

79
2 Gen



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**APLICACION DE LA INGENIERIA
INDUSTRIAL EN HOSPITALES**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
(AREA INGENIERIA INDUSTRIAL)**

P R E S E N T A N :

**CARLOS LEON VILLEGAS
GUILLERMO E. BLANCO FIGUEROA
JUDITH HERNANDEZ GARCIA
KEILA EUNICE FLORES ESNAYRA**

DIR.: ING. JAVIER ARIAS SAN ROMAN



MEXICO, D. F.

1985



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

=====

| C O N T E N I D O | | Pag. |
|---|---|------|
| PROLOGO | | 7 |
| INTRODUCCION | | 10 |
| OBJETIVO DE LA TESIS | | 21 |
| LIMITACIONES | | 22 |
| ANTECEDENTES HISTORICOS DE LOS HOSPITALES | | 23 |
| CAPITULO I. | ANALISIS DEL HOSPITAL COMO UN SISTEMA PRODUCTOR DE SERVICIOS. | 30 |
| | + Objetivos del Sistema. | 31 |
| | + Medio ambiente del Sistema. | 32 |
| | + Recursos del Sistema. | 32 |
| | + Componentes del Sistema. | 34 |
| | + Representación gráfica del Sistema. | 36 |

C O N T E N I D O

Pag.

| | |
|--|-----|
| CAPITULO II. ORGANIZACION, DIRECCION Y FUNCIONAMIENTO GENERAL DEL HOSPITAL INFANTIL PRIVADO. | 40 |
| + Generalidades. | 41 |
| + Organización del Hospital Infantil Privado. | 41 |
| + Organigrama del Hospital Infantil Privado. | 42 |
| + Objetivos y políticas generales. | 46 |
| + Descripción de los principales servicios que presta el Hospital Infantil Privado. | 52 |
| + Calidad de los servicios (atención al paciente). | 65 |
| | |
| CAPITULO III. DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO. | 71 |
| + Breve historia del mantenimiento. | 72 |
| + Objetivos y responsabilidades del departamento de mantenimiento. | 73 |
| + Mantenimiento correctivo. | 76 |
| + Mantenimiento preventivo. | 76 |
| + Levantamiento de inventario. | 79 |
| + Programación. | 81 |
| + Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para el Hospital Infantil Privado. | 85 |
| + Inventario de equipo. | 86 |
| + Diagrama de flujo del plan de mantenimiento preventivo. | 110 |
| + Propuesta para mantenimiento correctivo en el área de hospitalización. | 119 |

CONTENIDO

Pag.

| | |
|---|-----|
| CAPITULO IV. INGENIERIA DE METODOS. | 134 |
| + Estudio de tiempos. | 138 |
| + Diagrama del proceso. | 140 |
| + Diagrama de flujo. | 145 |
| + Balanceo de cargas de trabajo. | 145 |
| + Determinación de estándares de trabajo. | 147 |
| + Método para medición de trabajo (Martin F. Stankard). | 148 |
| + Ejemplo de aplicación. | 153 |
| CONCLUSIONES. | 161 |
| BIBLIOGRAFIA. | 164 |

PROLOGO
= = = = =

La prestación de servicios en el mundo actual, se ha convertido en una actividad muy relevante y ha tenido un crecimiento acelerado a lo largo de los últimos tres cuartos de siglo.

En México, durante la década de los sesentas, el crecimiento de la población ocupada en actividades económicas de servicios, (comercio, transportes, gobierno y servicios diversos) rebasó en más de un 45% al respectivo crecimiento del sector industrial.

Esta expansión acelerada de los servicios se mantuvo en los años setentas mientras que la actividad industrial sufrió una retracción dentro y fuera del país, por diversas causas.

Dicho crecimiento de la rama de los servicios no se debe únicamente a la multiplicidad de nuevos empleos gubernamentales, empleos en distritos escolares y otros empleos públicos. Existe además un masivo sector de servicios ocultos, industrias nominalmente manufactureras, cuyos esfuerzos se consumen en gran parte en el suministro de servicios, antes y después de la compra, en la forma de sistemas de planeación, auditoría, reparación, mantenimiento, contabilidad, cobranzas, etc.

Además, la tendencia actual es utilizar más actividades de servicio de baja productividad que implican gran intensidad de trabajo (seguros, atención médica, espectáculos, viajes, educación, etc.).

DESARROLLO DE LOS SERVICIOS EN MEXICO.

Para que el país pueda seguir creciendo y aumentar su competitividad en el mercado internacional y su paso acelerado de industrialización, necesita hacer más eficientes sus actividades de servicios, sin descuidar desde luego, la actividad industrial.

Para lograrlo, será necesario atacar dos problemas fundamentales:

1. La idea que la gente tiene de lo que debe ser un buen servicio.
2. La organización del trabajo para prestar los servicios.

EL PRIMER PROBLEMA.

Para un número elevado de personas, un buen servicio debería ser desempeñado en forma individual y personalizado. Esta idea llevada a su extremo ocasiona situaciones de gran ineficiencia.

EL SEGUNDO PROBLEMA.

El segundo problema al que se tiene que enfrentar el país, para lograr una productiva industrialización de los servicios, es el de la organización del trabajo.

La prestación de servicios puede industrializarse por medio de tecnologías complejas, por procedimientos eficaces de organización o por la combinación de ambos.

LA INDUSTRIALIZACION.

Mediante la "industrialización del servicio" se podrá lograr el objetivo de productividad para contribuir a acelerar el desarrollo económico y el mejoramiento social y cultural de México.

Esta Tesis, entre otras cosas, pretende dar pautas para lograr esta industrialización de los servicios, por medio de la Ingeniería Industrial aplicada a la organización del trabajo.

EL SEGUNDO PROBLEMA.

El segundo problema al que se tiene que enfrentar el país, para lograr una productiva industrialización de los servicios, es el de la organización del trabajo.

La prestación de servicios puede industrializarse por medio de tecnologías complejas, por procedimientos eficaces de organización o por la combinación de ambos.

LA INDUSTRIALIZACION.

Mediante la "industrialización del servicio" se podrá lograr el objetivo de productividad para contribuir a acelerar el desarrollo económico y el mejoramiento social y cultural de México.

Esta Tesis, entre otras cosas, pretende dar pautas para lograr esta industrialización de los servicios, por medio de la Ingeniería Industrial aplicada a la organización del trabajo.

I N T R O D U C C I O N
=====

EL CAMPO DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL.

La Ingeniería Industrial fue desarrollada paralelamente al desenvolvimiento de la Revolución Industrial.

Los pequeños talleres se transformaron de pronto en enormes complejos industriales, aprovechando la energía del vapor y de la electricidad. La producción se tornó masiva. Con el advenimiento de la línea de producción, el trabajo individual se volvió cada vez más y más especializado.

Estos cambios trajeron un insospechado aumento en la producción de bienes y servicios.

Además permitieron a la sociedad alcanzar un nivel de vida mucho más elevado, mayores comodidades y menos trabajo pesado, más posibilidades para transportarse, comunicarse y tener tiempo de esparcimiento.

Todos estos adelantos no hubieran sido posibles sin una organización adecuada en las fabricas.

Las diversas técnicas de la Ingeniería Industrial fueron creadas para satisfacer esta necesidad de organización y eficiencia, tanto para operaciones específicas y aisladas, como en complejos y largos procesos de fabricación y transformación.

El fin último de dichos esfuerzos era aumentar la productividad y eficiencia de estas grandes organizaciones. Nos encontramos actualmente en un estado en que los resultados obtenidos justifican con creces los estudios e investigaciones realizados.

UBICACION DEL INGENIERO INDUSTRIAL EN EL HOSPITAL.

Para comprender y ubicar al Ingeniero Industrial en un Hospital, se hace necesario partir de los conceptos básicos relacionados entre estos dos: Hospital e Ingeniería Industrial.

CONCEPTO DE HOSPITAL.

Se entiende por Hospital aquel establecimiento que ofrece internación y proporciona atención médica y de enfermería a personas enfermas o heridas, o que se sospecha que están en estas condiciones, a parturientas o a personas que presentan uno o más de esos estados.

El Hospital es, con mayor exactitud, uno de los organismos integrantes del complejo médico-social. Está dedicado a otorgar a la población el servicio básico de atención médica. Colabora directa o indirectamente según su capacidad y ubicación en acciones complementarias e individuales de promoción y protección de la salud. Proporciona sus servicios a través del tratamiento institucional, de la atención ambulante del servicio domiciliario y de las facilidades que pueda dar a la profesión privada. Es también, dentro de su ámbito de influencia, un organismo de formación y adiestramiento de personal médico, técnico y de investigación en la esfera bio-médico-social.

Los Hospitales han sido instituciones que han existido desde las primeras culturas, modificándose, modernizándose y adaptándose a los cambios sociales, científicos y técnicos.

Al lado del aspecto progresivo de los hospitales modernos, hay desafortunadamente algunos aspectos negativos frecuentes de observar, como son: falta de atención individualizada a los pacientes, frustración del personal, deshumanización o quizá "mecanización" de muchos de los servidores del Hospital; todo ello origina que la relación paciente-médico sea sustituida por la relación paciente-institución, o bien, paciente-equipo humano, ocurriendo lo mismo en cuanto a los familiares y amigos del paciente.

CLASIFICACION DE LOS HOSPITALES.

Los Hospitales pueden ser clasificados de diversa manera teniendo en cuenta los siguientes factores: número de camas, localización geográfica, tiempo de estancia de los pacientes, dependencia, comunidad a la que sirven, especialidad, aspecto arquitectónico, etc. (Véase fig. 1)

1. Según el número de camas:

Pequeños (Hasta 50 camas),
Medianos (De 51 a 250 camas),
Grandes (Más de 250 camas).

2. Según su localización geográfica:

Urbanos, Rurales.

3. Según el promedio de estancia de los pacientes:

Ambulatorio (Menos de un día),
Estancia corta (Menos de 15 días),
Estancia prolongada (Más de 15 días).

4. Según la clase de propiedad:

Gubernamentales, No gubernamentales.

5. Según la condición socio-económica de los pacientes:

Abiertos, Cerrados.

6. Según la especialidad médica:

Generales, Especializados.

7. Según su arquitectura:

Horizontales, Verticales, Mixtos.

8. Según su temporalidad:

Definitivos, Temporales.

Fig. 1. CLASIFICACION DE LOS HOSPITALES.

FUNCIONES BASICAS DEL HOSPITAL.

El Hospital realiza cinco funciones, las cuales se cumplen con más amplitud en los Hospitales Generales; ellas son:

- + Prevención de enfermedades.
- + Curación de las mismas.
- + Rehabilitación.
- + Enseñanza.
- + Investigación.

CONCEPTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL (*).

La Ingeniería Industrial es la disciplina que se encarga del diseño, desarrollo e instalación de sistemas integrados por personas, materiales, equipo, información y energía; es la Ingeniería aplicada a todos los factores involucrados en la producción y distribución de servicios, incluyendo el factor humano. Se basa en el conocimiento especializado y de la habilidad en Matemáticas, Física y Ciencias Sociales junto con los principios y métodos del análisis y diseño de Ingeniería para especificar, predecir y evaluar los resultados que son obtenidos de estos sistemas.

* Institute of Industrial Engineers (I.I.E.)

Aunque la Ingeniería Industrial está íntimamente relacionada en sus principios con otros aspectos de la Ingeniería en ningún momento el factor humano es ignorado.

La propiedad del término Ingeniería Industrial, debe ser examinada a la luz de sus dos palabras componentes. La "Ingeniería" es la rama de las ciencias físico-matemáticas que le da forma a los recursos de la naturaleza en beneficio del hombre, teniendo en cuenta la escasez y utilidad relativas de dichos recursos. El vocablo "Industrial" es la forma adjetiva del nombre industria; quiere decir habilidad, destreza, diligencia en un trabajo o propósito, o bien, puede ser entendido como el esfuerzo humano para la creación de satisfactores; así, contrariamente al uso popular, el término Industrial no sólo se refiere a manufactura o fábrica.

INGENIERIA INDUSTRIAL VS. ATENCION MEDICA.

De acuerdo con lo anterior, hay relación entre los objetivos de la Ingeniería Industrial y los de la Atención Médica, ya que la primera facilita la creación de satisfactores, y la segunda tiene como fin, dar origen a facilidades y servicios que contribuyan a la salud del hombre, de esta manera la atención médica se convierte en industria y la Ingeniería Industrial en herramienta de la administración de la atención médica.

En la atención médica las situaciones más prometedoras de la Ingeniería Industrial son aquellas en las que hay relativamente mucho trabajo o un alto volumen de actividades repetidas como las de central de equipos, etc.

HISTORIA DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN HOSPITALES.

La aplicación de la Ingeniería Industrial a los establecimientos de atención médica tiene una historia; hace unos 50 años el iniciador de dicha disciplina, Frank B. Gilberth, estudiaba las posibilidades de ahorrar tiempo y trabajo al personal del Hospital, en el que convalecía de un accidente que sufrió.

Desde entonces, Gilberth y su esposa hicieron investigaciones en cuanto a:

- a) Estudio encaminado a la mejor utilización del cuerpo humano,
- b) Diseño de equipos y herramientas,
- c) Establecimiento de instalaciones adecuadas.

Con estos tres puntos, los esposos Gilberth señalaron que siempre existe una forma casi perfecta — o perfecta dentro de las posibilidades del hombre — para efectuar un trabajo.

Desde entonces se han hecho diversos estudios en los Hospitales -C por parte de médicos, enfermeras, administradores y técnicos en Ingeniería Industrial >- , como son estudios de trabajo para personas con imposibilidades físicas, instalaciones de cocina para enfermos, etc.

Algunos hospitales han establecido un departamento de Ingeniería Industrial, ya sea con Ingenieros Industriales profesionales o con personal que ha sido capacitado para manejar algunos aspectos de la Ingeniería Industrial como son: estudios de movimientos, estudios de tiempos, etc. Otros, aunque no reconocen la necesidad de un departamento especializado, recurren a procedimientos que forman parte de la Ingeniería Industrial en su esfuerzo de obtener menores costos y proporcionar mejores servicios.

FUNCION DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL DENTRO DEL HOSPITAL.

La Ingeniería Industrial en la Atención Médica actúa como "staff", que puede ayudar a las funciones médicas, de educación y de investigación del Hospital.

En cuanto a las funciones médicas, la Ingeniería Industrial cubre aspectos de simplificación de trabajo y de métodos, y de elaboración de información para decisiones administrativas; con estas técnicas identifica problemas, reúne datos y los convierte en información significativa, proporciona cursos alternativos de acción y pronostica y evalúa las consecuencias de cada alternativa.

En el aspecto educativo, la Ingeniería Industrial colabora en reuniones, seminarios y cursos, disminuyendo la resistencia al cambio y facilitando la comunicación.

En el diseño y ejecución de investigaciones, la Ingeniería Industrial contribuye a hacerlas más ágiles y expeditas, ya que comprende experimentación y pruebas diversas.

LIMITACIONES DE LA APLICACION DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL.

La aplicación de la Ingeniería Industrial presenta ciertas limitaciones en el campo de la atención médica:

1. En los hospitales y clínicas no existen medidas explícitas que indiquen que se está dando una buena atención; cuando se recurre a la Ingeniería Industrial en dichos establecimientos, se debe valorar su utilidad por medio de factores indirectos, como el agregar servicios, sin que ello implique costos adicionales; o el recibir con más frecuencia comentarios favorables respecto a una situación.

2. En las instituciones pequeñas no se pueden individualizar las actividades, el personal tiene que realizar varias funciones diferentes, por lo que el empleado no puede simplificar fácilmente el trabajo que efectúe.
3. Cada paciente tiene sus peculiaridades —(hay enfermos, no enfermedades)—, por lo que las actividades en razón a cada caso no son repetitivas; esto dificulta la aplicación de la Ingeniería Industrial.

En la actualidad las técnicas de la Ingeniería Industrial en Hospitales con pocos recursos deben ser sencillas, concentrándose más en el uso de la información que en la forma de recolectar datos.

Por último, cabe mencionar que el orden y la secuencia de los capítulos desarrollados en la presente Tesis obedece al siguiente criterio: mencionar en un principio los antecedentes históricos básicos de los Hospitales; más adelante se citan los aspectos generales relacionados a estos últimos, analizándolos como sistemas productores de servicios; después se hace una descripción de la Organización de un Hospital en particular, así como los principales servicios que presta; posteriormente se desarrolla la aplicación de la Ingeniería Industrial en un caso práctico de mantenimiento; finalmente se lleva a cabo la aplicación de las técnicas "clásicas" de Estudio del Trabajo, modificadas para Empresas de Servicios.

OBJETIVO DE LA TESIS
=====

El objetivo de esta Tesis es mostrar la posible utilización de la Ingeniería Industrial en Empresas de Servicios Médicos, así como los beneficios y problemas que surjan de su aplicación, (entenderemos por empresas de servicios, en general, aquellas cuyos productos de venta no son bienes tangibles), además, proporcionar una metodología que mediante el uso de esta disciplina, aumente la productividad y la eficiencia de las mismas.

Por otro lado, el título "Aplicación de la Ingeniería Industrial en Hospitales" significa, y tiene el compromiso de dar a conocer la importancia que tiene dicha rama de la Ingeniería en el caso particular de las Instituciones dedicadas a la atención médica, así como transmitir nuestra inquietud hacia el mejoramiento del servicio hospitalario.

L I M I T A C I O N E S

=====

Este objetivo estará limitado por los siguientes factores:

1. No se pretende con la presente Tesis dar una solución concreta a cada una de las actividades que se desarrollan en Empresas de Servicios Médicos, solamente se darán criterios generales de aplicación de algunas técnicas que comprende la Ingeniería Industrial.
2. Para concretizar aún más el objetivo de esta Tesis nos referiremos, de todas las empresas de servicio, específicamente a las de Servicios Médicos, esto es debido a que en ellas se presentan factores importantes que hacen suponer un gran campo de aplicación para la Ingeniería Industrial.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS
=====

DE LOS HOSPITALES
=====

El propósito de este capítulo es el de establecer antecedentes históricos para tener una visión más amplia acerca de los hospitales.

Para poder entender el comportamiento de la gente que trabaja en los hospitales, debemos conocer sus orígenes, que factores han contribuido en su desarrollo y como las filosofías tradicionales han influido en el comportamiento de sus líderes.

• Durante la Era Pre-cristiana la forma más primitiva del hospital era la caverna donde un individuo daba refugio a un compañero que estuviera enfermo o herido. En esta época se utilizaba mucho la superstición y la magia para combatir las enfermedades y atender a los heridos. La reunión de los guerreros heridos después de una batalla entre tribus es la forma más remota del Hospital Militar, aproximadamente en el año 2900 a. C.

Los primeros hospitales organizados aparecieron en Grecia, Egipto e India. Los templos griegos en el año 1134 a. C. servían como lugares de reposo para pacientes sometidos a observación o tratamiento, los cuales formaron lo que fueron las primeras escuelas médicas.

Hipócrates, médico griego nacido en el año 460 a. C., dió un considerable ímpetu a la medicina organizada, debido a sus enseñanzas y prácticas. Buda estableció hospitales para lisiados y pobres durante el siglo VI a. C.

Los primeros cristianos utilizaban el hospital como un refugio para viajeros y víctimas de desastres. Los romanos establecieron hospitales para leprosos, lisiados, ciegos y pobres, durante el siglo IV d. C. Bajo la influencia mahometana algunos hospitales fueron establecidos durante los siglos VI y VII en España, en el norte de Africa y en Arabia, pero la mayor proliferación se dió en la Europa cristiana.

Bajo la influencia del emperador Carlo Magno (742-814), varios hospitales fueron establecidos en el Imperio Romano. era común encontrar hospitales junto a monasterios, y debido a eso, religiosas y sacerdotes podían cuidar de los enfermos y lisiados. Numerosos hospitales fueron establecidos a lo largo de la ruta de las cruzadas (1096-1291), para proveer descanso a los enfermos y heridos.

Durante la época medieval los hospitales eran lugares en muy malas condiciones, eran oscuros, sucios, húmedos y estaban invadidos por pestes.

La práctica médica fue separada de la atención y cuidado en hospitales, los doctores practicaban en los hogares, y el cuidado y la atención en hospitales era para desahuciados y casos destituidos.

La organización de enfermería no surgió hasta el período medieval. La primera orden de enfermeras fué la del Convento de San Agustín, organizada en el año de 1155.

Durante el Renacimiento (siglos XIV, XV y XVI), se hicieron grandes mejoras en los hospitales y en la práctica de la medicina, especialmente en procedimientos quirúrgicos.

La primera manifestación de los hospitales voluntarios se dió principalmente en Inglaterra en el año 1700. Una característica de estos hospitales es que se concentraban en ellos a pacientes curables para su cuidado, a diferencia de los hospitales medievales que servían de refugio para pobres y delincuentes.

Los exploradores europeos de los siglos XVI y XVII, llevaron al nuevo mundo instituciones y tradiciones de sus propias culturas, incluyendo distintas formas para el cuidado y atención de los enfermos. Entre éstas se encontraba la administración del hospital-iglesia (relevante de la Roma Católica), el hospital sostenido por el estado (relevante en Europa Central) y el secular hospital voluntario (originario de Inglaterra).

Entre los hospitales que surgieron en el nuevo mundo estaban el Hospital de Jesús de Nazareth, fundado por Hernán Cortés en México en 1524, el Hospital San Juan de Dios en Quito, Ecuador en 1565, el Hospital-Diégú en Quebec en 1639 y el Hospital-Diégú en Montreal, en 1644.

