

00661 (10)



Universidad Nacional Autónoma de México

Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

**Facultad de Contaduría y Administración
División de Estudios de Posgrado**

T e s i s

**La Ingeniería Biomédica Incorporada a los Departamentos de
Mantenimiento como Factor de Evaluación de la Calidad de los Servicios.**

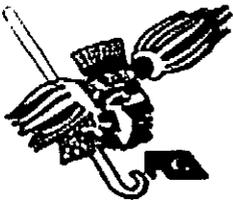
Que para obtener el grado de

Maestro en Administración (Organizaciones)

Presenta: **Ileana Corzo González**

Asesor de Tema: **Carlos Martínez Gutiérrez.**

Asesor Metodológico: **Maria Hortensia Lacayo Ojeda.**



29985E

México, D.F.

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIA

Y

AGRADECIMIENTO

El esfuerzo, la voluntad de resistir y vencer se resumen en la presente edición, la cual dedico al ser que amo y amaré por siempre,

Mi hijo: Ignacito

A mi esposo

Por su apoyo y tolerancia del tiempo en el que no se compartió.

*A mi Madre que siempre
ha estado a mi lado.*

*A mi hermana que con su comprensión
y apoyo incondicional hizo posible
la culminación de mis estudios.*

*A mi Padre por su ejemplo
en el estudio y el trabajo.*

*A mi hermano que en silencio,
piensa en mí.*

*A mi abuelita por su
espíritu de lucha. (r.p.d)*

*A mis sobrinas que pequeñas
Jamás me olvidaron.*

A mis amistades

Que me ayudaron y dieron aliento en los momentos precisos

A los gobiernos de Cuba y México
Por darme la oportunidad de superación
Y
A todas las instituciones y personal que brindaron
Su apoyo en la realización del presente
TRABAJO DE DIPLOMA

A la Universidad Nacional Autónoma de México
Mis Maestros que hicieron posible
la realización de mis propósitos
y en especial a mi jurado que

me brindaron en todo momento sus sabidurías y experiencias,
su apoyo y su preciado tiempo.

Gracias por todo:

<i>M.A. Luis A. Valdés Hernández.</i>	<i>Presidente</i>
<i>M.A.H. Carlos Martínez Gutiérrez</i>	<i>Vocal</i>
<i>Dra. María Hortensia Lacayo Ojeda</i>	<i>Secretario</i>
<i>M.F. Esteban López Escorcía</i>	<i>Suplente</i>
<i>M. en I.B. Adriana Velásquez Berumen</i>	<i>Suplente</i>

INDICE

			Pág.
Introducción			
Capítulo	1	Antecedentes de la Investigación.	1
	1.1	Situación General y tendencias de la salud en México.	1
	1.1.1	Contexto socioeconómico, político y demográfico vinculado a la salud en México.	1
	1.1.2	Condiciones de salud de la población. Obstáculos al avance del sistema de salud.	4
	1.1.3.	Mortalidad y morbilidad.	8
	1.2	La respuesta del Sistema de Salud.	12
	1.2.1	Políticas y planes nacionales.	12
	1.2.2	Organización general, servicios de salud y sus funciones.	16
	1.2.3	Antecedentes del sistema de salud en México.	17
	1.2.4	Recursos del sistema de salud.	26
	1.3	Seguimiento y evaluación de la reforma sectorial.	29
	1.3.1	Seguimiento de proceso y de contenido.	29
	1.3.2	Evaluación de los resultados de la Reforma Sectorial de Salud.	32
Capítulo	2	Metodología.	35
	2.1	Planteamiento del problema.	35
	2.2	Objetivos de la investigación.	38
	2.3	Hipótesis.	38
	2.4	Tipo de estudio.	39
	2.5	Método.	40
Capítulo	3	Prácticas y principios de la ingeniería biomédica en la administración hospitalaria.	41
	3.1	La tecnología en salud.	41
	3.1.1	Concepto y ciclo de vida de la tecnología.	42
	3.1.2	La planeación, renovación y/o adquisición, la gestión de la tecnología y sus costos.	46
	3.1.3	Problemática actual tecnológica de la salud en México.	51
	3.1.4	Influencia de los cambios tecnológicos en	

