requisitos de pre-instalación
- Cantidad de operadores
- Condiciones climatológicas
- Acceso para mantenimiento / servicio

Relacionados con el equipo en sí mismo.

Aspecto físico.

- Consistencia mecánica
- Acabado
- Presentación
- Dimensiones
- Peso
- Normal - tropicalizado

Aspecto técnico.

- Necesidad de pre-ajustes
- Requisitos especiales de instalación
- Características de diseño / especificaciones técnicas
- Seguridad - alarmas
- Evaluaciones o estándares que deben homologar
 - . Técnicos
 - . De seguridad
- Rendimiento del equipo.
- Fallas repetitivas / frecuencia de las mismas
- Consumos de energía.

Aspectos de manejo / operación.

- Calidad del operador
- Asesoría para el manejo y operación
- Capacitación de operación
- Manual de operación
- Insumos de operación
- Accesorios y aditamentos especiales
- Seguridad
- Operación manual vrs. operación automática (implicaciones)

Aspectos de mantenimiento.

- Existencia de materiales y repuestos
- Capacitación técnica mantenimiento
- Instrucciones de instalación
- Manual de mantenimiento
- Rutina de mantenimiento preventivo / Programa de mantenimiento preventivo
- Insumos para mantenimiento
- Instrumentos y herramientas especiales para mantenimiento
- Estructuras y aditamentos permanentes necesarios

Relacionados con el representante.

- Organización técnica para mantenimiento
- Programas de capacitación
- Asesoría y soporte post-venta
- Garantías
- Contrato de mantenimiento
- Existencias de insumos y repuestos
- Calidad del personal de servicio
- Herramientas e instrumentos
- Laboratorio - talleres

Relacionados con el fabricante / marca.

- Historial - experiencias anteriores en el país
- Competencia y competidores
- Procedencia
- Relaciones comerciales

Relacionados con los costos.

- Costo de adquisición
- Rentabilidad del equipo
- Costo de conservación / mantenimiento - año
- Costo de instalación
- Costo de materiales consumo / año
- Costo de operación / año

Aspectos tecnológicos.

- Desagregación del paquete tecnológico
- Fabricación nacional de equipos / componentes
- Negociación de la adquisición
- Modularidad

5. RESULTADOS.

La aplicación de la metodología desagregada en grupos de actividades ayudará al usuario a producir los siguientes resultados:

1. Documento descriptivo de las actividades del servicio de mantenimiento.
2. Cuadro de la vida útil estimada para cada elemento del recurso físico en cada servicio.
3. Cuadro de salida de análisis ocupacional y monografías profesionales del recurso humano necesario en el servicio de mantenimiento.
4. Dimensionamiento de las unidades funcionales, áreas complementarias y circulaciones, componentes del espacio físico necesario para las acciones de mantenimiento en taller.
5. Listado básico de equipamiento e instalaciones para las labores de mantenimiento.
6. Estimativo de costos de la conservación del recurso físico en general y específicamente de la inversión y funcionamiento del servicio de mantenimiento.
7. Documento descriptivo de los criterios útiles en la elaboración de los proyectos de arquitectura, ingeniería y equipamiento.

7. BIBLIOGRAFIA

Cano R. Cuartas R. Programación y control de proyectos por los métodos CPM-PERT-GANTT. Medellín: Asesoría Colombiana de Profesionales, 1973.

Castellanos G. Administración del Mantenimiento en el Hospital Bogotá: Fondo Nacional hospitalario, Bogotá, 1985.

Department of Health and Social Security: Newcastle Regional Hospital Board Building and Engineering Management Informations System: System Specification, Newcastle upon Tyre: 1 & P Bealls Ltda, 1973.

Hed S, ed Project control manual, Geneve, 19.

Heintzelman J. The complete handbook of maintenance management. Englewood Cliffs, N.Y.: Prentice Hall, Inc, 1976.

Hernández M. Manual de seguridad en hospitales; Primera y segunda partes. Bogotá: Ministerio de Salud-Fondo Nacional Hospitalarios, 1983.

Lesler R. Lo que todo supervisor debe saber. México Mac Graw Hill, S.A. de C.V., 1979.