El primer hospital construido exclusivamente para enfermos y heridos en las colonias que posteriormente formaron los Estados Unidos de América, fué el Hospital Pennsylvania, fundado en Filadelfia en 1751 por el Dr. Tomás Bond y Benjamín Franklin. Este evento marca el inicio de los hospitales voluntarios de nuestros días.

Durante el año de 1800 la práctica de la medicina tenía poca calidad. La cirugía era hecha bajo condiciones sucias y sin anestesia.

Los hospitales eran controlados por gente inexperta, generalmente ancianos, hombres y mujeres que eran incapaces de encontrar empleo en algún otro lugar.

Un alto grado de superstición médica prevaleció durante este período, creían que la atmósfera del hospital era venenosa. Para vencer estas supersticiones los hospitales eran construídos de madera, los cuales periódicamente eran demolidos.

Las funciones de los hospitales sufrieron cambios radicales a mediados del siglo XIX. Los hospitales continuaron ofreciendo servicios gratuitos para los necesitados, se empezaron a establecer diferencias en el sentido de que la gente que tuviera capacidad económica se le cobrara una cierta cantidad. La mayoría de los hospitales recababan fondos de los impuestos, de la filantropía y de la cantidad recabada por pacientes que pagaban.

La atención a enfermos fue influida en los hospitales americanos por las teorías y principios de Florence Nightingale.

Otra evolución relevante, en el año de 1800, fue el establecimiento de numerosos hospitales católicos. Posteriormente surgieron los hospitales protestantes.

Los grandes inventos científicos y descubrimientos a principios del siglo XIX, tuvieron gran influencia en el mejoramiento de las condiciones de los hospitales de aquella época.

El Dr. Crawford W. Long, en 1842, en Georgia, demostró el uso de la anestesia en operaciones quirúrgicas junto con los trabajos de Pasteur, Lord Joseph Lister perfeccionó la técnica aséptica para cirugía.

El desarrollo de éstos y otros avances, como las técnicas de laboratorio de Koch, permitieron abrirse paso en bacteriología y patología. La invención de varios instrumentos de precisión, como la luz incandescente de Edison y el descubrimiento de los rayos X por Roentgen, generaron la necesidad de centralizar servicios médicos y quirúrgicos en los hospitales.

Los hospitales no sólo crecieron en número, sino también en la calidad de los servicios proporcionados a médicos y pacientes. El hospital más notable fue el Hospital Johns Hopkins, establecido en Baltimore en 1889.

El siglo XX ha sido el período durante el cual los hospitales han tenido una gran relevancia por la gran cantidad de servicios que proporcionan a pacientes, ha sido un recurso para la educación de médicos, enfermeras y otros miembros del equipo de salud, así como para facilitar la investigación médica y científica.

El Colegio Americano de Cirujanos, fundado en 1913, creó normas con el manejo de hospitales en 1918. Así, los hospitales, empezaron a ser inspeccionados y certificados anualmente. En 1952, esta función de certificación fue asumida por la Comisión sobre acreditación de hospitales.

Un valor particular de la Asociación del Hospital Americano ha sido el esfuerzo con respecto a la estandarización de equipo de hospitales y suplementos, el mejoramiento de las técnicas del manejo y las buenas relaciones con miembros del staff médico, gobierno y público.

El hospital no es lugar de estadía para pobres y delincuentes, ni es un lugar donde la gente enferma va a morir, el hospital moderno es una institución organizada para fomentar la salud, prevenir enfermedades, crear investigaciones y educación en el campo de la salud, y cuidar y atender a enfermos y accidentados.

Desde sus inicios, el hospital ha sido una de las instituciones más importantes y complejas de nuestra sociedad.

CAPITULO I

ANALISIS DEL HOSPITAL COMO

UN SISTEMA PRODUCTOR
** *****

DE SERVICIOS
** *****

Definimos como "sistema" a un conjunto de elementos que interactúan entre sí para lograr un conjunto de metas.

Para hacer el estudio del hospital, considerándolo como un sistema productor de servicios tomaremos en consideración cinco puntos básicos:

1. Determinación de los objetivos del sistema como un todo.
2. Determinación del medio ambiente del sistema.
3. Detectar cuáles son los recursos del sistema.
4. Análisis de los componentes del sistema.
5. Representación gráfica del sistema.

Se desglosan a continuación los puntos antes mencionados.

OBJETIVOS DEL SISTEMA.

Para definir los objetivos del sistema "Hospital", se deberán tomar en cuenta a éstos como un todo, ya que de lo contrario se cometerán errores en análisis posteriores.

Los objetivos de nuestro sistema son la atención de diferentes tipos de enfermedades y ofrecer un mejor servicio en la recuperación y cuidado de enfermos y accidentados. En hospitales privados, además de los objetivos anteriores se persigue un beneficio económico.

MEDIO AMBIENTE DEL SISTEMA.

El medio ambiente es todo aquello que está fuera del sistema.

El sistema no puede hacer nada respecto a sus características o su comportamiento. El medio ambiente no es tan sólo algo que está fuera del control del sistema, sino que es algo que determina como opera éste, influye determinantemente en el logro de los objetivos.

Por lo tanto, el medio ambiente de nuestro sistema está dado por el presupuesto que el Gobierno otorga al Sector Salud y éste a su vez a hospitales de asistencia pública. En el caso de hospitales privados está dado por la cantidad de personas que ingresan a éstos. La alimentación, la educación y la contaminación entre otros, son factores que afectan a ambos.

RECURSOS DEL SISTEMA.

Los recursos del sistema son todos los medios que utiliza para alcanzar sus objetivos, es decir, son los medios que el sistema puede cambiar y utilizar para su propio provecho, tales como: recursos humanos, financieros y materiales.

Recursos Humanos: Médicos, personal de Laboratorio de Análisis Clínicos y Banco de sangre, personal de Electrocardiografía, Electroencefalografía, Rayos X, Enfermeras, personal de Alimentación, de Trabajo Social, de Farmacia, de Archivo Clínico, de Contabilidad, de Almacén, personal Administrativo, de Intendencia, de Mantenimiento, de Lavandería, etc.

Recursos Financieros: Para el caso de hospitales de asistencia pública, es el capital con el que cuentan dichos hospitales, el cual está definido tanto por el presupuesto asignado, como por fondos recabados por medio de sorteos y donaciones.

En hospitales privados es el capital recabado mediante los pagos realizados por concepto de la utilización de servicios recibidos y a su vez por el capital disponible de los accionistas.

Recursos Materiales: terreno y edificio, equipo de operación e instalaciones, equipo de transporte, mobiliario y equipo de oficina, medicamentos y material de curación, material de rayos X, de laboratorio, de anestesia y de otras especialidades médicas, material de aseo, papelería en general, ropa de pacientes y personal, material de mantenimiento, camas, alimentos, etc.

COMPONENTES DEL SISTEMA.

Los componentes del sistema son todos aquellos subsistemas y elementos de éstos, los cuales se interrelacionan entre sí para formar el sistema y son los siguientes:

- Depto. General de Servicios Clínicos.
- Depto. de Servicios Auxiliares de Diagnóstico.
- Depto. de Servicios Auxiliares de Tratamiento.
- Depto. de Servicios Paramédicos.
- Depto. de Servicios de Control de Recursos.
- Depto. de Servicios Generales.

Los antes mencionados son los componentes o subsistemas principales de nuestro sistema, los cuales a su vez están formados y constituidos por elementos interrelacionados entre sí para regular el funcionamiento de éstos.

A continuación mencionaremos algunos de los elementos que componen a éstos subsistemas.

Cuerpo Médico.

- + Medicina Preventiva
- + Depto. General de Servicios Clínicos
 - División Médica
 - . Medicina Interna
 - . Pediatría
 - . Especialidades Médicas

- División Quirúrgica

- . Cirugía General
- . Especialidades Quirúrgicas
- . Ginecología

+ Depto. de Servicios Auxiliares de Diagnóstico

- Laboratorio de Análisis Clínicos
- Radiodiagnóstico
- Electrocardiografía
- Endoscopia
- Isótopos
- Hemodinámica

+ Depto. de Servicios Auxiliares

- Anestesiología
- Banco de sangre
- Radioterapia
- Medicina Física y Rehabilitación

Subdirección de Servicios Directos o Técnicos.

+ Depto. de Servicios Paramédicos

- Enfermería
- Dietética
- Trabajo Social
- Farmacia
- Archivo Clínico

Subdirección de Servicios Indirectos o Administrativos

+ Depto. de Servicios de Control de Recursos

- Contabilidad o Contraloría
- Compras y Caja
- Almacenes e Inventario
- Personal

+ Depto. de Servicios Generales

- Intendencia
- Lavandería y Ropería
- Ingeniería y Mantenimiento

Podemos observar del análisis anterior que todos los subsistemas principales del sistema " Hospital " están interrelacionados a la vez con una gran cantidad de elementos, los cuales van a ser determinantes para el buen funcionamiento de los subsistemas.

REPRESENTACION GRAFICA DEL SISTEMA.

Una vez que el sistema se ha dividido en varios subsistemas, en los cuales se han identificado cada uno de sus elementos, se procederá a realizar su representación gráfica a través de un organigrama.

El organigrama puede estar constituido por unidades de línea y unidades de staff.

Las unidades de línea funcionan de la siguiente manera:

Esta es una función directa y ejecutiva que se establece entre un superior jerárquico y un subalterno. Los subordinados con base en esa relación son directamente responsables ante su superior y así sucesivamente a través de la vía jerárquica. Existe esta relación entre quien dicte instrucciones y quien las cumple para alcanzar los objetivos del sistema.

Gráficamente se identifica con relativa facilidad porque se representa con una línea continua que cae perpendicularmente sobre el centro de los recuadros. La relación lineal facilita la toma de decisiones.

Las funciones generales de las unidades de staff son las siguientes:

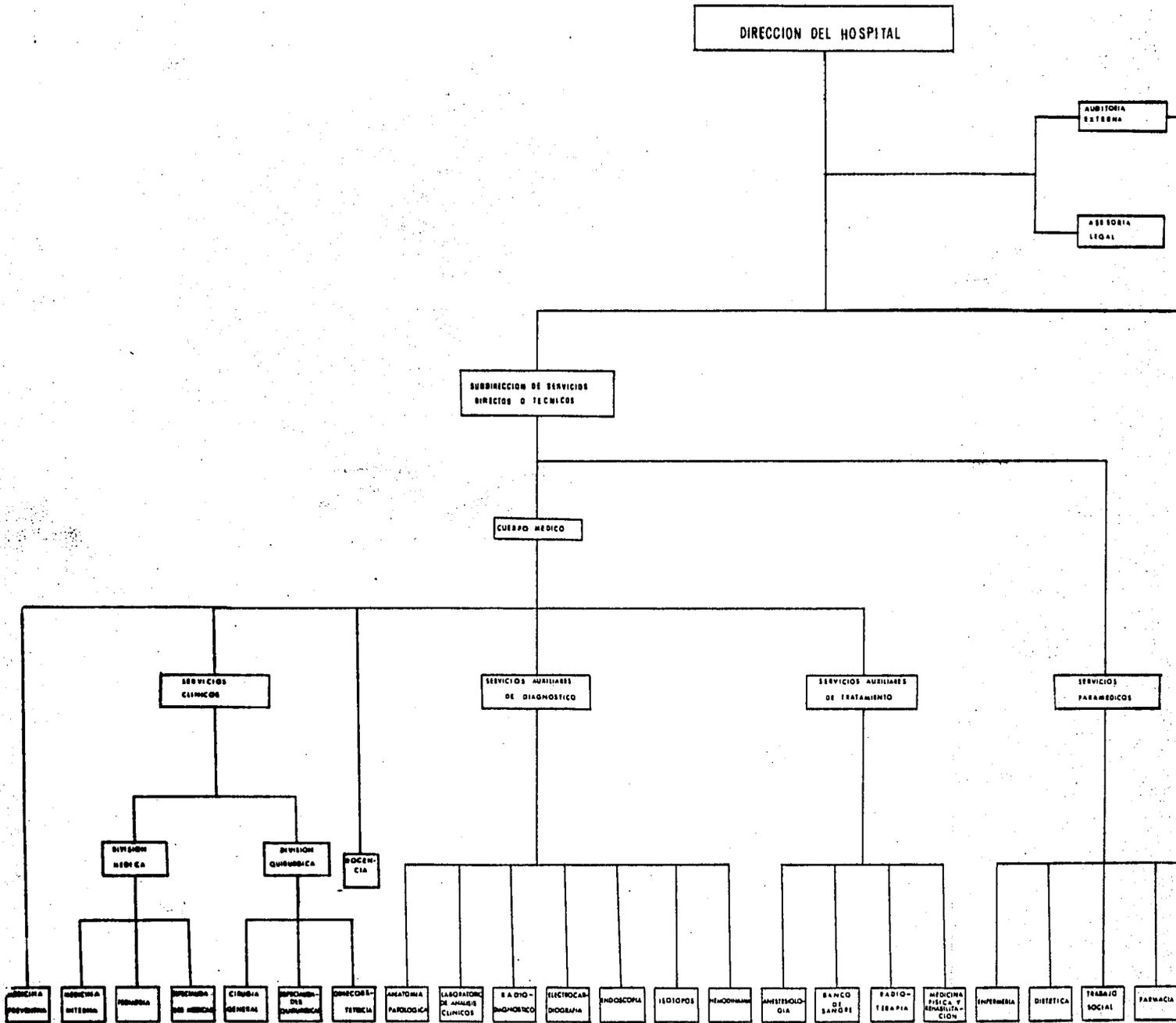
1. De Inducción. Este es el proceso de preparar y adoctrinar al personal nuevo o ascendido.
2. Asesoramiento. Consiste en asesorar y suministrar conocimientos especializados de una determinada materia a las unidades de línea.
3. Función de registro, archivo e información de cuanto dato sea de utilidad para las decisiones y ejecuciones de las unidades de línea.
4. Preparación de políticas de personal para posterior formulación y ejecución.
5. Supervisiones generales y particulares.
6. Funciones interventoras, determinadas por circunstancias especiales y realizadas por mandato de una unidad de línea.
7. Función de control financiero en todo lo relacionado con esta materia en el sistema.

Gráficamente podemos representar a las unidades de staff mediante líneas punteadas.

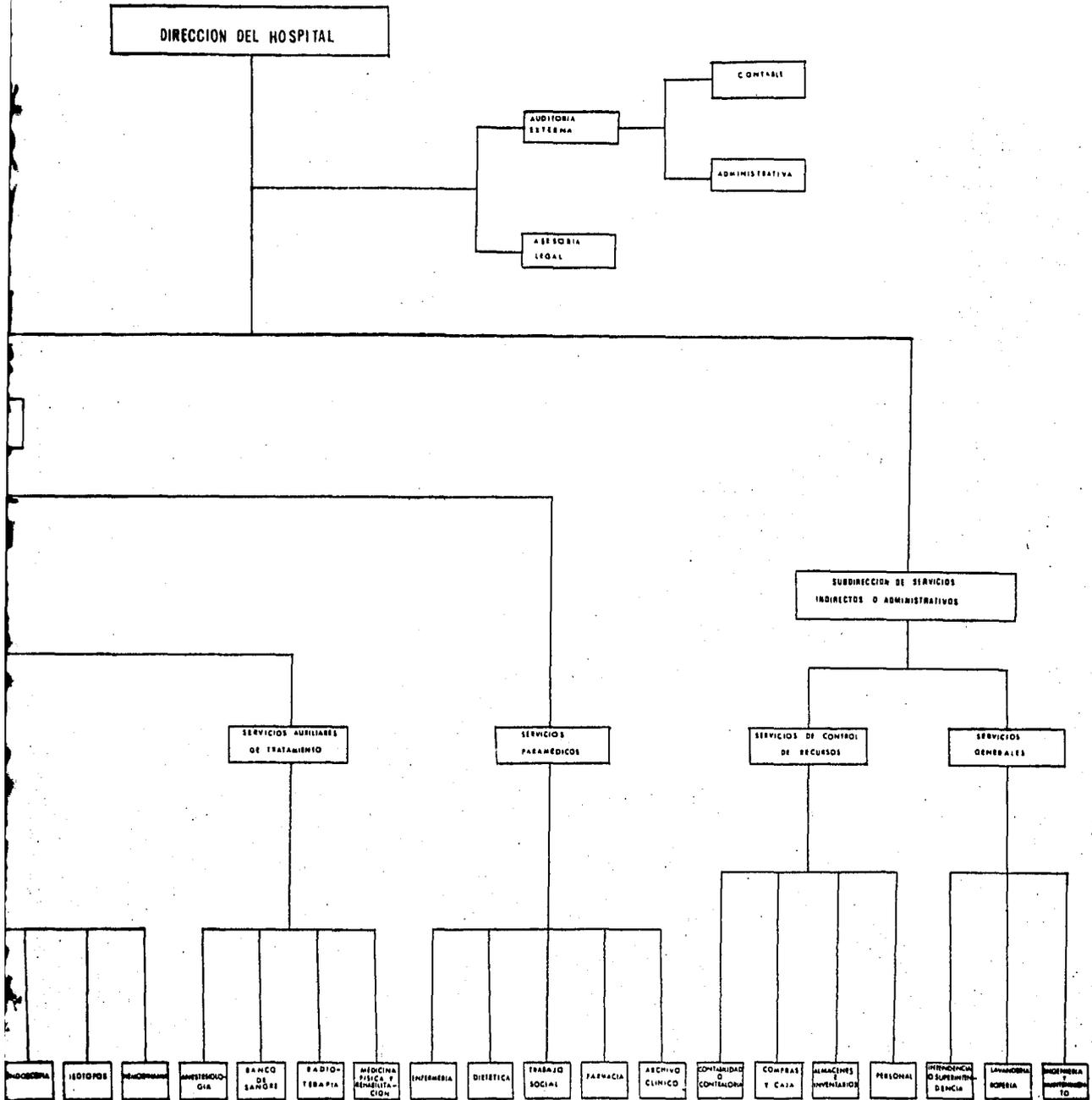
Como las autoridades de línea tienen que ejecutar los programas del sistema y realizar los procesos respectivos, frecuentemente se ven muy comprometidos por estas labores y otras de tipo ejecutivo. Por lo tanto necesitan de la ayuda de especialistas para que los asesoren en diversas materias relacionadas con la naturaleza de nuestro sistema, es decir de unidades de staff. Las unidades de línea no pueden planificar, programar y ejecutar por sí solas.

La representación gráfica del sistema es la siguiente:

ORGANIGRAMA DE UN HOSPITAL



ORGANIGRAMA DE UN HOSPITAL



CAPITULO II

ORGANIZACION. DIRECCION Y

FUNCIONAMIENTO GENERAL

DEL HOSPITAL

GENERALIDADES.

El objetivo principal de este Capítulo es el de introducirnos directamente a la Organización, Dirección y Funcionamiento general de un Hospital.

Este tiene como fin el conocimiento de los objetivos, políticas, funciones y responsabilidades en un Hospital, para obtener una mejor aplicación de la Ingeniería Industrial en el mismo.

Para ello se requiere de una nueva actitud, una nueva postulación y un nuevo punto de vista que tienda a distraer el empirismo y la improvisación que caracteriza a la gran mayoría de las Instituciones, y que dé cabida a la introducción efectiva de la Ingeniería Industrial en el alcance de la obtención de los resultados óptimos en la atención médica.

Con el fin de no divagar en los lineamientos generales del funcionamiento de un Hospital se llevará a cabo el análisis del mismo en el Hospital Infantil Privado.

ORGANIZACION DEL HOSPITAL INFANTIL PRIVADO (H.I.P.).

La Organización puede conceptuarse como la etapa donde se fijan obligaciones a individuos o grupos de personas y donde se señalan las relaciones de autoridad con objeto de llegar a una meta específica; su esencia es la coordinación.

La palabra "Organización" aquí se tratará como la disposición y arreglo de las distintas áreas de autoridad y responsabilidad, la relación que guardan entre sí, los puestos que las integran y la comunicación formal que las rige.

Existen varias alternativas de organización, el Consejo de Administración del Hospital Infantil Privado ha optado por una organización "lineal-staff", que básicamente se refiere a un conjunto de órganos administrativos directamente responsables de la realización de un conjunto de actividades, siendo asesorados por órganos técnicos que forman parte de la organización o que externamente forman parte del Staff de asesores.

La técnica o forma de presentar una alternativa de organización se llame "carta de organización" u "organigrama", en la que se manifiestan niveles jerárquicos y canales de comunicación.

ORGANIGRAMA DEL HOSPITAL INFANTIL PRIVADO.

El grupo H.I.P. está compuesto por las siguientes empresas:

Asociación Pediátrica, S. A.

Hospital Infantil Privado, S. A.

Laboratorio Rabe, S. A.

Laboratorio H.I.P. Polanco, S. A.

Gabinete Radiológico Pediátrico, S. A.

Cafetería H.I.P., S. A.

Asociación Pediátrica, S. A., fue constituida con el objeto de adquirir todos los bienes inmuebles, muebles y equipos necesarios para la prestación de los servicios médicos, quirúrgicos, clínicos, terapéuticos, práctica de exámenes radiológicos, físicos, químicos y en general toda clase de servicios médicos y en especial en la rama de Pediatría. Asimismo esta empresa dá en arrendamiento dichos bienes a las demás empresas del grupo y otorga concesiones para la explotación de los servicios hospitalarios.