3.2	Generalidades sobre administración hospitalaria. El hospital como empresa.	54
3.2.1	Conceptos, funciones y campos de acción.	57
3.2.2	Planeación estratégica en salud.	58
3.2.3	Conceptos de niveles de atención en salud según el grado de complejidad.	60
3.3	La Ingeniería Biomédica y su especialización en Ingeniería Clínica: Evolución de una disciplina.	63
3.3.1	Estructura, organización y función administrativa del área de ingeniería biomédica en los hospitales e interrelación con otras áreas del sistema.	69
3.3.2	Políticas y valores del departamento de ingeniería biomédica.	72
3.3.3	Objetivos, actividades y papel del ingeniero clínico en las operaciones del hospital.	73
3.3.4	Dirección de mantenimiento computarizado y sistemas de información.	77
3.3.5	Programas de ingeniería biomédica: Definición, funciones, estructuras, objetivos, dirección y control.	79
3.3.6	Aspectos legales, morales y éticos de la ingeniería biomédica.	84
3.4	Aspectos económicos del cuidado de la salud.	86
3.4.1	Métodos de reducción del costo en el hospital.	87
3.4.2	Análisis económico.	89
3.4.3	Determinación del punto de equilibrio: Análisis costo-beneficio.	92
3.5	Adquisición del equipamiento	99
3.5.1	El papel del ingeniero clínico en la evaluación de la tecnología.	95
3.5.2	Descripción y explicación de los procesos de adquisición.	97
3.5.3	Contratos de servicios. Términos y condiciones.	101
3.5.4	Evaluación de los contratos de servicios.	102
3.6	Mantenimiento de equipo médico.	103
3.6.1	Conceptos y políticas de mantenimiento de equipos médicos.	104
3.6.2	Aspectos del mantenimiento preventivo planificado y justificación de su existencia.	107
3.6.3	Análisis de las modalidades de los servicios de mantenimientos preventivos planificados y correctivos más difundidos	

		en el Distrito Federal para los equipos médicos.	108
	3.6.3.1	Fabricante y distribuidor / original autorizado del equipo.	108
	3.6.3.2	Compañías independientes.	109
	3.6.3.3	Servicios compartidos.	109
	3.6.3.4	Departamentos de ingeniería biomédica.	110
	3.6.4	Otras modalidades presentadas de los servicios de mantenimiento preventivos y correctivos de equipamiento médico.	111
	3.6.5	Alternativas que se manifiestan en el Distrito Federal en cada una de las modalidades descritas anteriormente.	111
	3.7	Calidad en los servicios de salud.	113
	3.7.1	Evaluación y supervisión de la calidad.	114
	3.7.2	La calidad de los servicios de mantenimiento como reflejo de la satisfacción de la población.	115
Capítulo	4	Evolución de los servicios de mantenimiento de equipo médico en el sector público y privado.	118
	4.1	Sector Público.	118
	4.1.1	Secretaría de Salud.	118
	4.1.2	Instituto Mexicano de Seguro Social.	124
	4.2	Sector Privado.	131
Capítulo	5	Análisis e interpretación de la información.	133
	5.1	Análisis de datos y verificación de hipótesis.	134
	5.1.1.	Estadística descriptiva.	134
	5.1.2	Prueba de hipótesis.	139
	5.2	Consideraciones para México.	143
		Conclusiones.	145
		Bibliografía.	
		Glosario.	
		Siglarío.	
		Anexo	

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de salud son organizaciones creadas para proveer servicios destinados a promover, prevenir, recuperar o rehabilitar el daño en salud, con la meta de asegurar el acceso a una atención de calidad adecuada y de costo razonable; y en los que intervienen los acelerados y continuos avances de la tecnología en salud, por lo que se ha hecho necesaria la presencia de profesionales que permitan su administración, para alcanzar éstos fines.

Es así, como las principales asociaciones internacionales de representación: La Asociación para el Avance de la Instrumentación Médica (AAMI – Association for the Advancement of Medical Instrumentation) , el Colegio Americano de Ingenieros Clínicos (ACCE – American College of Clinical Engineering) y el Instituto de Ingenieros Electrónicos y Eléctricos (IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers), definen al Ingeniero Clínico como:

“Un profesional que colabora para el mejoramiento de la atención al paciente aplicando sus conocimientos de ingeniería y de administración al control de la tecnología médica.”

El mantenimiento del equipo médico se hace indispensable para asegurar que funcione bajo las características normalizadas de rendimiento, las especificaciones del fabricante y los requisitos clínicos, permitiendo la atención apropiada del enfermo. El mantenimiento debe realizarse en forma preventiva más que después de una descompostura, ya que una avería importante es la señal de que han fallado los programas de mantenimiento y servicio. Esto hace indispensable que los operadores del equipo y el personal de mantenimiento del hospital posean una formación básica, o en su defecto existan departamentos de ingeniería biomédica, de manera que el hospital pueda ser casi autosuficiente y capaz de mantener sus equipos en buen estado de funcionamiento. Por el contrario será el resultado de una colaboración por servicio externo, que casi siempre resulta más costosa para la institución, y todo lo cual conlleva a un análisis de evaluación de la contratación del servicio.