Morrow L. Cl, ed. Manual de Mantenimiento industrial; vol 1. México: Mc Graw-Hill Book Comany, CIS. Editorial Continental, S.A. de C.V., 1982.

Newbrough E.T., Administración de mantenimiento industrial México: Ed. Diana, S.A. 1981.

ONUDI. Manual para la preparación de acuerdos de constitución de empresas mixtas en países en desarrollo. Viena. Naciones Unidas, 1971.

ONUDI. Manual para el empleo de consultores en países en desarrollo. Viena. Naciones Unidas, 1971.

Organización de las naciones unidas para el desarrollo industrial, ONUDI. Pautas para la preparación de contratos, referentes a proyectos industriales en países en desarrollo. Viena, Naciones Unidas, 1981.

Puyana G., Control Integral de la Edificación: Administración y mantenimiento; Vol. 3. Bogotá: ESCALA LTDA., 1986.

Puyana G., Control Integral de la Edificación: Construcción Vol. 2. Bogotá. ESCALA LTDA., 1986.

Schein E. Consultoría de procesos: su papel en el desarrollo organizacional. Em. Fondo Educativo Interamericano, S. A. ed. Desarrollo Organizacional; vol 6. E.U.A. 1973.

Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA-. Estudio del Trabajo. Bogotá: Mimeografiado. 1982.

Villadegut A. Documentos varios de consultoría. Nicaragua, El Salvador, Guatemala, 1979-84.

Villegas X. Método práctico para la contabilidad de costos de construcción. México: Compañía Editorial Continental, S.A. 1974.

GUIAS PARA EL DESARROLLO DEL RECURSO FISICO EN SALUD

Lista de títulos publicados:

1- Organización para la formulación de proyectos de desarrollo del recurso físico en salud.	CIRFS
2- Análisis y caracterización de las necesidades de salud de la población como base para el desarrollo del recurso físico en salud.	CIRFS
3- Análisis y caracterización de redes tecnológicas del recurso físico en salud.	CIRFS
4- Administración de la red de tecnologías, con énfasis en los sistemas locales de salud.	CIRFS
5- Programación funcional del recurso físico en salud.	CIRFS
6- Elaboración del programa de arquitectura.	CIRFS
7- Elaboración del programa de ingeniería - instalaciones.	CIRFS
8- Elaboración del programa de equipamiento.	UNICAMP/CEDAT
9- Elaboración del programa de conservación del recurso físico en salud.	FNH
10- Elaboración del programa económico-financiero (inversión-operación).	FNH
11- Elaboración del programa maestro	CIRFS
12- Elaboración del proyecto de arquitectura - ingeniería.	CIRFS
13- Elaboración del proyecto de equipamiento (selección del equipamiento).	UNICAMP/CEDAT
14- Elaboración del proyecto de operación.	CIRFS
15- Elaboración del Proyecto de ingeniería de conservación y mantenimiento.	FNH
16- Criterios para contratación de estudios y obras de arquitectura e ingeniería.	FNH
17- Criterios para la adquisición y contratación del equipamiento.	UNICAMP/CEDAT
18- Ejecución y fiscalización de la obra de arquitectura e ingeniería.	FNH
19- Montaje, instalación y fiscalización de equipamiento.	CEDAT
20- Puesta en operación del recurso físico en salud.	CIRFS
21- Ejecución y administración de la ingeniería de conservación y mantenimiento.	FNH
22- Evaluación del recurso físico en salud en operación.	CIRFS
1- A nivel de la red nacional - regional.	
2- A nivel de la red local de servicios.	
3- A nivel de la unidad de salud.	
23- Control de costos de operación de planta.	FNH
24- Sistema de Información del Recurso Físico en Salud	CIRFS
Organización Panamericana de la Salud, Oficina Sanitaria Panamericana	OPS/OMS
Centro de Investigación en Planeamiento del Recurso Físico en Salud, Universidad de Buenos Aires.	CIRFS
Centro de Ingeniería Biomédica, Universidad Estatal de Campinas. San Pablo.	UNICAMP
Fondo Nacional Hospitalario, Ministerio de Salud. Bogotá.	FNH
Centro de Desarrollo y Aplicaciones Tecnológicas, Ministerio de Salud de México	CEDAT