Hospital Infantil Privado, S. A., fue constituido con el siguiente objeto: la prestación de toda clase de servicios hospitalarios, médico-quirúrgicos y similares, así como la adquisición o arrendamiento de los bienes inmuebles, muebles y equipos necesarios para su objetivo.

Laboratorio Rabe, S. A., fue constituido con el objeto de instalar laboratorios para toda clase de análisis e investigaciones científicas; así como la adquisición o arrendamiento de todos los bienes necesarios para la realización de su fin primordial.

Laboratorio H.I.P. Polanco, S. A., fue constituido con el objeto de realizar toda clase de análisis e investigaciones científicas; así como la adquisición o arrendamiento de todos los bienes necesarios para la realización de su fin primordial.

Gabinete Radiológico Pediátrico, S. A., fue constituido con el objeto de realizar la operación técnica y económica de toda clase de aparatos de medicina y otros de aplicaciones y exámenes médicos en general, para la elaboración de diagnósticos relativos a la atención y tratamiento de los pacientes; asimismo la adquisición o arrendamiento de todos los bienes necesarios para su operación.

Cafetería H.I.P., S. A., fue constituida con el siguiente objeto: la explotación de restaurantes, bares, cafeterías, neverías, pastelerías y negocios del ramo similar; así mismo la adquisición o arrendamiento de todos los bienes necesarios para su operación.

A continuación se muestra el organigrama del Hospital Infantil Privado, en donde se pueden ubicar las componentes primordiales que lo constituyen:

OBJETIVOS Y POLITICAS GENERALES.

Entenderemos por "objetivo" el fin o meta que se pretende alcanzar ya sea con el funcionamiento de todo el Hospital, de una área, de un departamento, de una sección, de una función, de un procedimiento o con la realización de una sola operación; y por "políticas" entenderemos las reglas de carácter general que guía la actuación de los integrantes del Hospital para alcanzar sus objetivos, indicando los parámetros generales dentro de los cuales ha de realizarse dicha actuación.

En el Hospital los objetivos a alcanzar se jerarquizan en dos grupos: Objetivos generales o institucionales y objetivos de cada una de las áreas.

Se hará mención solamente de los objetivos generales con sus respectivas políticas, siendo de esta manera que se puedan clasificar dichos objetivos en tres categorías:

- Objetivo de Servicio.
- Objetivo Social.
- Objetivo Económico.

Objetivo de servicio:

El objetivo principal del Hospital es otorgar el más alto nivel de salud a quienes requieran de sus servicios. Los servicios del Hospital y sus instalaciones están especialmente planeadas para satisfacer las necesidades de atención hospitalaria y tratamiento de infantes.

+ Políticas para el objetivo de servicio.

El Consejo de Administración deberá estar formado por accionistas del Hospital, a fin de que puedan decidir acerca de los servicios que el Hospital debiera proporcionar a los pacientes.

El Hospital no proporcionará servicios de consulta externa sin la autorización expresa del Consejo de Administración.

Sólo el Consejo de Administración autorizará las políticas referentes a prestar servicios a personas que hayan rebasado la edad infantil.

El personal de enfermería debiera ser profesional con especialización en Pediatría.

Los médicos, enfermeras, técnicos y demás personal del Hospital, deberán mantenerse actualizados a fin de prestar el mejor y más moderno servicio de atención hospitalaria.

Las instalaciones y equipos del Hospital deberán mantenerse en óptimas condiciones de uso y evitar al máximo su obsolescencia.

Los medicamentos, materiales e instrumental utilizados en la prestación de los servicios deberán ser de la más alta calidad existente en el mercado.

El Hospital funcionará durante todo el año, las veinticuatro horas del día, para lo cual se establecerán los turnos y roles de guardia necesarios.

Objetivo social:

De carácter externo: Optimizar y modernizar los servicios de atención médica y hospitalaria privada a fin de satisfacer la demanda de la población infantil de la Ciudad de México y zonas cercanas a ésta.

Coadyuvar en el desarrollo de profesionales médicos que se especializan en Pediatría, manteniendo un departamento de enseñanza dentro del Hospital, otorgándoles becas durante el período de residencia.

Cumplir oportunamente con las obligaciones fiscales y legales a que esté sujeto el Hospital.

De carácter interno: Crear un clima de satisfacción para todo el personal que colabora en el Hospital, a través de una administración de recursos humanos eficiente, manteniendo así una fuente permanente de trabajo.

+ Políticas para el objetivo social.

Realizar estudios de mercado estratificando a la población en grupos socio-económicos. Este estudio no debe basarse sólo en la información histórica o actual, sino que debe establecer tendencias y proyecciones futuras.

Celebrar convenios con instituciones bancarias y con empresas privadas para proporcionar servicio a sus empleados.

Promocionar el servicio hospitalario con médicos .

Otorgar becas a médicos que realicen su postgrado en Padiatría.

Mantener auditorías externas para revisar las operaciones del Hospital.

Todo el personal que labora en el Hospital gozará de las prestaciones y servicios que se estipulen en los contratos, así como de las que por ley tengan derecho.

Objetivo económico:

Después de alcanzar los objetivos de servicio y sociales, optimizar el margen de utilidad a fin de maximizar consecuentemente los dividendos que se distribuirán entre los accionistas del Hospital.

Mantener un equilibrio entre precios, calidad y costo de servicio, a fin de obtener el máximo rendimiento de operación.

Utilizar los rendimientos que se distribuyen, en realizar mejoras físicas al Hospital, en cuanto a equipos e instalaciones.

+ Políticas para el objetivo económico.

Elaborar listas de precios en base a los objetivos económicos establecidos.

Establecer un sistema de control presupuestal a fin de conocer y controlar la realización de los objetivos económicos del Hospital.

Establecer políticas económicas en las áreas de servicio a pacientes y en la de crédito y cobranza.

No se otorgará crédito a pacientes directos a excepción de aquellos casos en que una vez realizado el servicio y por imposibilidad práctica de cobro inmediato (insolvencia del paciente), la dirección lo autorice.

Los convenios de crédito con las instituciones de crédito y empresas que lo soliciten, se someterá a autorización del Consejo de Administración.

Dichos créditos se manejarán a través de convenios y serán controlados directamente por el departamento de crédito y cobranza.

Las inversiones y los gastos mayores serán autorizados por el Consejo de Administración de acuerdo a los límites que al efecto fije el mismo.

Los presupuestos serán presentados por la Dirección Administrativa y serán autorizados por el Consejo de Administración.

La información financiera que presenta la Dirección Administrativa deberá incluir además de los estados financieros, estados que muestren las desviaciones del presupuesto autorizado.

DESCRIPCION DE LOS PRINCIPALES SERVICIOS QUE PRESTA EL
HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

Los principales servicios que presta el Hospital son los siguientes:

- | | |
|----------------------|-----------------|
| + Residencia médica. | + Dietología. |
| + Especialidades. | + Laboratorios. |
| + Quirófanos. | + Radiología. |
| + Urgencias. | + Enfermería. |
| + Inhaloterapia. | |

A continuación se mencionan sus objetivos, funciones y responsabilidades.

+ Residencia Médica.

Sus objetivos son:

Mantener la enseñanza médica en un alto nivel académico.

Dotar al Hospital de médicos residentes para cualquier servicio requerido.

Hacer constantemente investigaciones en el campo de la salud.

Su función principal es la de apoyar a los médicos que se encuentran registrados en el Hospital para la atención de sus pacientes.

Si el paciente no cuenta con un médico familiar, es decir, un Pediatra, o requiere de cambio de médico, se le asignará uno de dicha residencia.

El médico residente tiene como responsabilidad reportarse al jefe de enseñanza, así como asistir a actividades de enseñanza y realizar actividades médicas como integrante del staff de médicos de guardia en el área de urgencias del Hospital.

+ Especialidades.

Las especialidades con que cuenta el H.I.P. son:

- + Cirugía.
- + Anestesia.
- + Ortopedia.
- + Neurología.
- + Cardiología.
- + Oftalmología.
- + Hematología.
- + Otorrinolaringología.
- + Cirugía plástica y reconstructiva.

Tiene como objetivos los siguientes:

Dar la atención médico-quirúrgica que requieran los infantes.

Mantener el equipo y material específico en buen estado para cada una de las especialidades.

Contar a corto plazo con médicos de guardia para cada una de las especialidades.

Su función principal es la de proporcionar la atención médica específica requerida por los pacientes, y su responsabilidad es que dicha atención sea lo más actualizada posible.

+ Quirófanos.

Los objetivos de este servicio son:

Proporcionar el área física adecuada para la realización de las diferentes actividades quirúrgicas programadas y emergentes.

Contar con los equipos y materiales para realizar las intervenciones quirúrgicas específicas.

Su función es la de dar cabida a los pacientes que lo requieran para una intervención quirúrgica, contando con el equipo indispensable y el personal especializado necesario.

Hay una supervisora de quirófanos que reporta a la gerencia de enfermería, teniendo como subordinadas a las enfermeras de quirófanos, de control de equipos y a la encargada de recuperación, siendo responsable del servicio y programación de los quirófanos, así como de supervisar el estado del instrumental quirúrgico.

+ Urgencias.

Sus objetivos son:

Dar la atención inmediata a los infantes con problemas médicos o quirúrgicos.

Contar con el equipo, material y medicamentos adecuados.

Su función es la de encargarse de dar atención inmediata a pacientes que su estado lo requiera.

Cuenta con una enfermera que reporta a la supervisora de esta área, teniendo como subordinadas a las enfermeras de la misma, y es responsable de la atención y cuidado de los pacientes.

+ Inhaloterapia.

Tiene por objetivos los siguientes:

Proporcionar un servicio oportuno y eficiente de inhaloterapia a los pacientes con problemas respiratorios.

Mantener en condiciones óptimas los equipos, a fin de dar una atención inmediata según el caso que lo requiera.

Se encarga de:

Controlar al paciente monitorizado.

Aplicar tratamientos de inhaloterapia.

Llevar registros de los pacientes atendidos.

Enviar forma de control de servicios a la caja general para su cobro.

Supervisar el mantenimiento del equipo.

Cuenta con un jefe de inhaloterapia que reporta al director médico el resultado de sus actividades, teniendo como subordinados a los técnicos de este departamento, siendo responsable de la calidad y oportunidad del servicio, así como de supervisar que el equipo se encuentre en óptimas condiciones.

El técnico de inhaloterapia es responsable de proporcionar el servicio a los pacientes hospitalizados a la brevedad posible.

+ Dietología.

Su objetivo es:

Elaborar la alimentación para el paciente, de acuerdo a la prescripción dietética, tomando en cuenta la edad, gustos y costumbres del mismo.

Su función es la de:

Supervisar la elaboración de las dietas.

Elaborar pedidos al almacén.

Repartir charolas a cada cuarto.

Recoger charolas vacías, lavarlas junto con la loza.

Controlar el banco de leche.

Esterilizar equipos (biberones y utensilios).

Preparar las fórmulas de leche para las 24 hrs.

Cuenta con un jefe del departamento, que es responsable de la elaboración y programación de las dietas a los pacientes, así como de supervisar que se proporcione el servicio oportunamente.

Así también cuenta con un auxiliar, que es el responsable de preparar y entregar los servicios de dietas a los pacientes.

+ Laboratorios.

Tiene por objetivos:

Planear, coordinar y controlar los servicios de exámenes de laboratorio utilizando el equipo y las técnicas más modernas.

Coadyuvar con la Dirección Administrativa en el logro de los objetivos institucionales.

Actualizarse constantemente en las técnicas de análisis de laboratorio, y mantener en perfecto estado de uso los equipos e instrumental destinados al servicio del mismo.

La función de la Dirección de Laboratorios Rabe, S. A. y H.I.P. Polanco, S. A., es la de:

Controlar y determinar procedimientos para cubrir los siguientes factores:

- Precios de pruebas.
- Nomenclatura correcta para pruebas que se realicen.
- Control de calidad
- Control de inventarios.

Revisar los exámenes practicados en los laboratorios.

- Supervisar el mantenimiento de los equipos.
- Hacer pedidos mensuales de reactivos.
- Controlar las existencias de material en los laboratorios.

Funciones específicas de jefes de sección:

- Tomar muestras.
- Efectuar exámenes.
- Supervisar la exactitud y calidad de los exámenes.
- Control de datos estadísticos.
- Capacitación del personal técnico en procedimientos y técnicas.

Funciones específicas de laboratoristas:

- Toma de muestras.
- Numerar y distribuir las muestras.
- Revisar las muestras y solicitudes.
- Efectuar exámenes.
- Registrar exámenes y resultados.
- Preparar reactivos.

Registrar y concentrar datos estadísticos e informe del banco de sangre.

Solicitar material y equipo necesario.

Informar inmediatamente acerca del equipo descompuesto, para su reparación.

El Director del Laboratorio Rabe. S. A. es el responsable de obtener la mejor utilización de los recursos humanos, materiales y económicos del Laboratorio para coadyuvar con el logro de los objetivos del Hospital.

Cuenta con técnicos que se encargan de proporcionar los siguientes servicios:

- Bacteriología.
- Química.
- Hematología.
- Parasitología.
- Toma de productos.
- Jefe de guardia.

Así como son responsables de proporcionar los informes de los análisis de laboratorio en forma eficiente y oportuna.

Cuenta también con un jefe administrativo, secretaria y un jefe de laboratorio, el cual es responsable del servicio que se presta, de los informes de los análisis de laboratorio y del control del mismo.

+ Radiología.

Sus objetivos son:

Planear, coordinar y controlar el servicio de Radiología en forma eficiente, utilizando el equipo y las técnicas más modernas de radiología pediátrica.

Emitir los informes de los estudios en forma oportuna.

Coadyuvar con la Dirección Administrativa en el logro de los objetivos institucionales.

Mantener los equipos en perfecto estado de uso.

Este servicio es dado por la Dirección del Gabinete Radiológico Pediátrico, S. A., la cual se encarga de:

Realizar los estudios radiológicos correspondientes.

Lectura de estudios radiológicos.

Capacitar al personal.

Adquirir equipos nuevos de radiología.

Supervisar el mantenimiento del equipo.

Solicitar al almacén el material necesario para el servicio.

Controlar y registrar los estudios realizados a los pacientes.

Enviar la documentación a la caja general para su cobro.

Informar al Consejo de Administración acerca de los servicios y de las necesidades de equipos y material.

Coadyuvar con la Dirección Administrativa en el logro de los objetivos del Hospital.

El Director de dicho gabinete es responsable de obtener la mejor utilización de los recursos humanos, materiales y económicos del Gabinete Radiológico para coadyuvar en el logro de los objetivos del Hospital.

El jefe de servicio es responsable de realizar las actividades de control del servicio de radiología a los pacientes del Hospital.

+ Enfermería.

El servicio de Enfermería está integrado por las áreas representadas por cada uno de los pisos de Hospitalización, así como por las áreas en que se proporcionan servicios especiales, tales como lactantes, neonatal, terapia intensiva, urgencias, control de equipos, quirófanos y recuperación.

Los objetivos de este servicio son:

Proporcionar la atención y cuidados necesarios para coadyuvar en el restablecimiento de los pacientes.

Informar oportunamente a la Dirección Médica acerca del desarrollo del servicio.

Contribuir con la Dirección Médica a la realización de programas, procedimientos y técnicas de carácter médico que deban ponerse en práctica en el tratamiento, cuidado y atención de los pacientes.

Mantener en perfecto estado el material y equipos que se manejan en el área.

Su función es la de:

Planear y programar todo lo relacionado con los procedimientos y técnicas de carácter médico que deban ponerse en práctica en el tratamiento, cuidado y atención de los pacientes.

Llevar un control de guardias, permisos, suplencias, cambios de personal de turno o de área, faltas, castigos, etc.

Organizar, dirigir y supervisar el servicio de Enfermería, para asegurar la atención suficiente y competente a los enfermos.

Planear y participar en programas de educación continua para el personal de enfermería.

Mantener al corriente la libreta de bitácora con las novedades y consignas que tienen lugar durante el turno que les corresponda.

Funciones específicas de la enfermera:

Checar signos vitales de los pacientes.

Revisar órdenes médicas y tarjetón.

Revisar venoclisis.

Verificar exámenes de laboratorio.

Preparación y ministración de medicamentos.

Coadyuvar con el médico en la exploración del paciente.

Pasar visita con el médico residente.

Revisar expedientes.

Revisar y elaborar requisiciones de dieta, banco de leche y laboratorio.

Elaborar los pedidos de material y papelería.

Controlar los avisos de defunción o transferencia a los diversos departamentos.

Recibir y entregar equipo y material en perfectas condiciones.

CALIDAD DE LOS SERVICIOS (Atención al paciente).

A principios de este siglo, el control de calidad se asociaba con la inspección, la cual evolucionó desde la responsabilidad individual de los trabajadores hasta la responsabilidad de un departamento organizado para el control de calidad, algunas veces creó tensiones entre los trabajadores y los inspectores.

En 1924, Walter A. Shewhart publicó un artículo en el que recalca los principios de las gráficas estadísticas del control de la calidad. Se continuó el desarrollo de la teoría del muestreo estadístico para el control de la calidad durante la década de los años 30. Sin embargo, muy poca de esta teoría tuvo aplicación en la industria, hasta la década de los años 40, cuando el advenimiento de la Segunda Guerra Mundial creó una demanda enorme de artículos producidos en masa, que sólo podían ser inspeccionados con métodos estadísticos.

La aplicación de los métodos del control de calidad ha sido mucho más lenta en las industrias de servicio. Aunque algunas organizaciones de servicio han adoptado programas amplios de control de calidad, otras descuidan aún la calidad o la búsqueda de herramientas y principios adecuados.

El enfoque moderno de calidad se ha dirigido hacia la planeación de la calidad.

El control de la calidad se define, en esencia, como la confirmación con las especificaciones. Como resultado, se supone que las especificaciones del producto o del servicio han sido definidas en el diseño del producto. De este modo, el problema del control de la calidad consiste en asegurar que el área de operaciones cumpla con las especificaciones durante la producción.

La calidad en industrias tales como las manufactureras, es fácil de llevar un control de la misma por medio de patronos, métodos estadísticos, cartas de control, muestreo de aceptación, muestreo por control del proceso, etcétera. Sin embargo, en la industria de servicios tales como escuelas, hospitales, etc., el llevar un control de la calidad resulta un tanto difícil, ya que al intervenir el elemento humano como lo que sería el producto en una industria manufacturera, se convierte en un problema complejo.

Por ejemplo, podemos ver que la calidad de enseñanza en una escuela primaria no es muy fácil de medir, debido a que el resultado de dicha calidad se verá a largo plazo. A diferencia con una industria manufacturera, en la que después de una producción se hiciera un muestreo estadístico, eligiéndose un lote aleatoriamente, podríamos determinar la calidad de toda la producción.

Por otra parte, en el caso de la calidad de enseñanza no serían aplicables las técnicas de muestreo en un cien por ciento, ya que si por ejemplo hiciéramos la muestra de estudio con un número determinado de estudiantes, los resultados no serían confiables, ya que se involucran factores humanos tales como son: el estado de ánimo, la educación familiar, las represiones sociales, inmadurez propia de la niñez, etc., que como puede verse son factores que no se pueden medir ni controlar al instante.

Sin embargo, algunas industrias de servicios, han optado por aplicar técnicas de evaluación de calidad en aspectos generales para de esta manera llevar un control de la misma.

Ejemplos de la evaluación de la atención médica son: el número de pacientes atendidos en consulta externa, número de estudios radiológicos por especialidad y por día, censo diario, promedio de estancia de los pacientes, costo día-paciente, costo día-cama, costo por servicio, auditorías contables, inventarios, etc.

La evaluación de los resultados de los servicios médicos es tarea muy complicada, y con frecuencia se hace en términos negativos para la salud.

En el caso del Hospital Infantil Privado, se cuenta con los siguientes elementos para el control de la calidad hacia el paciente:

+ Encuestas.

Se aplican a los familiares del paciente, ya que por ser un Hospital de índole infantil no se aplican a ellos. Dichas encuestas son aplicadas por el Departamento de Relaciones Públicas como indicador de la atención ofrecida durante la estancia del paciente en el Hospital.

+ Historiales médicos.

A cada médico del Hospital se le lleva un "récord" o historial de sus casos atendidos, y es por medio de éste que se lleva un control de la atención médica brindada. En el caso de que se tenga una situación de negligencia médica, se analiza y de acuerdo a los resultados se reporta en su historial, a un cierto número de reportes se amerita su expulsión como miembro activo del Hospital, y de esta manera se sigue conservando la buena atención a los pacientes, auxiliándose de los médicos con que cuenta el Hospital en el departamento de Residencia Médica.

+ Pláticas.

Las pláticas se realizan con el fin de dar el mejor servicio al paciente, tomando en cuenta la opinión de los familiares del mismo acerca de la atención que está recibiendo durante su estancia en el Hospital, y de esta manera se pueda mejorar la calidad de los servicios o se siga conservando la que hasta ese momento se tiene.

+ Expediente médico.

El expediente que se abre a un paciente al ingresar al Hospital, sirve como parámetro de la atención recibida, ya que en él se encuentran las indicaciones (terapia) a seguir, así como también se registran los medicamentos suministrados, la hora a la cual se suministraron y observaciones al respecto.

En caso de que el médico prescriba algún tratamiento y que la enfermera note alguna anomalía, se reporta para someterlo a evaluación médica y corregir o establecer el tratamiento adecuado. Con esto se logra otorgar la mejor atención posible al paciente.

Cabe mencionar que las formas anteriores de control de la calidad no son las únicas, pero sí las de mayor importancia en el Hospital.