En la República Mexicana, todavía son pocos los hospitales que cuentan con:

- a) Un departamento de ingeniería clínica, debido a que lo consideran económicamente no viable. Los que lo poseen, carecen de todo el apoyo y comprensión que necesitan para desempeñar sus funciones dentro de la institución, lo cual constituye un concepto que debe ser completamente erradicado, si la industria hospitalaria se propone administrar bajo la filosofía de satisfacer las necesidades de sus clientes y cumplir con sus expectativas.
- b) Un control en la actividad de costos, de los departamentos que brindan un servicio al hospital, razón por la cual se desconoce cuán efectivo

puede resultar un departamento de ingeniería biomédica dentro de una institución de salud.

En la actualidad son muy diversas las formas en que se brinda la atención a la tecnología, por lo que seguir un procedimiento de investigación y definir los parámetros, con fines de medir y comparar la gestión de las modalidades que se presentan en los servicios de mantenimiento a equipos médicos constituye en el presente trabajo una de las intenciones adicionales, partiendo de la base de verificar que, la ingeniería biomédica como disciplina más joven del sector salud, constituye un centro de costo-beneficio en el uso de la tecnología médica y de garantía en la continuidad de los servicios que brinda el equipo médico al paciente, dentro de la institución.

Las técnicas de investigación utilizadas en el estudio, para la obtención de la información y la sustentación del presente trabajo, con fines de verificar las hipótesis planteadas, estuvieron basadas en la captura de la bibliografía científica del tema y datos obtenidos de una relación de materiales proporcionados por la Organización Panamericana y Mundial de la Salud, de la Secretaría de Salud y del Instituto Mexicano de Seguro Social, así como de las páginas de Internet revisadas. Se realizaron entrevistas a personalidades de diferentes niveles de dirección de los Sistemas de Salud Pública y privado que aparecen reflejados en la bibliografía, y de representantes de compañías que brindan servicio externo en las instituciones hospitalarias, además se realizaron encuestas a ingenieros biomédicos certificados por la Comisión Internacional de Certificación de Ingeniería Clínica (I.C.C.) de los Estados Unidos. Otra de las técnicas utilizadas fue la de observación directa de cada uno de los departamentos de contabilidad y de ingeniería biomédica, además de utilizar entrevistas para el sondeo de opinión con el personal de éstas áreas, los cuales aportaron sus criterios y datos de sucesos reales, que ayudaron a fundamentar los temas de interés. Dentro de los instrumentos empleados, para la recopilación de la información se destaca la técnica del cuestionario aplicado en cada una de las nueve instituciones de salud visitadas y que aparece en los anexos, así como los materiales e información suministradas en las diferentes técnicas mencionadas anteriormente para la investigación. También se definieron indicadores, que se señalan en el presente trabajo, para utilizarlos como instrumento de medición en la gestión y funcionamiento de los servicios de mantenimiento de equipos médicos que se brindan en las instituciones del sistema de salud.

Lo anterior explica la organización que se siguió para cumplir los objetivos de la investigación y que fue:

Primer capítulo: Se refiere a los antecedentes, condiciones actuales y tendencias del sector salud en México, refiriéndose a los principales indicadores demográficos, socioeconómicos, de mortalidad y morbilidad, de recursos, accesos y coberturas. Posteriormente se señala la respuesta del Sistema Nacional de Salud teniendo en cuenta los recursos, su funcionamiento y sus

políticas, así como el seguimiento a la reforma del sector. Por último este capítulo da una visión general del comportamiento de la salud y su situación actual.

Segundo capítulo: Explica que alcance tendrá la investigación, en este caso se analizará como es el fenómeno del mantenimiento de equipo médico de acuerdo con la teoría, se analizará la relación de los diversos fenómenos entre sí y en cierta medida la explicación de algunos fenómenos. Por otra lado se explica que la investigación estará basada en hechos y variables que ya ocurrieron. es decir con un enfoque retrospectivo y único en el tiempo, sin un análisis evolutivo del fenómeno.

Tercer capítulo: Este capítulo constituye la parte fundamental del marco teórico en donde se sustentan las hipótesis a verificar, de ahí que se refiera a todo lo relacionado con los departamentos de la Ingeniería biomédica y el papel que juega como agente reductor de costos y de garantía del servicio que ofrecen los equipos tanto en el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación del paciente. De igual manera se analizan las limitaciones que presenta la implantación de un sistema de gestión de mantenimiento a través de los departamentos de ingeniería biomédica y se identifican los parámetros que influyen en la gestión de cualquiera de los sistemas administrativos de mantenimiento existentes. Por su importancia se hace énfasis en la actividad de adquisición y renovación del equipamiento, la tecnología y la calidad de los servicios, así como en las contrataciones del servicio externo para la atención del mantenimiento preventivo y correctivo.