CAPITULO III
=====

DISENO DE UN PLAN DE
=====

MANTENIMIENTO
=====

PREVENTIVO
=====

BREVE HISTORIA DEL MANTENIMIENTO.

Cuando empezaron a funcionar las primeras máquinas éstas eran muy imperfectas, los técnicos las mantenían funcionando pero no dedicaban tiempo para un mantenimiento metódico.

Después de la Segunda Guerra Mundial, hubo pocos cambios en la actitud general hacia el mantenimiento, salvo en la industria del transporte que se vio obligada a programar las reparaciones de sus unidades motorizadas, pero las reparaciones programadas eran únicamente una pequeña parte de las numerosas mejoras que pueden conseguirse en el campo del mantenimiento.

La actitud de permitir que instalaciones y equipos continuaran funcionando, sin prestarle atención hasta que una avería originara la disminución y suspensión del servicio, tenía su origen en las siguientes causas: Indiferencia o rechazo de las técnicas de programación y falta de justificación económica para técnicas de programación y demanda excesiva, temporal o permanente, de la capacidad de su equipo.

El análisis que se ha hecho de los múltiples problemas que se han presentado al personal de Mantenimiento en las instalaciones e industrias, ha determinado la aplicación de los sistemas de mantenimiento clasificado en dos grupos: Correctivo y Preventivo.

Antes de describir los dos tipos de mantenimiento definiremos lo que es Mantenimiento.

MANTENIMIENTO es el conjunto de actividades desarrolladas con el fin de conservar las propiedades (inmuebles, equipos, instalaciones, herramientas, etc.) en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico.

OBJETIVOS Y RESPONSABILIDADES DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO.

Los principales objetivos del depto. de mantenimiento son:

- a. Proporcionar seguridad que no existan paros durante las operaciones de producción o de servicio.
- b. Mantener el equipo en una condición satisfactoria para lograr seguridad en las operaciones.
- c. Mantener al equipo a su máximo de eficiencia de operación.
- d. Reducir al mínimo el costo de mantenimiento que esté de acuerdo con las especificaciones anteriores.

- e. Mantener un alto nivel de Ingeniería práctica en la ejecución del trabajo elaborado por el departamento.

La obtención de estos fines requiere:

- La provisión de un grupo de Ingeniería adecuadamente asesorado y supervisado.
- Un programa firme de mantenimiento preventivo.
- El mantenimiento de reparaciones adecuadas, de acuerdo con las condiciones normales.
- Mantenerse informado acerca de las prácticas de la industria, avances técnicos, nuevos métodos, equipo y materiales.
- Estrecha cooperación con la operación de supervisión, para satisfacer los requisitos de equipo y programación.

Las responsabilidades del departamento de mantenimiento son las siguientes:

1. Trabajo de Ingeniería del mantenimiento planeado, reparaciones, instalaciones pequeñas y reemplazos.
2. Generación y distribución de energía y otros servicios.

- e. Mantener un alto nivel de Ingeniería práctica en la ejecución del trabajo elaborado por el departamento.

La obtención de estos fines requiere:

- La provisión de un grupo de Ingeniería adecuadamente asesorado y supervisado.
- Un programa firme de mantenimiento preventivo.
- El mantenimiento de reparaciones adecuadas, de acuerdo con las condiciones normales.
- Mantenerse informado acerca de las prácticas de la industria, avances técnicos, nuevos métodos, equipo y materiales.
- Estrecha cooperación con la operación de supervisión, para satisfacer los requisitos de equipo y programación.

Las responsabilidades del departamento de mantenimiento son las siguientes:

1. Trabajo de Ingeniería del mantenimiento planeado, reparaciones, instalaciones pequeñas y reemplazos.
2. Generación y distribución de energía y otros servicios.

3. Administración y supervisión de grupos técnicos.
4. Trabajo de Ingeniería y supervisión de proyectos de construcción, dentro del alcance de este grupo.
5. Administración de otros equipos de servicio delegados al grupo.
6. Proporcionar protección adecuada contra incendios en la planta, incluyendo contactos con los representantes de las compañías de seguros contra incendios.
7. Establecimiento y mantenimiento de registros adecuados que se reflejen a aspectos de llevar y contabilizar el equipo de la planta y demás bienes.
8. Desarrollar todas estas funciones en forma segura y eficiente.

A continuación pasaremos a explicar en que consiste el Mantenimiento Correctivo y el Mantenimiento Preventivo, dando énfasis mayor a este último, debido a que es el objeto de nuestro estudio en este capítulo.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

El empleo único del Mantenimiento Correctivo origina cargas de trabajo incontrolables, que causan actividad intensa y lapsos sin trabajo, cuando las necesidades son imperiosas obligan al pago de horas extras, no se controla la productividad, se interrumpe el servicio o la producción, etc.

Esta forma de aplicar mantenimiento impide el diagnóstico exacto de las causas que provocaron la falla, pues se ignora si falló por mal trato, por abandono, por desconocimiento de manejo, por tener que depender del reporte de una persona para proceder a la reparación, por desgaste natural, etc.

Como puede observarse son muchas las desventajas de sólo aplicar mantenimiento correctivo, éste sólo debe de aplicarse como emergencia.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Antes de desarrollar el programa de Mantenimiento Preventivo daremos algunos conceptos básicos. No importa a que grado de refinamiento se desarrolle un programa de Mantenimiento Preventivo, todos ellos incluyen estas actividades básicas:

1. Inspección periódica de los activos y del equipo de la planta, para descubrir las condiciones que conducen a paros imprevistos.

2. Conservar la planta para anular dichos aspectos o adaptarlos o repararlos cuando se encuentren aún en una etapa incipiente.

Para aplicar el Mantenimiento Preventivo, se requiere un alto grado de conocimiento y organización eficiente. Una buena organización de conservación que aplique el mantenimiento preventivo obtiene las siguientes ventajas:

1. Disminuye el tiempo ocioso en relación con todo lo que se refiere a economías y beneficio para los clientes, debido a menos paros imprevistos.
2. Disminuye los pagos de tiempo extra de los trabajadores de mantenimiento en ajustes ordinarios y en reparaciones en paros imprevistos.
3. Menor número de reparaciones en gran escala y menor número de reparaciones repetitivas, por lo tanto, menor acumulación de la fuerza de trabajo de mantenimiento correctivo del equipo.
4. Disminuye los costos de reparaciones de los desperfectos sencillos realizados antes de los paros imprevistos, debido a la menor fuerza de trabajo a las pocas técnicas empleadas y a la menor cantidad de partes que se necesitan para los paros planeados, en relación con los no previstos.

5. Aplazamiento o eliminación de los desembolsos por reemplazo prematuro de planta o equipo, debido a la mejor conservación de los activos e incremento de la vida probable.
6. Menor necesidad de equipo en operación, reduciendo con ello la inversión de capital.
7. Cambio del mantenimiento deficiente de "paros" a mantenimiento programado menos costoso, con lo que se logra mejor control del trabajo.
8. Mejor control de refacciones, lo cual conduce a tener un inventario adecuado.
9. Mayor seguridad para los trabajadores y mejor protección para la planta, lo cual conduce a menores costos de seguro.

En la elaboración de un Plan de Mantenimiento se tienen los siguientes pasos:

- + Levantamiento de inventario.
- + Programación.

LEVANTAMIENTO DE INVENTARIO.

Consiste en recabar toda la información necesaria del equipo y maquinaria para poder vaciar esta información a los sistemas de Kardex, o de ser posible manejarse por medio de la computadora para llevar el control de cada unidad.

Para llevar a cabo lo anterior será necesario contar con lo siguiente:

- a) Conocer a que equipo hay que darle mantenimiento.
- b) Recopilación de todo tipo de información: catálogos de partes, manuales de operación, manuales de mantenimiento, planos para instalación y en general todo tipo de información respectiva.
- c) Estar en condiciones de poder vaciar los datos en las tarjetas de inventario, o en el caso de utilizar una computadora archivarlos en la misma.

El inventario debe ser hecho por el personal responsable del mantenimiento de los sistemas o equipos, ya que esta información es la fuente para elaborar los programas de mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo, así como el control de éstos.

Es de gran importancia proporcionar un adiestramiento al personal de mantenimiento que toma el inventario, con objeto de uniformizar la nomenclatura de equipos, maquinaria, herramientas, partes constitutivas de máquinas y refacciones.

El adiestramiento debe acompañarse de explicaciones técnicas para resaltar la importancia de la consignación de los datos solicitados.

Debe recabarse la autorización correspondiente ante la jefatura de mantenimiento para planear debidamente el momento y tiempo en que deberán efectuarse las tomas de inventario.

Al terminar el inventario debe hacerse el análisis del mismo para considerar que maquinaria, equipo o conjunto podemos reparar. Con los recursos técnicos y herramientas de que se dispone, se deberá determinar la lista de maquinaria y equipo al que sí podemos dar mantenimiento preventivo y correctivo, y por otro lado, la lista de maquinaria y equipo que no se pueda atender por falta de recursos, como mano de obra altamente especializada, capacidad técnica, herramienta apropiada, equipo de medición, refacciones y dinero.

Deberá considerarse al adquirir herramienta especializada, si se justifica la inversión por su necesidad y el uso frecuente que vaya a tener, de lo contrario será mejor recurrir a contratistas especializados para la reparación de ciertos equipos.

Los catálogos, manuales, planos, diagramas y folletos proporcionados por los fabricantes deben considerarse como una ayuda técnica de gran importancia y deben estar siempre al alcance.

Debe tenerse presente que todo tipo de información impresa y la experiencia, serán la fuente para determinar el renglón de refacciones correspondiente al equipo.

PROGRAMACION.

Una vez que se tenga toda la información para controlar el mantenimiento preventivo, se procederá a programar las inspecciones o revisiones al equipo, máquinas y sus instalaciones. Esta programación ha sido fundamentalmente lo que el fabricante del equipo ha considerado para su mayor duración y eficiencia.

La programación deberá hacerse sin pasar por alto los siguientes puntos:

1. Edad, condición y valor. El equipo más viejo y más malo necesita servicios más frecuentes. Pero si está a punto de cesarse o rápidamente se va a considerar obsoleto, puede ser más económico inspeccionarlo sobre base general o no inspeccionarlo.

2. Severidad del servicio. Las aplicaciones más severas de equipos idénticos requieren ciclos más cortos.
3. Requisitos de seguridad. Se debe permitir un amplio margen de seguridad.
4. Horas de operación. Se sugieren ciclos de frecuencia basados en un día de ocho horas, otro sobre el uso (como kilometraje). Los edificios y los servicios estacionales operan sobre bases de calendario. Algunas veces se utilizan dos bases, la que llegue primero.
5. Susceptibilidad de deterioro. Cuál es la exposición de ensuciamiento, de fricción, fatiga, tensión, corrosión? Cual es la vida probable?
6. Susceptibilidad de siniestro. Está el equipo en cuestión sujeto a vibraciones, sobrecargas o abuso?
7. Susceptibilidad de perder el ajuste. Cómo afecta el ajuste indecido o el alineamiento inadecuado? Cuando las tolerancias del fabricante son estrechas, se necesitan ciclos más cortos de inspección.

En este proceso de revisar las recomendaciones del fabricante para fijar las propias condiciones de planta, es mejor seguir esas recomendaciones hasta que uno tenga buenos motivos para alterarlas.

El siguiente paso en la elaboración de un programa de trabajo es incluir cada renglón de Mantenimiento Preventivo. Teóricamente un programa puede ser perfecto en lo que se refiere a alcance, pero posteriormente surgirán problemas si se subestima un artículo o renglón.

Primero debemos examinar los problemas en lo que se refiere a la mecánica de diseño de programas, y posteriormente los problemas de su aplicación. Prácticamente toda planta puede dividir su inspección y funciones de servicio de mantenimiento preventivo en tres grupos:

- a) Conservación rutinaria. Este tipo de trabajo se ejecuta en intervalos regularmente cortos -< limpieza, lubricación >, cuando el equipo está operando o cuando está ocioso. Esto también incluye renglones como iluminación, calefacción y filtros.
- b) Inspecciones periódicas. Cubre el trabajo a intervalos prescritos sobre el equipo que está funcionando o que ha sido detenido -< inspecciones visuales, reparaciones, reemplazos programados de partes >-.

- c) Trabajo contingente. Incluye trabajos a intervalos definidos cuando el equipo no está funcionando por otras razones.

Mientras más trabajo de Mantenimiento Preventivo podamos introducir en la categoría de contingencia, será menos costoso.

Por otra parte, los programas no deben considerarse estáticos, debemos revisarlos periódicamente ya que los cambios en la frecuencia de inspección automáticamente afectarán a los programas. A su vez afectan a la programación los materiales nuevos, los métodos, nuevos y las herramientas nuevas.

En empresas grandes se necesita de un administrador de Mantenimiento Preventivo de tiempo completo. El planea y programa todas las inspecciones necesarias, reparaciones generales y servicios. En empresas pequeñas, el jefe de mantenimiento normalmente puede supervisar el programa suponiendo que tenga la ayuda administrativa necesaria para procesar los detalles de oficina. Por supuesto, hay inspecciones que deben certificarse por agencias externas para satisfacer reglamentaciones estatales o de seguros, como son calderas, ductos de presión, aparatos que manejan fuego y otros semejantes.

Los informes de inspección son indispensables. su objetivo es reducir el aspecto administrativo al mínimo pero no hasta el punto en que no narre la historia completa. El inspector sencillamente verifica o aprueba cada renglón de la lista y explica en una columna de anotaciones cualquier aspecto que merezca atención y lo rápidamente que la necesita.

Se debe arreglar un control periódico, una vez por semana o por mes, para verificar lo ejecutado en el departamento de mantenimiento. Tal reporte debe resumir la cantidad de actividades programadas, terminadas y no terminadas (y por qué), la cantidad de órdenes de trabajo originadas por mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo, con sus respectivos costos.

DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

El Hospital Infantil Privado proporciona a todo su equipo sólo Mantenimiento Correctivo (a excepción de calderas, ya que reglamentaciones gubernamentales no lo permiten), el cuál lo registran mediante la técnica Mc Bez, la cuál básicamente es una técnica a base de tarjetas perforadas a mano que utiliza un rodillo manual delgado de acero para separar cualquier categoría rápidamente de un grupo de tarjetas terminadas y codificadas para su estudio.

Dadas las ventajas que nos proporciona un plan de Mantenimiento Preventivo hemos decidido elaborar dicho plan para el Hospital citado. Sin embargo, existe cierto equipo que requiere mantenimiento bastante especializado y debido al tamaño del Hospital (mediano) nos resulta muy costoso hacerlo internamente, por lo cual se realizan contrataciones con agencias externas para inspeccionar y proporcionar servicio, por ejemplo : a elevadores, máquinas de escribir, equipo de comunicación, equipo médico, equipo electrónico, etc.

INVENTARIO DE EQUIPO

El registro de equipo lo manejaremos con las computadoras (HP - 150) con las que cuenta el Hospital, las cuales actualmente solo las utiliza el departamento de contabilidad.

A continuación mostraremos al equipo con el que cuenta el Hospital:

CUARTO DE MAQUINAS
 =====

| <u>Nombre del equipo</u> | <u>Marca</u> | <u>Capacidad</u> |
|--|-------------------|--|
| 2 Calderas M/M 100-40 | Cleaver Brooks | 40 HP 627 Kg/hr Presión 10,5 Kg/cm ² |
| 1 Tanque para agua caliente | s/m | 1.4 Diámetro x 3 mts 5000 lts. |
| 1 Tanque para agua condensada | s/m | 0.8 Diámetro x 1.3 mt 650 lts. |
| 1 Bomba Centrífuga | Pearles | 10 HP |
| 1 Bomba Centrífuga | Sentinel | 10 HP |
| 1 Bomba Centrífuga | s/m | 10 HP |
| 1 Bomba Centrífuga | Pearles | 7.5 HP |
| 2 Bombas de inyección para calderas | Sentinel | 7.5 HP |
| 1 Tanque hidroneumático para agua | s/m | 0.8 Diámetro x 1.3 mts. 650 lts. |
| 1 Tanque para purga de caldera | s/m | 0.8 Diámetro x 1.1 mt 550 lts. |
| 1 Tanque hidroneumático para reserva contra incendio | s/m | 0.5 Diámetro x 1.4 mts. 280 lts |

| <u>Nombre del equipo</u> | <u>UNIDAD</u> ===== | <u>AUXILIAR</u> ===== | <u>Capacidad</u> |
|--|------------------------|--------------------------|---|
| 2 Compresores M-8331 | | Kellogg Mexicana | 5 HP |
| 1 Cisterna | | s/m | 30000 lbs. |
| 1 Tanque diesel | | s/m | 5000 lbs. |
| 1 Tanque criogénico de oxígeno líquido | | INFRA | 2474 lbs. |
| 2 Cárcamos | | s/m | 4 x 4 x 2.5 m3 |
| 1 Planta de Emergencia con transferencia aut. | | SELMEC | 125 KW continuo 150 KW emergencia 450 Amperes |

| <u>Nombre del equipo</u> | <u>CENTRAL</u> ===== | <u>DE</u> == | <u>EQUIPOS</u> ===== | <u>Capacidad</u> |
|--------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|------------------|
| 2 Autoclaves de vapor | | | ASME Mod. AH-74 | 1.5 Kg/cm2 |

| <u>Nombre del equipo</u> | <u>BANCO</u> ===== | <u>DE</u> == | <u>LECHES</u> ===== | <u>Capacidad</u> |
|--------------------------|-----------------------|-----------------|------------------------|------------------|
| 1 Autoclave de vapor | | | Ciclomatic | 1.5 Kg/cm2 |

BACTERIOLOGIA
=====

| <u>Nombre del equipo</u> | <u>Marca</u> | <u>Capacidad</u> |
|--------------------------|--------------|------------------|
| 1 Autoclave de vapor | s/m | 1.5 Kg/cm2 |

C O C I N A
 = = = = =

| <u>Nombre del equipo</u> | <u>Marca</u> | <u>Capacidad</u> |
|--|--------------|--|
| 1 Refrigerador tipo vitrina con 4 puertas | s/m | 1.8 x 1.2 x 0.6 mts. |
| 1 Refrigerador con puertas de vidrio | American | 368 dm ³ (13 ft ³) |
| 1 Báscula | s/m | 300 Kgs. |
| 1 Máquina Lavaplatos | Hobart | |
| 1 Vaporera tipo industrial con 4 compartimientos | Samson | 1.1 x 1.1 mts. |
| 2 Estufas industriales con quemador | Samson | 0.5 x 0.5 mts |
| 1 Batidor y Molino | Hobart | 1/3 H.P. |
| 2 Refrigeradores acero inoxidable 4 puertas | s/m | 1.2 x 1.85 mts. |
| 3 Refrigeradores acero inoxidable 2 puertas | s/m | 0.6 x 1.85 mts. |
| 1 Refrigerador con 10 puertas | s/m | 0.8 x 1.75 x 3.0 mts. |
| 1 Tostador industrial | s/m | 2300 Watts |
| 1 Refrigerador tipo vitrina con 8 puertas | s/m | 0.8 x 1.75 x 2.4 mts. |
| 1 Rebanador eléctrico | Marani | 1/4 H.P. |
| 1 Máquina freidora de acero inoxidable | s/m | 0.5 x 0.5 mts. |
| 1 Cafetera | Faema | 20 lts. |
| 1 Parrilla con 2 quemadores | Samson | 1.2 x 0.7 mts. |
| 1 Estufa industrial con 4 quemadores | Delta | 0.7 x 1.1 mts. |

| <u>Nombre del equipo</u> | <u>Marca</u> | <u>Capacidad</u> |
|-----------------------------|---------------|------------------|
| 1 Cafetera industrial | Coffee C | 15 lts. |
| 1 Parrilla de calentamiento | Samson | 1.3 x 1.1 mts. |
| 3 Ollas Express | s/m | 10 lts. |
| 3 Licuadoras | Internacional | 12 lts. |

Los programas de Mantenimiento Preventivo para cada uno de estos renglones los manejaremos por medio de la computadora.

Diariamente se consultarán los trabajos de mantenimiento preventivo que se deben realizar. El empleado envía órdenes para las tareas de Mantenimiento Preventivo y conserva el "rol" de actividades en una sección de "Inspecciones Pendientes". Hasta que se hayan realizado dichas actividades, se realizan las inspecciones y posteriormente los informes de dichas inspecciones las cuales son revisadas por el jefe de mantenimiento, el cual prepara las órdenes de reparación necesarias.

El empleado toma las fechas de terminación para llevar un control. Las órdenes de reparación siguen la trayectoria normal de acuerdo con la importancia de la tarea. Los costos de todas las órdenes de reparación que han sido terminadas -< ya sea que provengan de mantenimiento preventivo o de mantenimiento por paro >- se asientan manualmente en las mismas.

El Plan diseñado de MANTENIMIENTO PREVENTIVO es el siguiente:

Considérese la siguiente nomenclatura:

DIA = Diario
SEM = Semanal
MEN = Mensual
SES = Semestral
ANU = Anual

| ACTIVIDADES | D I A | S E M | M E N | S E S | A N O |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| CUARTO DE MAGUINAS | | | | | |
| + <u>Calderas.</u> | | | | | |
| a) Tomar lecturas de presión y temperatura, comparar con las habituales. | X | | | | |
| b) Observar que el equipo y sus líneas de distribución operen normalmente. | X | | | | |
| c) Purgas de vapor en la columna de control de nivel de agua y purga de fondo. | X | | | | |
| d) Desmontar y limpiar el quemador. | | | | X | |
| e) Limpiar fotocelda. | | | | X | |
| f) Revisión y limpieza de electrodos del quemador. | | | | X | |
| g) Verificar funcionamiento en válvulas de prueba y limpieza exterior de calderas, lectura de consumo de vapor y combustible. | X | | | | |
| h) Verificar fusibles, tomar lecturas de voltaje y amperaje. | X | | | | |
| i) Comprobación del sistema automático de control de temperatura. | | | X | | |
| j) Comprobación del sistema de control de presión. | | | X | | |
| k) Revisar válvulas principales y empaques de cristal de nivel de agua. | | | X | | |

| ACTIVIDADES | D | S | M | S | A |
|--|---|---|---|---|---|
| | I | E | E | E | N |
| | A | M | N | S | U |
| l) Limpiar filtro de agua. | | X | | | |
| m) Limpiar filtro de combustible. | | X | | | |
| n) Limpiar ventilador | X | | | | |
| ñ) Verificar controles de nivel de agua. | X | | | | |
| o) Limpieza general de calderas (deshollinar y lavar interiormente). | | | | X | |
| p) Inspeccionar tortugas y material refractario. | | | | X | |
| q) Inspección de tubos y espajos para buscar incrustaciones. | | | | X | |
| r) Pintar tubería y equipo. | | | | X | |
| + Bombas. ----- | | | | | |
| a) Verificar fusibles, tomar lecturas de voltaje y amperaje. | X | | | | |
| b) Limpiar y lubricar bombas exteriormente. | | | X | | |
| c) Desarmar, limpiar y lubricar bombas internamente. | | | | X | |
| d) Revisar los empaques del prensa estopa y reengrasar los baleros. | | | X | | |
| e) Pintar tubería y equipo. | | | X | | |

| ACTIVIDADES | D I A | S E M | M E N | S E S | A E S | U N I D A D E S |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------------------|
| + Casa de Máquinas. | | | | | | |
| a) Revisión y reparación general de instalaciones de vapor. | X | | | | | |
| b) Revisión y ajuste de estoperos y válvulas de instalaciones de vapor. | X | | | | | |
| c) Revisión y reparación general de instalaciones de agua caliente y fría. | X | | | | | |
| d) Revisión y ajuste de estoperos y válvulas de instalaciones de agua caliente. | X | | | | | |
| e) Revisión y ajuste de estoperos y válvulas de instalaciones de agua fría. | X | | | | | |
| f) Revisión y reparación general de instalaciones de retornos. | X | | | | | |
| g) Revisión y reparación general de instalaciones de combustible diesel. | X | | | | | |
| h) Revisión y reparación general de instalaciones de oxígeno. | X | | | | | |
| i) Revisión y reparación general de instalaciones eléctricas. | X | | | | | |
| j) Limpieza en general de tuberías. | X | | | | | |
| k) Pintura en general de instalaciones. | | | | X | | |

| ACTIVIDADES | | D | S | M | S | A |
|----------------|--|---|---|---|---|---|
| | | I | E | E | E | N |
| | | A | M | N | S | U |
| | UNIDAD AUXILIAR | | | | | |
| | UNIDAD AUXILIAR | | | | | |
| + Compresores. | | | | | | |
| a) | Limpieza exterior de los compresores. | X | | | | |
| b) | Verificar nivel de aceite y llenar en caso de faltarle. | | X | | | |
| c) | Verificar si no existen fugas en tuberías. | X | | | | |
| d) | Limpiar tubería de succión. | X | | | | |
| e) | Drainar las condensaciones de las líneas de aire a través de las purgas. | X | | | | |
| f) | Cuando esté operando observar el manómetro si opera adecuadamente. | X | | | | |
| g) | Cambiar el aceite del carter, quitar tapas y limpiar interior del mismo. | | | | X | |
| h) | Verificar la operación de las válvulas de seguridad y los controles. | | | X | | |
| i) | Verificar los empaques de la bomba de aceite. | | | X | | |
| j) | Limpiar el filtro de aceite. | | | | X | |
| k) | Verificar el alineamiento del cople. | | | | X | |
| l) | Revisar que se encuentran apretadas las tuercas y tornillos. | | | X | | |
| m) | Limpiar aletas de enfriamiento. | | | X | | |
| n) | Rectificar la tensión y alineamiento de las bandas. | | | | X | |

| ACTIVIDADES | D I A | S E M | M I N | S E S | A E S | N I S | U |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---|
| <u>+ Cisterna.</u> | | | | | | | |
| a) Hacer limpieza interior desaguando y comprobar el estado de la pichancho. | | | | | X | | |
| b) Revisar el estado de válvulas, lubricarlas y asentarlas. | | | X | | | | |
| c) Pintura general a tubería. | | | X | | | | |
| <u>+ Accesos.</u> | | | | | | | |
| a) Verificar que los accesos estén despejados y limpios. | X | | | | | | |
| b) Pintar los señalamientos del estacionamiento. | | | | | | X | |
| c) Pintar el señalamiento de la ambulancia. | | | | | X | | |
| d) Pintar el interior del edificio por piso. | | | | | | X | |
| <u>+ Jardinería.</u> | | | | | | | |
| a) Regar jardines. | | X | | | | | |
| b) Podar jardines. | | | X | | | | |

| ACTIVIDADES | D | S | M | S | A |
|--|---|---|---|---|---|
| | I | E | E | E | N |
| | A | M | N | S | U |
| <u>+ Cárcamo.</u> | | | | | |
| a) Hacer limpieza interior. | | | X | | |
| b) Revisar el estado de álvulas, lubricarlas y asentarlas. | | | X | | |
| c) Desarmar y limpiar bomba. | | | | X | |
| <u>+ Iluminación.</u> | | | | | |
| a) Limpieza de lámparas y portalámparas con agua y jabón, enjuags=las con agua limpia después. | | | X | | |
| b) Verificar las micas de las lámparas, en caso de que estén quemadas, oscurecidas o rotas, reemplazarlas. | X | | | | |
| c) Revisar el récord de horas de trabajo de las lámparas penitales para cambiarlas oportunamente. | X | | | | |
| d) Revisar el récord de horas de trabajo de los tubos fluorescentes para cambiarlos oportunamente. | X | | | | |
| e) Limpiar contactos a nivel del piso. | | | X | | |
| <u>+ Autoclaves.</u> | | | | | |
| a) Revisar empaques de los autoclaves. | | | X | | |
| b) Revisar válvulas y controles de presión. | | | X | | |

| ACTIVIDADES | D | S | M | S | A |
|--|---|---|---|---|---|
| | I | E | E | E | N |
| | A | M | N | S | U |
| PLANTA DE EMERGENCIA. | | | | | |
| Es necesario que los operadores de la Planta de Emergencia estén al corriente de cualquier cambio en los circuitos. | | | | | |
| + <u>Motor y generador eléctrico.</u> | | | | | |
| a) Verificar los sistemas de arranque automático en el generador de emergencia, así como también el cambio automático de carga (transfer) y en general todo el sistema de arranque automático. | X | | | | |
| b) Verificar que no exista sobrecalentamiento o falla de lubricación cuando la planta esté en funcionamiento (se recomienda encender la planta por una hora). | | X | | | |
| c) Verificar que se encuentre el área despejada y limpia alrededor del generador. | X | | | | |
| d) Verificar los niveles de agua en el acumulador, así como también los de aceite y combustible. | | X | | | |
| e) Verificar que las tapaderas estén bien cerradas de manera que el polvo no pase a las chumaceras. | X | | | | |
| f) Revisar que los sellos de aceite cubran las flechas y que los tapones correspondientes estén apretados. | X | | | | |
| g) Verificar que el aceite no escurra a lo largo de las flechas. | X | | | | |

| ACTIVIDADES | D I A | S E M | H E N | S E S | A N S | U |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---|
| h) Verificar alineación entre motor y máquina para evitar desgaste en la chumacera. | | | X | | | |
| i) Alinear coples flexibles para evitar ruidos y calentamiento en las chumaceras. | | | X | | | |
| j) Verter de 30 a 60 gotas de aceite en baleros y rodillos (recomendado por el fabricante). | | | | X | | |
| k) Desengrasar y limpiar perfectamente baleros y engranes. | | | | X | | |
| l) Engrasar baleros y rodillos. | | | | X | | |
| m) Tocar la cubierta del motor para verificar si existen vibraciones o ruidos no propios de su operación normal. | X | | | | | |
| n) Verificar que en el rotor no existan barras rotas o flojas. | | | | X | | |
| ñ) Checar que las espas del ventilador no estén torcidas o fuera de su lugar. | | | | X | | |
| o) Verificar conexiones de los fusibles. | X | | | | | |
| p) Mantener los arrancadores y controles limpios. | X | | | | | |
| q) Revisar que las conexiones internas de los arrancadores y controles se encuentren apretadas. | X | | | | | |
| r) Verificar que los elementos térmicos sean los adecuados. | | | | X | | |

| ACTIVIDADES | D I A | S E M | M E N | S E S | A M S | A N O |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| s) Verificar que la ventilación a través del motor no esté obstruida. Es necesario que en las tomas de aire del motor no exista acumulación de materias extrañas, así como también a su alrededor. | X | | | | | |
| t) Verificar que los tornillos se mantengan rígidos y apretados. | X | | | | | |
| u) Soplear con aire comprimido en seco la cubierta de los motores para quitar el polvo sin que la presión exceda a los 3.5 kg/cm ² (50 lb/plg ²). | | X | | | | |
| v) Soplear con aire comprimido en seco los conmutadores y los anillos deslizantes del generador para quitar el polvo. | | | X | | | |
| w) Verificar que los carbones no estén pegados y limpiarlos para que se deslicen libremente (generador). | | | X | | | |
| x) Verificar que las conexiones a las delgas del distribuidor no estén flojas (generador). | | | X | | | |
| y) Limpiar conmutador con lija de papel y no de tela (generador). | | | X | | | |
| z) Invertir polaridad de los anillos deslizantes o carbones para evitar corrosión en el anillo rozante (generador). | | | X | | | |

| ACTIVIDADES | D | S | M | S | A |
|--|---|---|---|---|---|
| | I | E | E | M | N |
| | A | M | N | S | U |
| * <u>Pruebas.</u> | | | | | |
| a) Prueba de carga. Es necesario verificar la carga eléctrica en el motor cuando exista cualquier cambio de operación en el mismo, o cada vez que tienda a calentarse. | | | | | X |
| b) Espacio entre rotor y estator. Esta prueba se realiza para darnos una idea del desgaste en las chumaceras mediante un récord anual. Se hace esta medición mediante hojas de acero calibradas (laminas), el promedio de variación en este espacio es de 10 % dependiendo del tamaño del motor. | | | | | X |
| c) Resistencia de aislamiento. Las pruebas de resistencia proporcionan un cuadro bastante exacto sobre el estado del aislamiento, particularmente por lo que atañe a la humedad y suciedad. La importancia de estos valores estriba en las lecturas relativas del aislamiento que se toman bajo condiciones similares a diferentes horas. Si estas mediciones arrojan variaciones considerables, debe buscarse de inmediato el origen tomando las medidas correctivas necesarias para contrarrestar alguna falla de aislamiento. | | | | | X |
| + <u>Circuitos y tableros de distribución.</u> | | | | | |
| a) Inspeccionar piso por piso y tratar de encontrar conexiones que estén flojas o mal hechas, conductores inapropiados, así como interruptores sobrecargados que puedan en un momento dado producir falla. | | | | X | |

| ACTIVIDADES | D I A | S E M | M E N | S E N | A M U |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| b) Verificar que los tableros de distribución se encuentren bien cubiertos y cerrados. | X | | | | |
| c) Sacudir el polvo y retirar todo el material extraño para mantenerlos limpios. | X | | | | |
| d) Verificar que los fusibles y el gabinete de interruptores estén siempre aptos para dar servicio. | X | | | | |
| e) Verificar que el interruptor general opere correctamente. | X | | | | |
| f) Verificar que los fusibles e interruptores térmicos que se encuentran instalados, sean de la capacidad interruptiva apropiada. | | X | | | |
| g) Verificar que las conexiones al tablero estén bien apretadas. | X | | | | |
| C O C I N A = = = = = | | | | | |
| + Estufas, parrillas y freidoras. | | | | | |
| a) Comprobar que la parrilla de cocimiento esté nivelada. | | X | | | |
| b) Verificar las parrillas, en caso de que estén rotas, cambiarlas. | | X | | | |
| c) Verificar que en las estufas las puertas cierren bien, que no tengan daños y que no haya partes rotas o descarcomidas. Ajustar los resortes para que cierren herméticamente y abran bien. | | X | | | |

| ACTIVIDADES | D I A | S E M | M E N | S M S | A M N U |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| d) Limpiar acumulaciones de grasa en las bases de las puertas de los hornos. | | X | | | |
| e) Comprobar que las tuercas y tornillos de las puertas estén bien apretadas. | | X | | | |
| f) Comprobar que los manerales y las perillas no estén flojos, rotos o dañados, en caso de necesitarse, cambie las piezas dañadas. | | X | | | |
| g) Comprobar que las válvulas no contengan suciedad o grasas. Verificar que funcionen libremente, en caso de obstrucción, cerrar la línea principal de gas y proceder a su reparación. Revisar los empaques y asientos, así como el ajuste de los vástagos. Cambiar la válvula en caso de estar dañada. | | | | X | |
| h) Verificar con un termostato patrón que los termostatos estén a la temperatura y/o flujo adecuado. | | | | X | |
| i) Verificar que la línea del piloto esté libre de obstrucciones. Limpiar con un alambre delgado y suave. Checar que encienda sin parpadeo. | | | | X | |
| j) Verificar que los quemadores no estén sucios ni obstruidos. Destaparlos con una escobilla apropiada o con un alambre delgado y suave, cuidando de no abocardarlos. Comprobar su buen funcionamiento. | | | | X | |

| ACTIVIDADES | D I A | S E M | M E N | S E N | A M S | U N O |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| + Cafeteras. | | | | | | |
| a) Verificar que el contacto entre la clavija y la toma de corriente sea seguro y firme. Si es necesario, lija las extremidades de contacto de la clavija y apriete los tornillos. | | X | | | | |
| b) Revisar que los minerales no estén flojos ni rotos, reponer los faltantes. | | X | | | | |
| c) Comprobar que accionen las válvulas de purga, de seguridad y condensados. | | X | | | | |
| d) Limpiar las válvulas de toda escoria y suciedad. | | X | | | | |
| e) Verificar que no haya fuga de vapor o goteos. | | X | | | | |
| f) Verificar la lectura de los termostatos con un instrumento patrón, sustituir los que estén dañados. | | | X | | | |
| g) Verificar que no haya alambres dañados o conexiones falsas y hacer las reparaciones necesarias. | | X | | | | |
| + Vaporeras. | | | | | | |
| a) Revisar las bisagras y las herraduras. | | X | | | | |
| b) Verificar que las uniones de las puertas no tengan fugas de vapor. Pegar adecuadamente las juntas despegadas y reemplazar las que estén quemadas o rajadas. | | | X | | | |
| c) Comprobar que no falten tornillos y apretar los que estén flojos. | | X | | | | |

| ACTIVIDADES | D I A | S E M | M E N | S E S | A M S | U N I D |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| d) Revise el aspecto exterior de la vaporera. Corrija abolladuras y raspaduras. | | X | | | | |
| + Batidor. | | | | | | |
| a) Comprobar que el sistema incrementador de velocidad este lubricado correctamente y no presente desgaste en el maneral. | | | X | | | |
| b) Ver que los soportes deslicadores se encuentren limpios y lubricados. Comprobar su funcionamiento accionando el mecanismo. Si es necesario lubricarlos, use grasa amarilla moderadamente. | | | X | | | |
| c) Verificar que los baleros de los agitadores accionen debidamente, que no se encuentren deteriorados o faltos de lubricación, sustituya el que se encuentre dañado. | | | X | | | |
| d) Revisar que la clavija de enchufe no esté floja, ni contenga oxidos o le falten tornillos. | | X | | | | |
| e) Revisar la flexibilidad del cable y verificar que no esté abiarto, agrietado o reseco. | | X | | | | |
| f) Elimine la mugre de los interruptores y contactos. | | X | | | | |

| ACTIVIDADES | D | S | M | S | A |
|---|---|---|---|---|---|
| | I | E | E | M | N |
| | A | M | N | S | U |
| + Molino. | | | | | |
| a) Ver que las cuchillas no se encuentren rotas, chuecas o deterioradas. Ver que sus filos sean adecuados, afílelos o sustitúyalos según sea el caso. | | | X | | |
| b) Ver que el maneral del porta-cuchillas se encuentre centrado y sin juego, ver que su funcionamiento sea normal, procéda a su sustitución o rectificación cuando exista daño visible. | | | X | | |
| + Refrigeradores. | | | | | |
| a) Limpieza general de las cámaras frías. | | | X | | |
| b) Verificar niveles de aceite de los compresores. | | X | | | |
| c) Verificar las conexiones eléctricas y mecánicas, realizar ajustes en el caso de que se requiera. | | | X | | |
| d) Verificar la temperatura de las cámaras frías con termómetro patrón. | | | X | | |
| e) Revisar que la clavija de enchufe no esté floja, no contenga óxidos o falten tornillos. | | X | | | |
| f) Revisar la flexibilidad del cable y verificar que no esté abierto, agrietado o reseco. | | X | | | |
| g) Elimine la mugre de los interruptores y contactos. | | X | | | |

| ACTIVIDADES | D I A | S E M | M E N | S M S | A M U |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| + <u>Tostador.</u> | | | | | |
| a) Revisar que la clavija de enchufe no esté floja, ni contenga óxidos o falten tornillos. | | X | | | |
| b) Revisar la flexibilidad del cable y verificar que no esté abierto, agrietado o reseco. | | X | | | |
| c) Elimine la mugre de los interruptores y contactos. | | X | | | |
| d) Verificar que la palanca de accionamiento funcione adecuadamente | | | X | | |
| e) Verificar que el control de temperatura no esté flojo. | | | X | | |
| + <u>Ollas express.</u> | | | | | |
| a) Ver que las manijas no estén rotas o deterioradas. Sustituir por nuevas cuando se encuentren gastadas o rotas. | | | X | | |
| b) Verificar que las trabas y los empaques de la tapa coincidan en la base y cierren herméticamente, que no existan fugas de vapor en su funcionamiento. | | | X | | |
| c) Revisar que el empaque no esté agrietado o roto, en caso contrario, cambiarlo. | | | X | | |
| d) Con un mandmetro de prueba comprobar el correcto funcionamiento del mandmetro de la olla, sustituirlo en caso de falla. | | | X | | |

| ACTIVIDADES | O I A | S E M | M E N | S M S | A M U |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>+ Rebanadora eléctrica.</u> | | | | | |
| a) Verificar que el sistema de protección de las manos esté fijo y bien instalado. | | X | | | |
| b) Comprobar que el sistema afilador tenga el ángulo adecuado, que sus elementos no estén muy gastados. | | | X | | |
| c) Verificar que el sistema seleccionador de gruesos accione libremente, limpiarlo y lubricarlo. | | | X | | |
| d) Verifique que el sistema deslizante del porta-alimentos no se atore, lubríquelo completamente. Revisar que no esté desalineado (el porta-alimentos). | | | X | | |
| e) Comprobar que los baleros y la flecha de la cuchilla accionen convenientemente. | | | X | | |
| f) Ver que las navajas o las cuchillas circulares estén bien afiladas. | | | X | | |
| <u>+ Licuadoras.</u> | | | | | |
| a) Revisar que la clavija de enchufe no esté floja, ni contenga óxidos o falten tornillos. | | X | | | |
| b) Revisar la flexibilidad del cable y verificar que no esté abierto, agrietado o reseco. | | X | | | |
| c) Elimine la mugre de los interruptores y contactos. | | X | | | |
| d) Verificar que las tapas y los porta-vasos no se encuentren flojos. | | | X | | |

| ACTIVIDADES | O I A | S E M | M E N | S M S | A M U |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| + Máquina lava-plateos. | | | | | |
| a) Verificar con un manómetro que la presión del agua de entrada sea la adecuada. | | | X | | |
| b) Verificar que las válvulas no tengan fugas, goteras o maneriales en mal estado. | | X | | | |
| c) Verificar que los empaques de las puertas no permitan fugas, tengan grietas, estén rotas o mal pegadas. | | | X | | |
| d) Revisar que los cepillos de lavado se encuentren en buen estado. Ver que su base no tenga holguras. | | | X | | |
| e) Comprobar que los tubos rociadores y tubos lavadores no presenten obturaciones. | | | X | | |
| f) Revisar que los empaques en la bomba se encuentren en buen estado. | | | X | | |
| g) Verificar que el sello de vacío no permita el regreso del agua a la línea de alimentación. | | | X | | |
| h) Verificar que el foco piloto de la protección de voltaje funcione. | | | X | | |
| i) Comprobar el funcionamiento de las resistencias calentadoras, conéctelas o verifíquese con un multímetro. | | | X | | |
| j) Vea que la bomba funcione siempre con agua, y que no contenga fugas en sus conexiones de admisión y salida; compruebe su alineación con el motor, vea que su conexión de embrague no esté floja ni demasiado apretada. | | | X | | |

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Se presenta a continuación el Diagrama de Flujo por bloques del Plan de Mantenimiento Preventivo propuesto con anterioridad, el cual muestra en forma general los pasos a seguir en el establecimiento de un programa para computadora.

Dicho diagrama se estableció bajo las siguientes consideraciones :

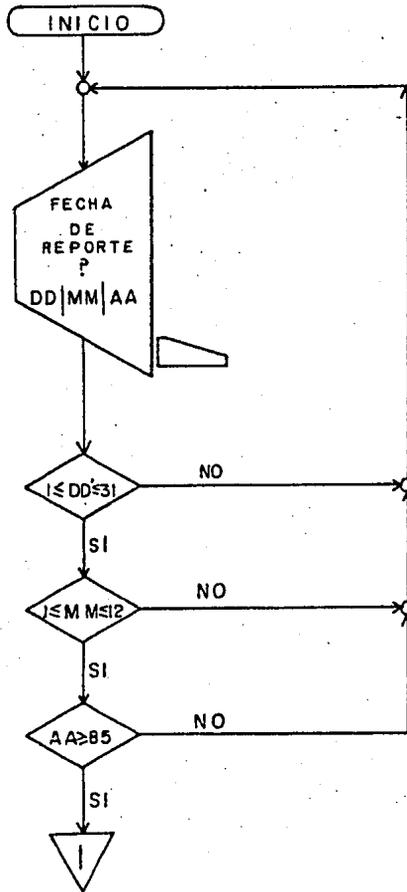
- Toda la información se manejará por medio de archivos (Bloque 2), los cuales contendrán toda la información concerniente a los departamentos, equipo y actividades.
- No se consideran años bisiestos.
- El reporte que se emita será diario.
- El reporte no considera si algún equipo se encuentra descompuesto o en reparación.
- La carga de trabajo se reparte de tal forma que sean uniformes las actividades a realizar en el día.

- El Diagrama de Flujo tiene como fecha de apoyo para los cálculos el 1 de enero de 1985, no pudiendo hacerse reportes anteriores a dicha fecha. Esta última es susceptible a cambios si se requiere.

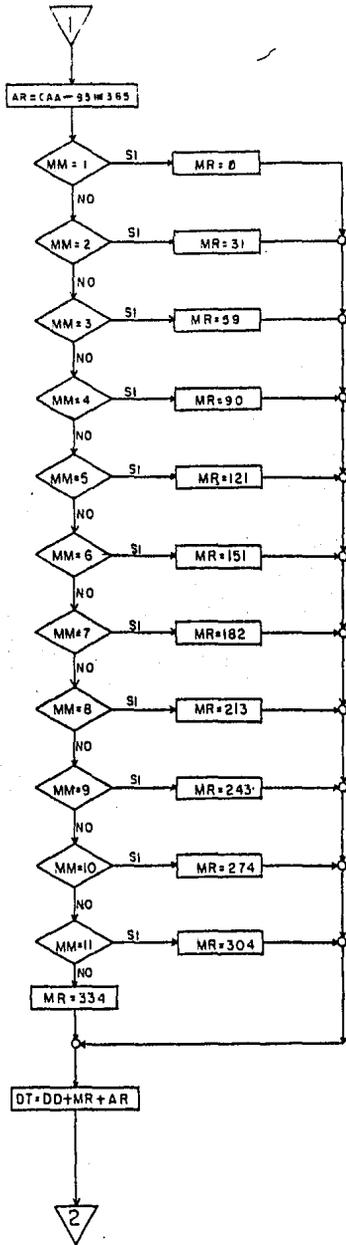
A cada actividad se le debe de asignar un número, el cual servirá como una clave para distribuir uniformemente la carga de trabajo a lo largo del primer mes, la manera de inicialización, dicha clave debe de estar incluida en el Archivo de Actividades. La manera de asignar esta clave es la siguiente, si la actividad es diaria se le asignará un 1, las actividades semanales, mensuales, semestrales y anuales se les asignará un número entre 1 y 31 (días del primer mes), el cual indicará a partir de que día empezará por primera vez dicha actividad. Así, por ejemplo, si queremos que una actividad empiece en el día 13 de enero de 1985, se le asignará el número 13, en caso de ser dicha actividad mensual se repetirá normalmente, es decir, el 13 de febrero de 1985, el 13 de marzo de 1985, etcétera.

El siguiente diagrama de flujo por bloques sólo es una propuesta hacia el aprovechamiento de la computadora, como herramienta en el mantenimiento preventivo.

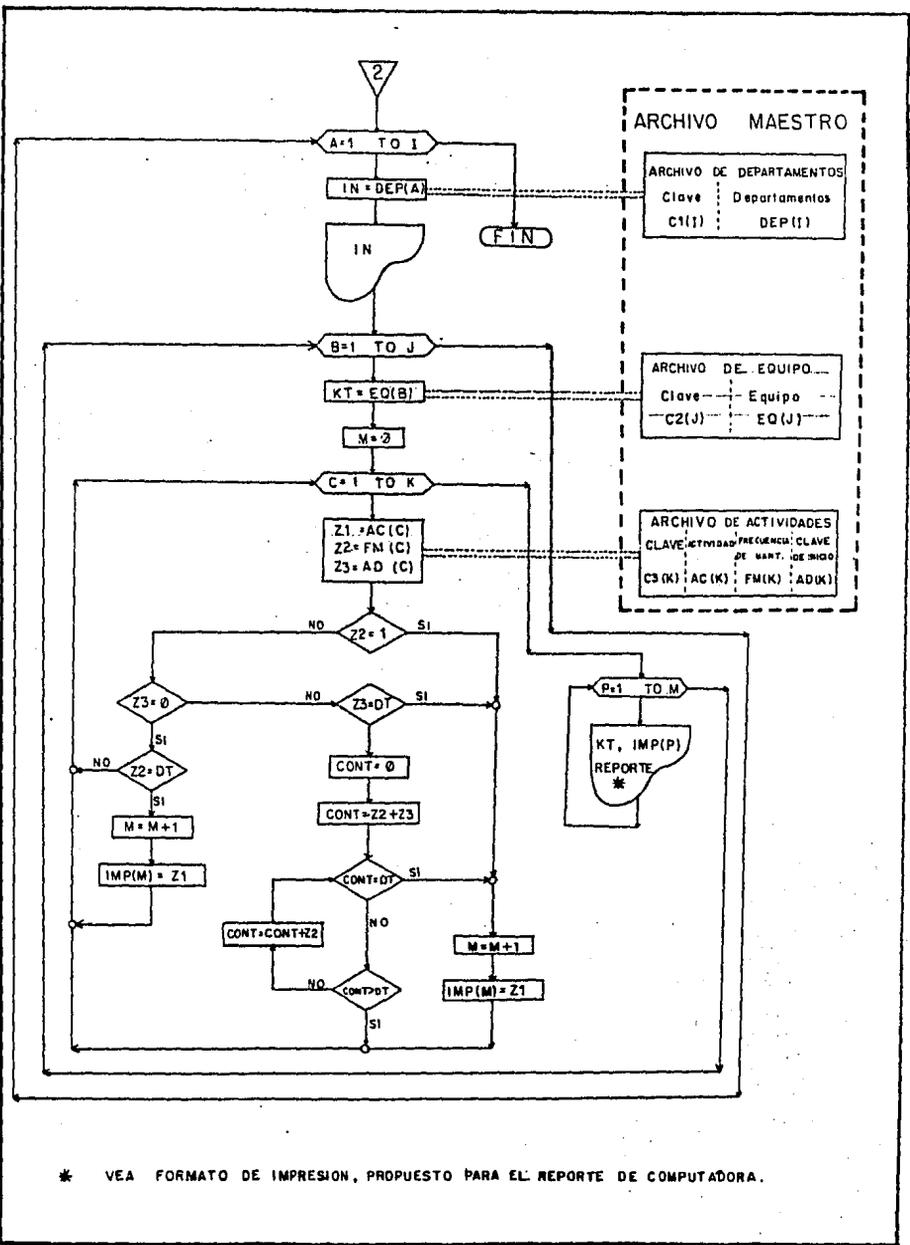
**BLOQUE 1. Lectura de la fecha en que se requiere
el Reporte de Actividades de
Mantenimiento Preventivo, y verificación
de la misma.**



BLOQUE 2. Cálculo de los días transcurridos (DT)
entre el 1 de enero de 1985 (fecha de apoyo), y la fecha en que se pide el reporte.



BLOQUE 3. Ciclos iterativos para obtener, a partir de los días transcurridos (DT), las Actividades de Mantenimiento Preventivo que se le van a realizar a los diferentes equipos en cada uno de los Departamentos. En este bloque también se dan las Ordenes de Mantenimiento Preventivo.



FORMATO DE IMPRESION PROPUESTO PARA
MANTENIMIENTO PREVENTIVO

M A N T E N I M I E N T O P R E V E N T I V O

DEPARTAMENTO: _____ FECHA: _____

EQUIPO: _____

ACTIVIDADES A REALIZAR _____

EMPLÉADO: _____

FECHA/HORA DE INICIO: _____ FECHA/HORA DE TERM.: _____

TIEMPO REAL (H-H): _____ TIEMPO STANDARD: _____

OBSERVACIONES: _____

| ! CANTIDAD ! | MATERIALES Y REFACCIONES | ! IMPORTE ! |
|--------------|--------------------------|-------------|
| ! | | ! |
| ! | | ! |
| ! | | ! |
| ! | | ! |
| ! | | ! |

COSTO MANO DE OBRA \$ _____

JEFE DE MANTENIMIENTO

COSTO MATS. Y REF. \$ _____

SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO

COSTO TOTAL \$ _____

PROPUESTA PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN EL
AREA DE HOSPITALIZACION.

Por otra parte, el mantenimiento a los cuartos actualmente lo realizan de la siguiente manera: cuando algún cuarto se desocupa, va a revisarlo personal del departamento de mantenimiento preventivo, chequeando el papel tapiz, contactos, apagadores, focos, tubos de luz y los filtros de oxígeno. En caso de observar algún equipo dañado, recurre al almacén a solicitarlo, llenando previa orden, luego regresa al cuarto a realizar el reemplazo respectivo.

Sugerimos para disminuir pérdidas de tiempo y papeleo innecesario que se disponga de un carrito, el cual cuente con los materiales y herramientas necesarias para realizar las reparaciones requeridas, y también que se lleve el control de las actividades realizadas a cada cuarto, así como el de las refacciones utilizadas, mediante la elaboración de los siguientes reportes que se muestran en las figuras 3.1 y 3.2, ésta última contará con sus respectivas copias para los departamentos de mantenimiento, contabilidad y almacén.

REPORTE DE ACTIVIDADES

PISO _____ LUGAR _____ FECHA _____

ACTIVIDADES REALIZADAS

RECIBI DE CONFORMIDAD

EMPLEADO

JEFE DE PISO

FIG. 3.1 FORMA DEL REPORTE DE ACTIVIDADES

REGUISICION A ALMACEN

PEDIDO No. _____

México, D.F., a de de 19

| CANT. | MATERIALES Y REFACCIONES | IMPORTE |
|-------|--------------------------|---------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

SOLICITADO POR

AUTORIZADO POR

DEPTO. ALMACEN

FIG. 3.2 FORMA DE REGUISICION A ALMACEN

Recomendamos el siguiente material para dicho carrito, tomando en cuenta la frecuencia de uso de refacciones y herramientas.

Refacciones que se recomienda

- 12 Focos incandescentes de 10 y 15 watts
(6 y 6 de c/u)
- 7 Lámparas fluorescentes de 39 watts
(slim-line)
- 10 Empaques para llaves de agua
- 1 Rollo de papel tapiz
- 2 Contactos trifásicos
- 4 Sockets
- 4 Balastras para 2 lámparas de 39 watts
- 2 Contactos de una unidad
- 2 Contactos de dos unidades
- 2 Apagadores de una unidad
- 2 Apagadores de dos unidades
- 1 Aceitera
- 1 Caja de ganchos para cortina
- 1 Bote de resistol 5000 de 250 ml.
- 2 Filtros de carbón para oxígeno
- Clavos (varios)
- 50 Mts. de cable sencillo
(calibres recomendables: 10, 12 y 14).
- Tornillos, tuercas y rondanas (varios)
- 3 Mts. de franela

Estopa

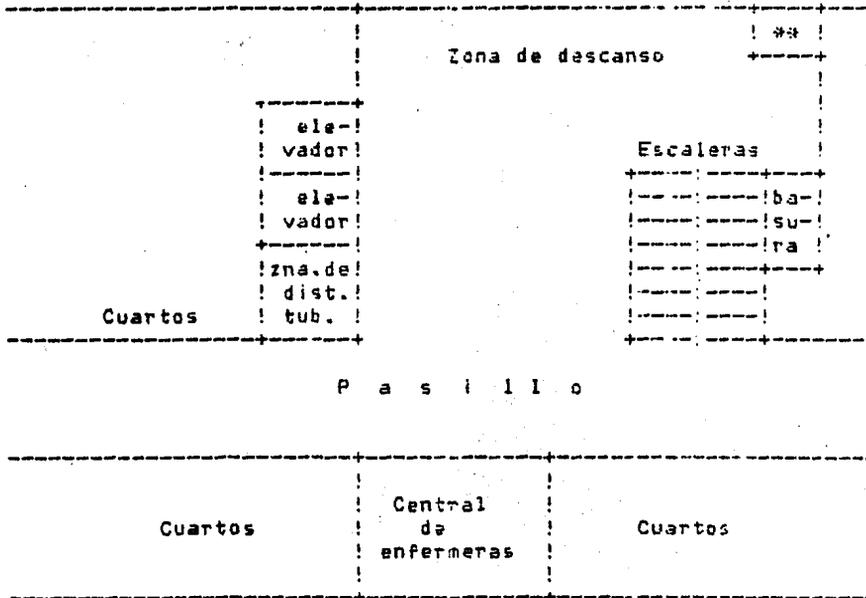
- 4 Balastras para lámpara de 20 watts
- 10 Lámparas fluorescentes de 20 watts (slim-line)
- 1 Bote chico de grasa
- 1 Bote de pintura vinilica blanca (1/2 lt.)
- 2 Mts. de pabito grafitado
 - Taquetes y pijas de madera y metal (varios)
- 1 Rollo de cinta plástica para aislar
- 2 Válvulas perfectas para caja de baño.

Herramienta que se recomienda:

- 1 Arco con seguetas
- 1 Pinza "Champion" para pelar alambre con juego de zapatas terminales de ojillo y de uña.
 - Pinzas para electricista y mecánicas.
- 1 Martillo
 - Desarmadores (varios)
 - Llave Steelson (varias)
- 1 Bomba y alambre para destapar caños
- 1 Perico
- 1 Juego de llaves españolas
- 1 Flexómetro de 5 mts.
- 1 Tijeras
- 1 Taladro con juego de brocas para concreto y metal
- 1 Extensión de 5 mts. (cable rudo)
- 1 Espátula

Además de este material y herramienta, se tendrá espacio disponible en el carrito para cualquier otro.

Se contará con un carrito por cada dos pisos, y se propone que se encuentre localizado en el lugar donde se muestra en la figura 3.3. Debido a la similitud de la distribución por pisos, cada carrito estará ubicado en el mismo lugar. El carrito se encontrará todo el tiempo asegurado para que únicamente sea movido por el personal de mantenimiento.



** Ubicación del carrito propuesto.

Fig. 3.3. Croquis en que se muestra la localización del carro propuesto para el área de hospitalización.

Una vez que los materiales con los que dispone el carrito sean utilizados se bajará el mismo al almacén para ser surtido nuevamente. Una vez efectuado esto, se colocará en el piso respectivo.

En caso de que el material que se agote no sea muy voluminoso, como empaques, tornillos, etc., el mismo empleado hará el pedido directamente sin necesidad de llevar dicho carrito.

El personal asignado para realizar el recorrido con el carrito debe contar con su juego de llaves, en caso de emergencia se tendrá un juego de llaves en el departamento de mantenimiento.

A continuación mostramos en las figuras 3.4 y 3.5 el carrito propuesto, con sus dimensiones respectivas y la forma en que está distribuido.

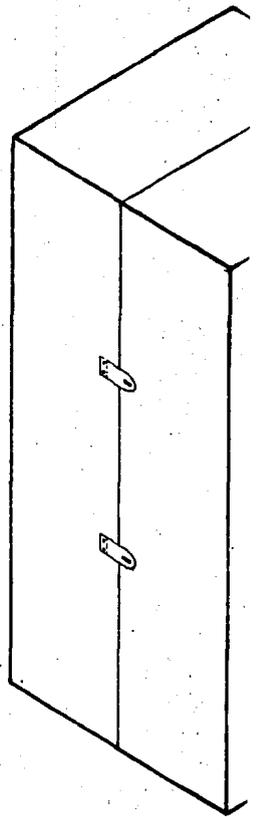
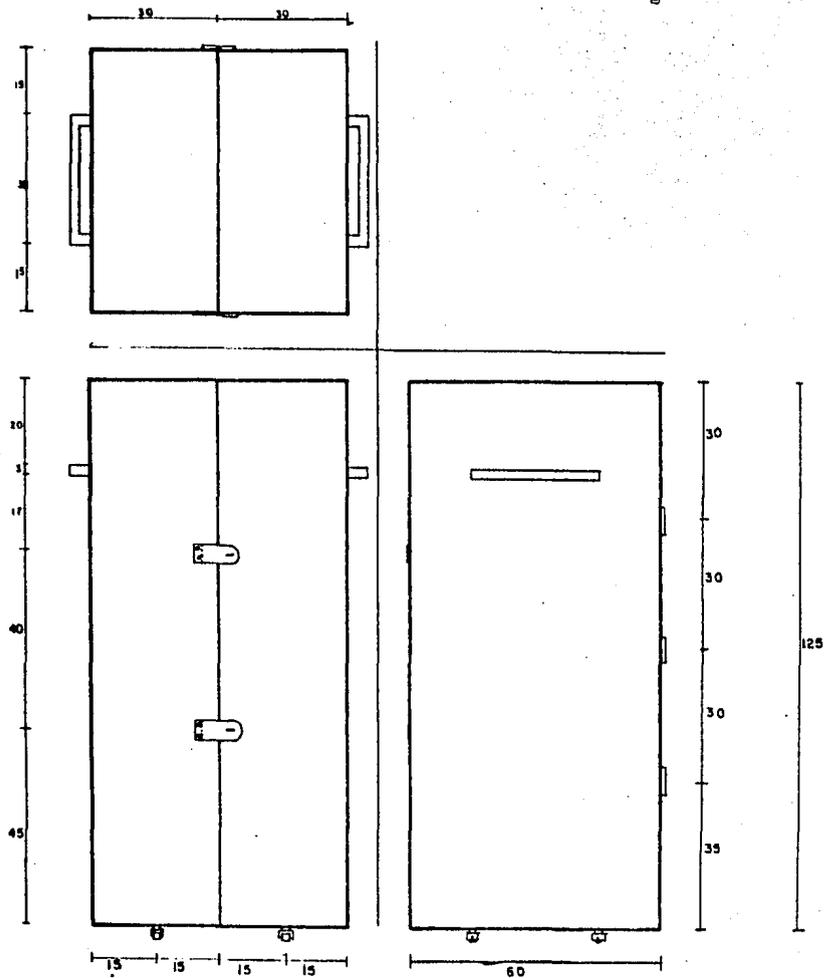


FIG. 3.4

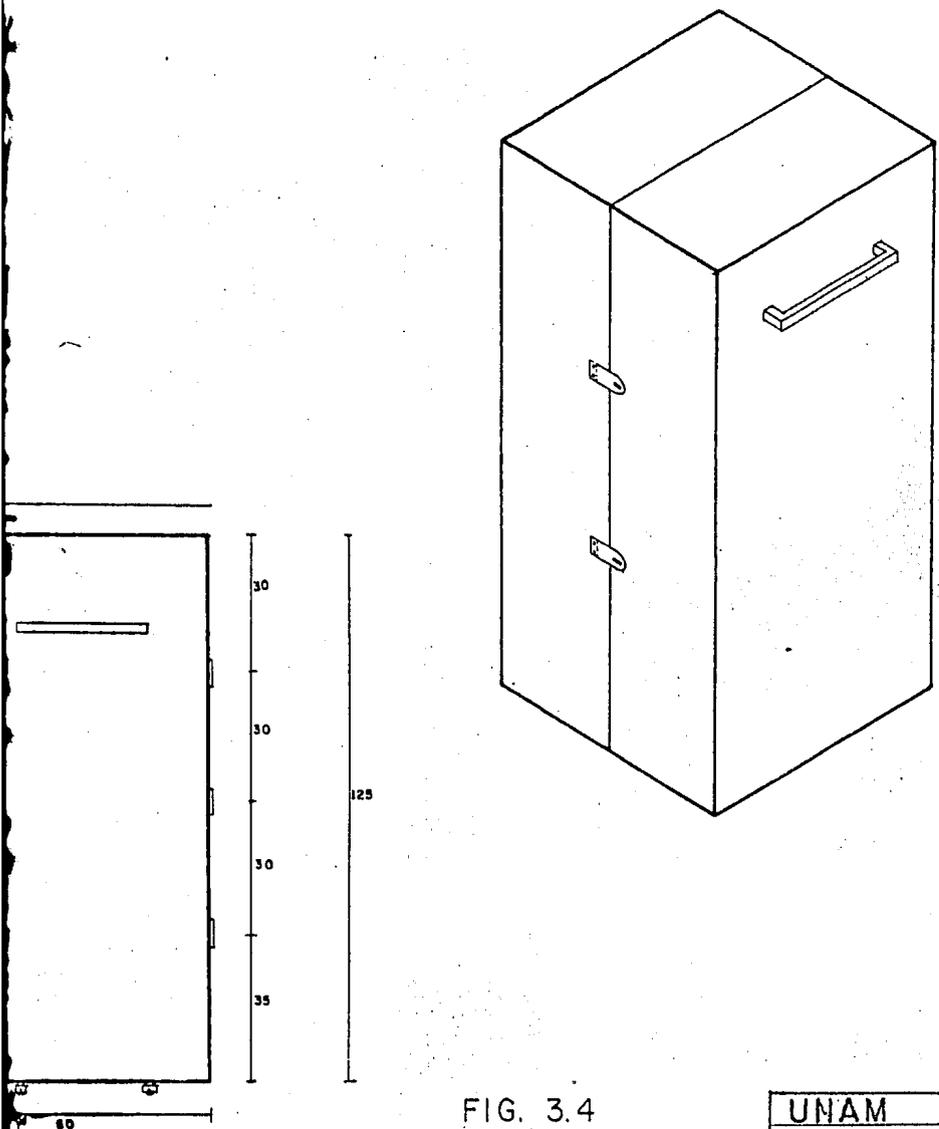


FIG. 3.4

| | |
|-------------------------|------------|
| UNAM | INGENIERIA |
| T E S I S | |
| PROPUESTA CARRO CERRADO | |
| ACOTACIONES: cm | |
| ESCALA: 1:75 | |

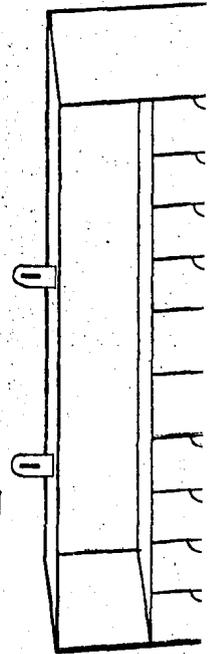
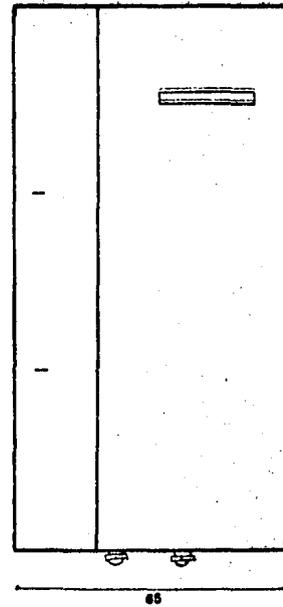
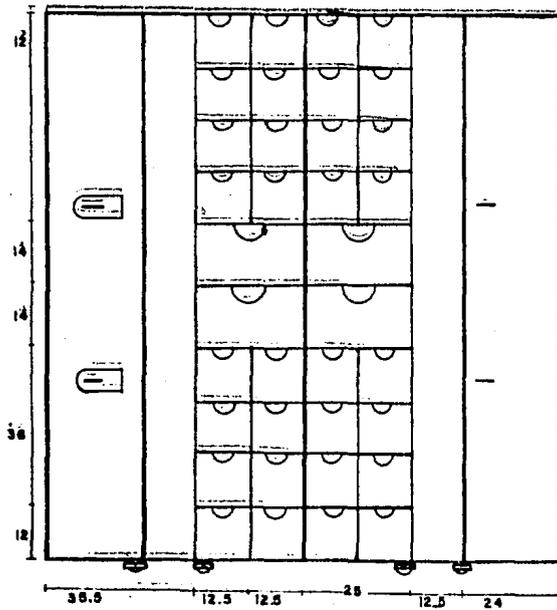
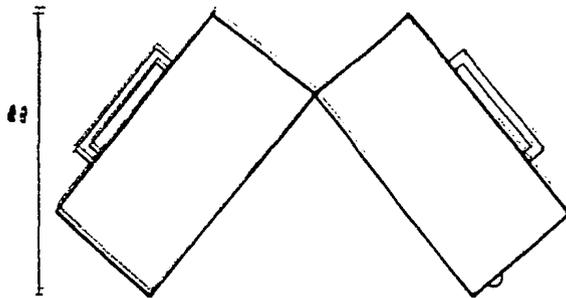


FIG. 3.5

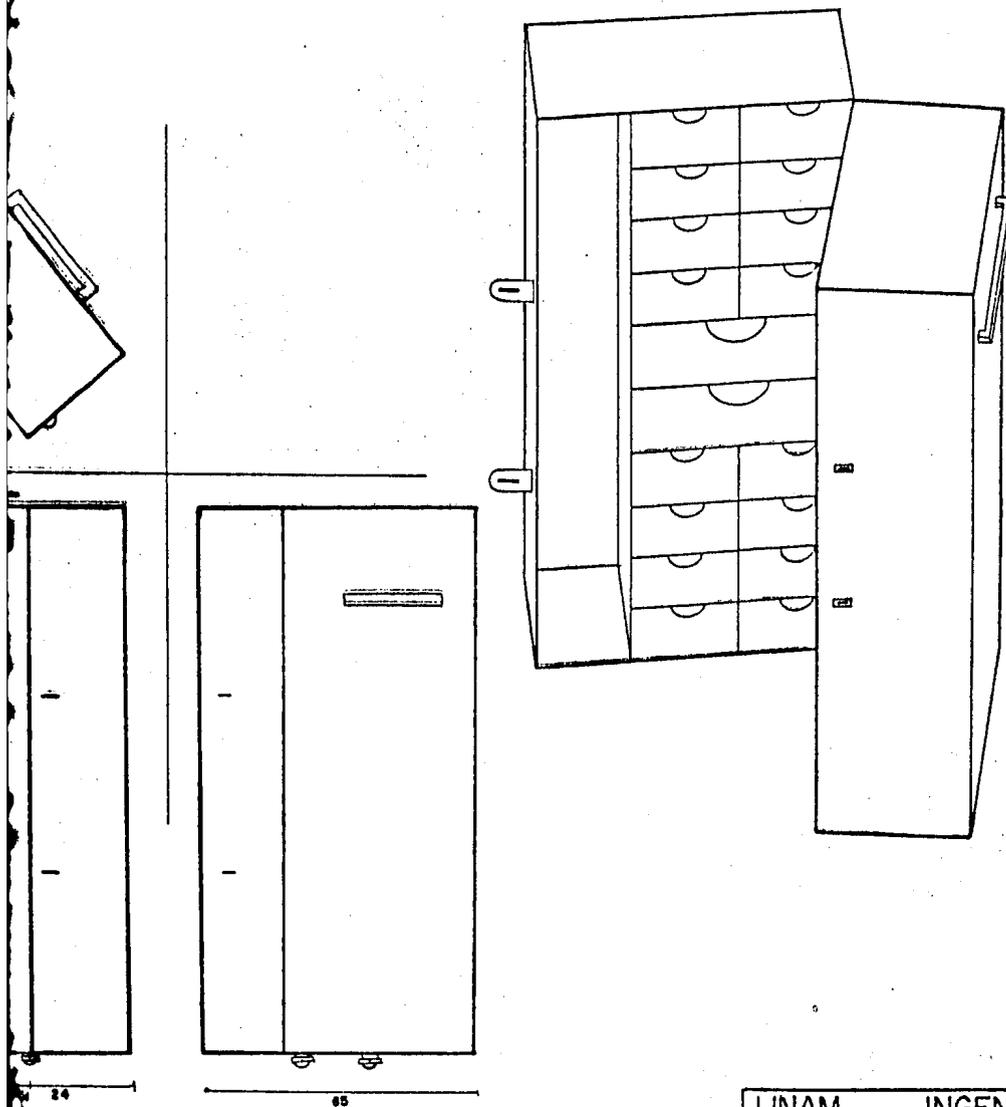


FIG. 3.5

| | |
|---------------------------|------------|
| UNAM | INGENIERIA |
| TESIS | |
| PROPUESTA : CARRO ABIERTO | |
| ACOTACIONES: cm | |
| ESCALA: 1:7.5 | |

Las órdenes de trabajo de Mantenimiento Correctivo son peticiones escritas de servicios a cumplir por el departamento de Mantenimiento. Establecen para la dirección, la información de que ha de hacerse un trabajo. Proporcionan un registro del costo de estos servicios, así como los datos sobre los cuales se preparan las demandas de material; se entregan instrucciones de trabajo individual y se hacen asignaciones de tareas al personal y al equipo. Cuando ha sido completado el trabajo y se han hecho todas las anotaciones, tanto en las órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo y de mantenimiento correctivo, se realizan los informes que sirven al departamento de Mantenimiento en sus actividades de control y al departamento de Contabilidad en la distribución de gastos.

Las órdenes de trabajo concluidas deben revisarse temporalmente para analizar las reparaciones repetitivas y la frecuencia de las interrupciones y para obtener datos para comparaciones de costos de tareas; en el caso de tratarse de un equipo viejo, este renglón nos sirve como base para plantear un posible reemplazo de éste.

El departamento de Mantenimiento calcula todas las tareas antes de la asignación. La orden de trabajo debe tener espacio para los tiempos estimados y reales de la labor.

Hemos diseñado una orden de trabajo de mantenimiento correctivo para el Hospital Infantil Privado, la cual mostramos a continuación (Fig. 3.6):

ORDEN DE TRABAJO

Fecha _____ Tarea No. _____

Solicitada por _____ Lugar _____

Trabajo a realizar _____

Trabajo para:

_____ _mecánico _pintor
 _____ _electricista _plomero
 _____ _carpintero

Trabajo a: Fecha/hora de inicio Fecha/hora de terminación

| Cant. | Materiales y Refacciones | A. o C.D. | Importe |
|-------|--------------------------|-----------|---------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

(frente)

Nota: A. o C. D. significa que los materiales y refacciones se tuvieron en 'almacen' (A.), o se hizo la compra directa (C. D.).

| Nombre | Tiempo real (H-H) | Tiempo Standard | Costo mano de obra |
|--------|-------------------|-----------------|--------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Recibir de conformidad

Costo m. de obra \$ _____

Costo mats. y ref. \$ _____

Jefe de Mantenimiento

COSTO TOTAL \$ _____

(dorso)

Fig. 3.6

Como se dijo anteriormente se debe realizar un informe de control mensual para verificar lo ejecutado en el departamento de Mantenimiento. Tal reporte debe resumir la cantidad de ordenes terminadas y pendientes (y por qué) con sus respectivos costos de materiales: mano de obra, así como de costos energéticos.

Este informe de control se utilizará como base para informar a la administración los costos exactos de dicho departamento.

El informe mensual de control que se sugiere es el siguiente (Fig. 3.7):

GERENCIA DE MANTENIMIENTO
 INFORME MENSUAL

Correspondiente al Mes _____

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| Total de empleados | No. _____ |
| Total horas/hombre disponibles | No. _____ |
| Total horas/hombre utilizadas | No. _____ |
| No. de órdenes de servicio ejecutadas | _____ |
| No. de órdenes de servicio pendientes | _____ |

Especificar:

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| % horas/hombre utilizadas en M.P. | No. _____ |
| % horas/hombre utilizadas en M.C. | No. _____ |

COSTO DE OPERACION

| | |
|--|----------|
| Costo mano de obra nómina mensual | \$ _____ |
| Costo materiales de almacén | \$ _____ |
| Costo materiales compra directa | \$ _____ |
| Costo Total de mantenimiento en el mes | \$ _____ |

COSTOS ENERGETICOS

| | Consumo | Costo |
|-------------------|---------|-------|
| Energía Eléctrica | _____ | _____ |
| Gas Combustible | _____ | _____ |
| Agua | _____ | _____ |
| Diesel | _____ | _____ |

México, D.F., a _____ de _____ de 19 _____

 Qte. de Mantenimiento

Fig. 3.7

CAPITULO IV
=====

INGENIERIA DE METODOS
=====

La Ingeniería de Métodos puede definirse como: El procedimiento sistemático que consiste en someter a todas las operaciones tanto directas como indirectas a un concienzudo escrutinio, con el objeto de introducir mejoras para que el trabajo sea más fácil de ejecutar en menor tiempo y con menor inversión por unidad, se aplica tanto a empresas manufactureras como a empresas de servicios.

En el desarrollo del presente capítulo deben de tenerse en cuenta las siguientes diferencias básicas entre las características del trabajo en fábricas y en empresas de servicio médico.

| CONCEPTO | FABRICA | HOSPITAL |
|---|------------------------------|--|
| Satisfacción del cliente. | No inmediata. | Inmediata. |
| Carga de trabajo. | Uniforme. predeterminada. | Existen "horas pico", depende directamente de la demanda del servicio. |
| Naturaleza de las operaciones. | Rutinarias y repetitivas. | No iguales entre sí, exigen el pensar y decidir. |
| Habilidades deseables. | Físicas. | Intelectuales. |
| Dependencia del ritmo de trabajo. | Ciclo de máquina. | Voluntad propia. De mando. |
| Automatización del trabajo. | Alto nivel. | Bajo o mediano nivel. |
| Definición y especificación del proceso y operaciones inherentes. | Exactas. | Ambiguas. |
| Educación del trabajador. | Básica. | Mayor a la básica. |
| Incentivos. | Económicos. | Económicos, culturales, sociales, etc. |
| Nivel de supervisión. | Estricto. | Holgado. |
| Inventarios de producción. | Factible. | No factible. |

La única aclaración que hay que hacer es con respecto al concepto "unidad".

En una fábrica la "unidad" está bien delimitada y es el producto final que se obtiene después de un proceso de fabricación o transformación determinada.

Sin embargo, este concepto de "unidad" en una empresa de servicio es un poco difícil de definir. En algunos casos la unidad será un servicio particular determinado, pero en otros este servicio puede presentar muchas variaciones en sus características y en el trabajo necesario para llevarlo a cabo.

Por ejemplo, al Hospital Infantil Privado cada médico lleva a su paciente, y dependiendo del padecimiento le aplica el tratamiento que crea más conveniente. Esta terapia depende de cada médico y de cada paciente. Esto es a que hay una fuerte tendencia en estas empresas para prestar un servicio personalizado.

En casos como este es imprescindible especificar que es lo que se va a entender por "unidad".

Por otro lado, las técnicas que se aplican a la industria, para lograr el objetivo de la Ingeniería de Métodos tienen variaciones en su aplicación en las empresas de servicio. A continuación se mencionan dichas técnicas modificadas para su aplicación a una empresa de servicio.

ESTUDIO DE TIEMPOS.

Existen tres tipos de estudios de tiempos:

- No formales
- Semi-formales
- Formales

A continuación se muestra un cuadro que contiene algunos ejemplos y características de cada uno de los incisos de esta clasificación.

| INCISO | EJEMPLOS | COSTO | EXACTITUD |
|---------------|---|---------|-----------|
| No formales | Estimaciones | Bajo | Bajo |
| Semi-formales | Registros históricos Reloj de pulso | Mediano | Mediano |
| Formales | Muestreo del trabajo Tiempos predeterminados Cronómetro | Alto | Alto |

Una empresa de servicios médicos, tal como el Hospital Infantil Privado, que maneja una gran cantidad de actividades generalmente tiene una gran variedad y complejidad de operaciones, por esta razón resulta muy costoso el empleo de técnicas formales de estudios de tiempos.

Tomando en cuenta esta situación se han desarrollado métodos que no exigen un gran costo para su utilización, pero que proporcionan una exactitud comparable con la de los métodos formales.

Un ejemplo de estos nuevos métodos es el que propone Martin F. Stankard, que consiste en realizar un muestreo del trabajo en el cual el propio empleado es el que realiza el muestreo, reduciendo así los costos en la toma de datos y teniendo a la vez un gran número de muestreos, con lo cual se reduce el nivel de error. (Este método se explicará detalladamente más adelante).

Por otro lado, las operaciones que se realizan en empresas de servicios presentan una gran cantidad de variaciones en su ejecución, no son tan rutinarias como en una fábrica, por lo que realizar un estudio formal de tiempos resultaría muy laborioso y costoso; esta característica de gran variabilidad en la ejecución de las operaciones limita en gran medida el uso de técnicas formales de estudios de tiempos, pero sí son de factible aplicación en una segunda etapa de estudio, en la cual se analicen y definan las operaciones, logrando consecuentemente reducir el factor de variabilidad.

DIAGRAMA DE PROCESO.

El diagrama de proceso en su concepto básico, es una esquematización del proceso de fabricación de un producto. Es además, la principal herramienta de análisis de la Ingeniería de Métodos. Esta herramienta tiene una aplicación importantísima en las empresas de servicio, si se persigue el objetivo de reducir los costos de operación, proporcionar una imagen general del proceso de transformación detectando operaciones conflictivas innecesarias, etc.

El análisis del diagrama de proceso incluye ciertas estrategias, que se presentan muy claramente en los procesos fabriles, pero es muy necesario su análisis para verificar si tienen validez en una empresa de servicio médico. Dichas estrategias son las siguientes:

+ Propósito de la operación.

Esta estrategia es válida tanto para industrias como para empresas de servicio médico, ya que las operaciones que se realizan en ambas persiguen un objetivo, un propósito.

La mayoría, sino es que todas las grandes empresas de servicio en México, crecieron en forma poco planeada, cometiendo por consiguiente en algunos casos el error de duplicar funciones. Es muy factible que un estudio de esta naturaleza demuestre que un cierto porcentaje de las operaciones pueda ser eliminado.

+ Diseño de la parte.

Lo que se busca en la industria con esta estrategia, es lograr el diseño que requiere el menor trabajo posible en su fabricación y que utilice los materiales más baratos.

En nuestro caso el diseño de la parte sería el diseño del servicio, sus características, etc.

Como regla general podemos decir, que hay una relación directa entre la personalización del servicio y la cantidad de trabajo que hay que invertir para proporcionarlo. En otras palabras, entre más personalizado sea el servicio médico, más inversión de recursos se requerirá para su logro.

Por otra parte, un producto o servicio médico uniforme o "industrializado" ofrece las ventajas de constancia en la calidad y en la terminación del mismo. Así, se buscará un diseño apropiado tomando en cuenta tales factores.

+ Tolerancias y especificaciones.

Podemos decir, que estas tolerancias y especificaciones se refieren al control de calidad del producto, es decir, cuales son las normas que se tienen que cumplir para su correcta elaboración. Entre más estrictas sean las tolerancias más será el trabajo que haya que invertir en la fabricación de un producto o servicio.

En general en las empresas de servicios médicos este control de calidad no se lleva adecuadamente.

Este es un aspecto de primordial importancia si se requieren reducir costos de operación, ya que un adecuado sistema de control de calidad elimina en gran parte la necesidad de repetir operaciones debido a errores en su elaboración.

+ Materiales.

Este es un aspecto de poca relevancia en las empresas de servicio, ya que sus productos no son materiales y no llevan consigo costos importantes en este renglón.

+ Proceso de fabricación.

Lo que esta estrategia persigue es simplificar el o los procesos de fabricación mediante la agrupación de operaciones y la mecanización de las mismas. Esto es completamente aplicable a los procesos de información y de otorgamiento de los servicios médicos, y es un aspecto muy importante que va en estrecha relación con el anteriormente mencionado Propósito de la Operación.

+ Preparación de herramental.

Las fábricas presentan un costo muy importante en la producción de bienes: el de preparación de máquinas y herramientas. Es lógico que este costo, si lo tomamos por unidad producida, disminuye al aumentar la cantidad de unidades a producir antes de hacer otro cambio que requiera una nueva preparación del equipo.

En una empresa de servicios médicos, debido a la dependencia directa de la demanda, este concepto de economía no tiene validez. Sin embargo, se debe cuidar que el empleado tenga las herramientas necesarias para facilitar y agilizar su trabajo.

Se deben realizar constantes estudios tendientes a desarrollar nuevas herramientas que logren el objetivo antes mencionado.

+ Condiciones de trabajo.

Los mismos puntos y criterios que se mencionan en este aspecto para empresas fabriles, son aplicables a las empresas de servicios médicos.

Tal vez haya que poner especial atención en tres puntos:

- Iluminación
- Ventilación
- Ruido

Estos tres factores son los más importantes si se requiere tanto una buena concentración del empleado en su trabajo como una buena estancia del paciente en el hospital.

+ Manejo de materiales y distribución de planta.

En las industrias éste es un aspecto muy importante debido a que no es productivo y sólo añade costos al producto.

En general, podemos decir que este concepto no ha sido explotado al máximo en las empresas de servicios médicos.

Se debe determinar la localización de departamentos, unidades y puestos de trabajo, de tal forma que se logre un proceso ágil y sencillo, reduciendo así los riesgos de extravío de información y que se llegue a dañar el equipo con el que se cuenta.

+ Economía de movimientos.

Los principios que marca esta técnica son aplicables tanto a industrias, como a empresas de servicios médicos, siendo más fácil su aplicación en las primeras que en las segundas.

DIAGRAMA DE FLUJO.

El diagrama de flujo al igual que el diagrama de proceso muestran una vista general del proceso de fabricación, pero el diagrama de proceso hace especial énfasis a las operaciones mientras que el diagrama de flujo lo hace a costos ocultos dentro del proceso como son: distancias recorridas, retrasos y almacenamientos temporales.

Esta esquematización es de gran ayuda para identificar costos que no pertenecen al proceso mismo de fabricación, su análisis ayuda en gran medida a la reducción de los costos de fabricación.

BALANCEO DE CARGAS DE TRABAJO.

Entendamos por balanceo de cargas de trabajo a la asignación de "n" procesos a "k" máquinas con el objeto de reducir el tiempo ocioso de cada máquina así como el tiempo total de proceso.

Existen dos diferencias básicas en la aplicación de este concepto en fábricas y empresas de servicios médicos. En las primeras la carga de trabajo inicial, es decir, en la primera operación de una secuencia, esta predeterminada, esto ocasiona que se puedan conocer de antemano las cargas de cada una de las siguientes estaciones de trabajo. Sin embargo, en las empresas de servicios médicos, en las operaciones de atención directa al paciente, esta carga de trabajo no se conoce con exactitud, ya que depende totalmente de la forma en que los pacientes acuden al Hospital en busca de la atención médica.

Lo anterior provoca que no se puedan utilizar modelos determinísticos en la obtención de balanceo de cargas. Es necesario hacer uso de modelos estocásticos como lo son: Teoría de Colas, etc.

La otra diferencia de la que hablamos anteriormente entre las empresas de servicios médicos y las industrias fabriles es la siguiente:

En las líneas de producción de una fábrica el costo de inventario en proceso depende directamente del lugar dentro del proceso donde está esperando, es decir, el costo del inventario en proceso depende de la cantidad de trabajo que se haya aplicado a la elaboración de la pieza en inventario. Por lo que inventario o retrasos en las últimas operaciones del proceso son más costosas que en las primeras.

En una empresa de servicios médicos, sin embargo, esta situación no es forzosamente cierta, el costo de tener esperando a un médico con su paciente, en el caso del Hospital Infantil Privado, no es el mismo de tener esperando un volante de recibo para ser sellado, en otras palabras, es mucho más costoso el acumulamiento de pacientes que el acumulamiento de documentos dentro del proceso.

Esta situación es debido a la imagen que el paciente percibe del Hospital, lo que puede determinar que ese paciente regrese o busque otro Hospital que le de el servicio.

Siendo así, es lógico pensar que la capacidad de atención al público debe ser estudiada profundamente para lograr una mezcla de unidades de atención adecuada.

Nuevas técnicas de balances de cargas de trabajo que cumplan con las características antes descritas para empresas de servicios médicos, están siendo desarrolladas.

DETERMINACION DE ESTANDARES DE TRABAJO.

Existen varios métodos para la determinación de estándares de trabajo y cada uno de ellos presenta diferentes características en cuanto a su exactitud, facilidad de ejecución, duración, costo, etc.

Sin embargo, dadas las características del trabajo en las empresas de servicios médicos, el uso de los métodos formales de determinación de estándares resultaría demasiado costoso en tiempo y dinero en comparación con lo que exigiría una empresa fabril.

Para atacar este problema, se desarrolló en Estados Unidos de América un método que se adapta a las necesidades de los Hospitales.

A continuación presentamos una esquematización de dicho método:

METODO PARA MEDICION DE TRABAJO (Martin F. Stankard).

Paso 1. Para cada empleado que desempeña la misma función, establezca un formato para registrar:

- Hora de iniciación de cada tarea (HI).
- Hora de terminación de cada tarea (HT).
- Número y descripción de cada tarea.
- Conteo de unidades terminadas en el período de muestreo (U).

Lo anterior para cada una de las tareas que se desempeñan dentro de las funciones del puesto.

Paso 2. Para cada período del muestreo de las tareas del Paso 1 calcule:

- El tiempo empleado en realizar cada tarea (HT - HI) en minutos.
- El número de unidades procesadas por hora:

$$\frac{U}{(HT - HI)} \times 60 \text{ min.}$$

Paso 3. Para cada tarea después de que 30 o más muestras hayan sido tomadas, grafique las unidades por hora (eje horizontal) contra su frecuencia observada (eje vertical). Ver fig. 4.1.

Paso 4. Estándares de trabajo.

Para cada tarea, calcule las unidades por hora (eje horizontal) que fueron conseguidas y/o excedidas en un 30% de las muestras. Llame a este punto "tiempo estándar". Esto significa que un 30% del área bajo la curva de distribución de frecuencia de la tarea en cuestión excederá al estándar fijado.

Este factor del 30% ha demostrado empíricamente una confiabilidad comparable a la de los métodos formales.

En el ejemplo de la figura 4.1, se calcula gráficamente esta área bajo la curva (distribución de frecuencias discreta):

- 1.- Calcular el 30% de las muestras observadas ($0.3 \times 40 = 12$).
- 2.- Contar a partir de la primera muestra de la extrema derecha las 12 muestras que corresponden al 30%.
- 3.- Fijar el tiempo estándar de trabajo para esta tarea en el límite inferior del intervalo donde se encuentra la muestra que corresponde al 30%, en la fig. 4.1 el tiempo estándar de trabajo es de 90 UPH (Unidades por hora).

Paso 5. Productividad y eficiencia.

- Calcular el promedio ponderado en uphs de todas las muestras tomadas, fijando el índice de productividad en el límite inferior del intervalo que corresponda al promedio antes mencionado. En la figura 4.1, el promedio en uphs corresponde a 80.5, por lo que el índice de productividad se fija en 80 uphs.

- Definimos a la eficiencia como:

$$\text{Eficiencia} = \text{Productividad} / \text{Estándar}$$

De la figura 4.1:

$$\text{Eficiencia} = 80/90 = 0.888 = 88.8\%$$

Nota: El tiempo estándar obtenido por este método no es constante, a diferencia de los obtenidos mediante métodos formales. Esto es, debido a que, para facilitar la obtención del tiempo estándar en este método incluyen tanto el procedimiento de ejecución de la tarea como el rendimiento del empleado que la realiza. Por esta razón se debe repetir la obtención del tiempo estándar hasta que se estabilice.

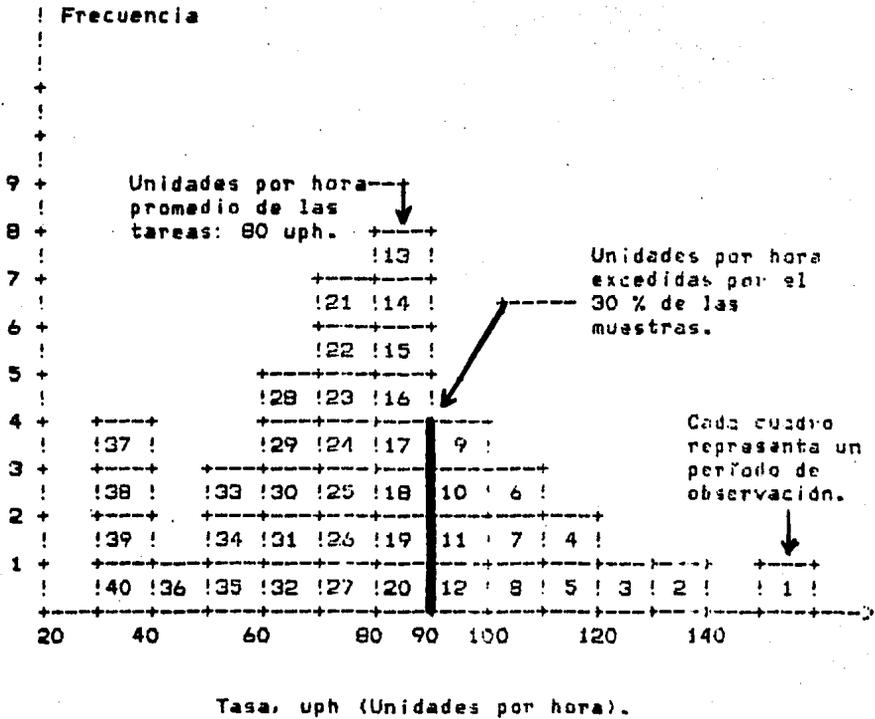


Fig. 4.1. Ejemplo de una gráfica de muestreo de producción para fijar los tiempos estándar.

EJEMPLO DE APLICACION.

El siguiente ejemplo se realizó en las instalaciones del Hospital Infantil Privado, el cual está básicamente distribuido de la siguiente forma:

SOTANO.

- | | |
|-----------------------|--------------|
| - Cuarto de máquinas | - Dietología |
| - Almacén | - Cocina |
| - Botiquín y farmacia | - Cafetería |

PLANTA BAJA.

- | | |
|--------------|---------------|
| - Urgencias | - Caja |
| - Conmutador | - Laboratorio |

PRIMER PISO.

- | | |
|-------------|------------------|
| - Rayos X | - Esterilización |
| - Quirófano | - Recuperación |

SEGUNDO PISO.

- | | |
|---------------------|-------------------|
| - Aula de enseñanza | - Neonatal |
| - Residencia médica | - Lactantes |
| - Terapia intensiva | - Banco de leches |

TERCER, CUARTO Y QUINTO PISO.

- Hospitalización

SEXTO PISO.

- Hospitalización
- Electroencefalografía
- Electrocardiografía
- Sala de lactantes (infectología)
- Utillería
- Taller de costura

AZOTEA.

- Elevadores
- Suministro de aire acondicionado
- Bodega
- Comedor para empleados

EDIFICIO ANEXO.

- Archivo
- Vestidores

Nuestro estudio se concretó a la ministración de medicamentos efectuado en el área de hospitalización.

Se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Existen 56 cuartos para hospitalización, y cada uno de ellos se destina a un sólo paciente.

- En cada piso se cuenta en promedio con 5 enfermeras , y cada una de ellas atiende de 3 a 5 pacientes; esto se debe a que el paciente (infante) siempre se encuentra con un familiar en su cuarto, el cual ayuda en los cuidados del paciente, disminuyendo así, el trabajo de las enfermeras.
- El estudio se realizó en el turno matutino.
- El horario de ministración de medicamentos es a las 8:00, 10:00, 12:00 y 14:00 horas.
- La ministración de medicamentos involucra la aplicación de suspensiones, jarabes, tabletas, etc., excepto los sueros (venoclisis).
- La ministración de medicamentos se hace al paciente, de ser posible, dentro del horario preestablecido.

Se elaboró el siguiente formato para el desarrollo de nuestro estudio:

FORMA DE REGISTRO

ELABORADO POR: GRUPO DE TESIS HOJA 1 DE 2
 DEPARTAMENTO: HOSPITALIZACION FECHA: 20/V/85
 ACTIVIDAD: MINISTRACION DE MEDICAMENTOS TURNO: Matutino

| Número de tarea | Hora de inicio | Hora de terminación | Tiempo empleado | Unidades procesadas | Unidades proc./hr. |
|-----------------|----------------|---------------------|-----------------|---------------------|--------------------|
| 1 | 7:55 | 8:40 | 45 min | 5 | 7 * |
| 2 | 10:00 | 10:35 | 35 " | 3 | 5 * |
| 3 | 12:00 | 12:30 | 30 " | 2 | 6 |
| 4 | 14:00 | 14:50 | 50 " | 5 | 6 |
| 5 | 8:00 | 8:40 | 40 " | 4 | 6 |
| 6 | 10:00 | 10:25 | 25 " | 3 | 7 * |
| 7 | 12:00 | 12:40 | 40 " | 4 | 6 |
| 8 | 14:00 | 14:30 | 30 " | 3 | 6 |
| 9 | 8:05 | 8:55 | 50 " | 5 | 6 |
| 10 | 9:55 | 10:15 | 20 " | 2 | 6 |
| 11 | 12:00 | 12:15 | 15 " | 2 | 8 * |
| 12 | 13:55 | 14:50 | 55 " | 4 | 4 * |
| 13 | 8:00 | 8:50 | 50 " | 5 | 6 |
| 14 | 10:00 | 10:30 | 30 " | 3 | 6 |
| 15 | 12:00 | 12:30 | 30 " | 3 | 6 |
| 16 | 14:00 | 14:40 | 40 " | 5 | 8 * |
| 17 | 7:55 | 9:40 | 45 " | 4 | 5 * |
| 18 | 10:00 | 10:35 | 35 " | 3 | 5 * |
| 19 | 12:00 | 12:40 | 40 " | 4 | 6 |
| 20 | 13:50 | 14:30 | 40 " | 3 | 6 |
| 21 | 7:55 | 8:50 | 55 " | 5 | 5 * |
| 22 | 10:00 | 10:20 | 20 " | 2 | 6 |
| 23 | 12:00 | 12:20 | 20 " | 2 | 6 |
| 24 | 14:00 | 14:40 | 40 " | 4 | 6 |
| 25 | 8:00 | 8:50 | 50 " | 5 | 6 |
| 26 | 10:05 | 10:30 | 25 " | 3 | 7 * |
| 27 | 12:10 | 12:30 | 20 " | 3 | 9 |
| 28 | 14:00 | 14:50 | 50 " | 5 | 6 |
| 29 | 8:10 | 8:40 | 30 " | 4 | 8 * |
| 30 | 10:05 | 10:35 | 30 " | 3 | 6 |

* Datos redondeados.

ELABORADO POR: GRUPO DE TESIS HOJA 2 DE 2
 DEPARTAMENTO: HOSPITALIZACIÓN FECHA 22/V/85
 ACTIVIDAD: MINISTRACION DE MEDICAMENTOS TURNO Mixtino

| Número de tarea | Hora de inicio | Hora de terminación | Tiempo empleado | Unidades procesadas | Unidades proc./hr. |
|-----------------|----------------|---------------------|-----------------|---------------------|--------------------|
| 31 | 12:00 | 12:35 | 35 " | 4 | 7 |
| 32 | 14:00 | 14:25 | 25 " | 3 | 7 * |
| 33 | 8:00 | 8:55 | 55 " | 5 | 5 * |
| 34 | 10:05 | 10:25 | 20 " | 2 | 6 |
| 35 | 11:55 | 12:15 | 20 " | 2 | 6 |
| 36 | 14:00 | 14:30 | 30 " | 4 | 8 * |
| 37 | 8:00 | 8:55 | 55 " | 5 | 5 * |
| 38 | 10:10 | 10:30 | 20 " | 3 | 9 |
| 39 | 12:05 | 12:25 | 20 " | 3 | 9 |
| 40 | 14:00 | 14:45 | 45 " | 5 | 7 * |

* Datos redondeados.

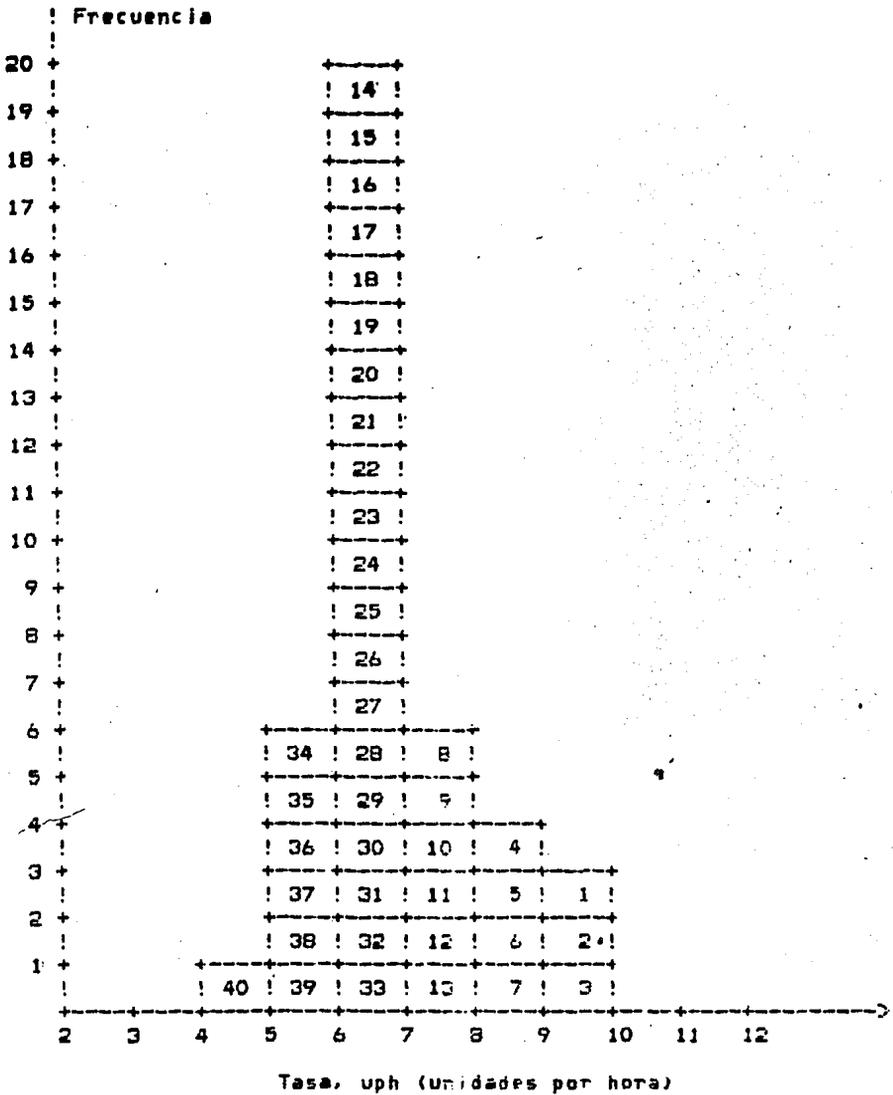


Fig. 4.2. Gráfica de muestreo de producción.

+ Cálculo del tiempo estándar.

Calculemos el 30% de las muestras observadas, que son 40

$$0.3 \times 40 = 12$$

Cuentese a partir de la primera muestra de la extrema derecha de la fig. 4.2., las doce muestras que corresponden al 30%.

Fijemos el tiempo estándar de trabajo para esta tarea en el límite inferior del intervalo donde se encuentra la muestra que corresponde al 30% (véase fig. 4.2.).

$$\text{Tiempo estándar} = 7 \text{ uph.}$$

+ Cálculo de la productividad y eficiencia.

Calculemos el promedio ponderado en uph's de todas las muestras tomadas:

$$\text{Promedio} = \frac{1(4.5) + 6(5.5) + 20(6.5) + 6(7.5) + 4(8.5) + 3(9.5)}{40}$$

$$\text{Promedio} = 6.875 \text{ uph's.}$$

El índice de productividad estará dado por el límite inferior del intervalo que corresponde al promedio antes calculado, esto es,

$$\text{Productividad} = 6 \text{ uph.}$$

Tenemos que la eficiencia se calcula como:

$$\text{Eficiencia} = \text{Productividad} / \text{Estandar}$$

$$\text{Eficiencia} = 6 / 7 = 0.857$$

Por lo tanto, se tiene en esta tarea una eficiencia del 85.70%.

CONCLUSIONES
=====

Algunas de las conclusiones más importantes del presente trabajo son las siguientes:

- + El hospital es un sistema productor de servicios complejo, para hacer su estudio y comprender a éste, es importante delimitar sus objetivos, su medio ambiente, sus recursos y sus componentes. Con todo esto se puede lograr su representación gráfica.
- + Mientras mayor sea el conocimiento acerca de la organización, dirección y funcionamiento general del sistema "hospital", se facilitará más la aplicación de la Ingeniería Industrial.

Como ya se dijo en el desarrollo de este trabajo, el único tipo de mantenimiento utilizado en algunos hospitales es correctivo, siendo esta importante pero no el más adecuado. Es menester reconocer las ventajas y beneficios que nos proporciona un un plan de mantenimiento preventivo, mayormente si se cuenta con la computadora como apoyo.

- + La Ingeniería de Métodos debe ampliarse cada vez más hacia el área de servicios, mediante la revisión, modificación y desarrollo de técnicas de la Ingeniería Industrial.
- + En la actualidad, la prestación de servicios en beneficio del paciente institucional exige una mejor calidad. Para esto se requiere un rendimiento máximo de los recursos humanos y materiales.
- + El porvenir de la Ingeniería Industrial aplicada a la atención médica, considerando la evolución histórica, social y científica, no debe descansar sobre bases empíricas.

Desde luego, hay que aclarar que lo expuesto en este trabajo no es la última palabra; en el futuro se seguirá estudiando e investigando para lograr nuevos avances en nuestro país y en el mundo entero.

Nos encontramos en los umbrales de una nueva era de mayor conciencia respecto a la importancia de la Ingeniería Industrial.

Por último, cabe señalar que "el porvenir depende de la conciencia que se tenga del pasado y del presente".

B I B L I O G R A F I A
=====

1) CONCEPTOS MODERNOS SOBRE ADMINISTRACION DE HOSPITALES

Owen Joseph Karlton

2) DISEÑO FUNCIONAL Y ORGANIZACION DE HOSPITALES

Wheeler Edward Todd

3) EL ENFOQUE DE SISTEMAS

C. West, Churchmann

Editorial Diana

4) HOSPITAL MANAGEMENT ENGINEERING

Harold E. Smalley

Prentice Hall International

- 5) HOSPITALES, DISEÑO INTEGRAL
Rosenfield Isadora
- 6) INGENIERIA INDUSTRIAL
Niebel, Benjamin W.
Ed. Representaciones y Servicios de
Ingeniería, S. A.
México, D. F. 1976.
- 7) LA INDUSTRIALIZACION DEL SERVICIO
Levitte, Theodore
Biblioteca Harvard de Administración
de Empresas
Artículo 122 Séptima Serie
Mexico 1979.
- 8) MANUAL DE INGENIERIA DE HOSPITALES
ORGANIZACION, ADMINISTRACION Y MANTENIMIENTO
Carlos Hernández Fragozo
- 9) MANUAL DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
Tomo I, II, III
L. C. Marrow
C.E.C.S.A.

10) MOTION AND TIME STUDY : DESIGN AND
MEASUREMENT OF WORK

Barnes, Ralph M.

Jhon Wiley and Sons International

Sexta Edición New York 1968.

11) PRINCIPIOS DE ORGANIZACION

Terry George R.

C.E.C.S.A.

12) PROJECT MANAGEMENT USING NETWORK ANALYSIS

Hoare, H. R.

Mc Graw Hill Book Company

London 1973.