Cuarto capítulo: La intención es reflejar la evolución y situación actual en la actividad de mantenimiento hospitalario del equipamiento médico en cuanto a su estructura, funciones, atención a la tecnología, calidad del servicio, seguimiento, control y presupuesto. Se revisaron sectores representativos como lo son la Secretaría de Salud, el Instituto Mexicano de Seguro Social y el sector privado, para una visión más general de cómo se brindan los servicios de mantenimiento, observando en la realidad la situación de cada sector.

Quinto capítulo: Análisis de los datos y resultados obtenidos en la investigación para evaluar los servicios de mantenimiento de equipos médicos. Se comparan las diferentes alternativas de administración de los servicios internos y externos a través de los parámetros que miden su gestión. Se realiza un análisis correlacional y correlacional-causal de las variables, permitiendo llegar a conclusiones positivas o negativas de los supuestos planteados en las hipótesis y a las recomendaciones para el caso de México.

El procedimiento utilizado en el capítulo quinto fue el de un análisis estadístico descriptivo por computadora y de interpretación de los resultados obtenidos.

Para la realización de cualquier investigación, se hace necesario conocer el entorno del sector en cuestión, en un país determinado, para posteriormente

entrar en el objeto de estudio. El caso que nos ocupa se refiere al estudio de las modalidades de los servicios de mantenimiento de equipo médico en el sector salud , en el Distrito Federal, capital de la República Mexicana, es por ello que las incógnitas de: ¿Cuál es la situación actual y las tendencias de la salud en México?, ¿Qué niveles de respuesta existen en el sistema de salud mexicano?, ¿Cómo se evalúa la reforma del sistema de salud en México?. Éstas y otras interrogantes, ayudan a situarnos en el medio en que se desenvuelve el objeto de estudio y son tratadas en el primer capítulo, como antecedentes de la investigación.

Capítulo 1 *Antecedentes de la investigación.*

1.1 Situación general y tendencias de la salud en México

1.1.1 Contexto socioeconómico, político, y demográfico vinculado a la salud en México.

Los Estados Unidos Mexicanos tiene un territorio de 1.967.183 Km² y es una república representativa y democrática, integrada por 31 estados y un Distrito Federal, libres y soberanos, unidos en una Federación. El gobierno federal y los estatales tienen igual jerarquía y sostienen principios de autonomía y de asociación. Además del Federal y el Estatal, el tercer orden de gobierno es el municipal, con 2 428 en el país. La Constitución Política define la división de poderes en: Ejecutivo, encabezado por el Presidente de la República, el Legislativo, compuesto por la Cámara de Diputados y el Senado de la República, y el Judicial, regido por la Suprema Corte de Justicia.¹

El Ejecutivo Federal elabora un Plan Nacional de Desarrollo para la planificación y gestión de gobierno (6 años); con los objetivos, las metas y las estrategias para todos los sectores. El plan de 1995-2000 señalaba dos grandes propósitos en salud: mejorar la calidad mediante la reestructuración de las instituciones de salud y ampliar la cobertura de los servicios, fortaleciendo su coordinación e impulsando su federalización.²

La política social del gobierno se define básicamente alrededor del Programa de Educación, Salud y Alimentación (Progresá), dirigido a "mejorar sustancialmente las condiciones de educación, salud y alimentación de las familias pobres, particularmente de los niños, niñas y sus madres, brindando suficientes servicios escolares y cuidados de salud de calidad, así como ayudas alimenticias".³ La Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) es la encargada de la política social, que ejecuta en estrecha relación con las Secretarías de Educación y Salud y el Programa Nacional de Desarrollo Integral de la Familia (DIF).

"Entre 1992 y 95 la población aumentó el 13 % pese a la disminución de la tasa de crecimiento natural de 1.87% en el 1993 y 1.72% en 1995 y el número de hijos por mujer continuó reduciéndose de 3.08 en 1992 a 2.73 en 1996. La tasa bruta de natalidad disminuyó de 26.78 por 1,000 habitantes en 1992 a 24.46 por 1,000 en 1996. La población menor de 15 años disminuyó de 38.3% en 1990 a 34.7% en 1997 al tiempo que se incrementó la de mayores de 64 años de 4.2% a 4.4% respectivamente. En 1997 la tasa media anual de crecimiento en los grupos de 5 y menos años y de 6 a 14 años fue de -0.5% y 1% respectivamente, en cambio ese año la población de 15 a 64 años tuvo un crecimiento de 2.4% y el grupo de 65 y más años uno de 3.9%, lo que ratifica la tendencia al envejecimiento de la población observada desde la década anterior. En las próximas tres décadas la proporción de menores de 15 años disminuirá y aumentará la de adultos mayores de 60 años".⁴

¹ Con base en: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *La salud en las Américas*. 1998, p. 403

² Con base en: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, "*Perfil del sistema de servicios de salud de México* 23 de enero del 2001, <<http://www.america.health-sector-reform.org>> 13 de marzo del 2001. :7 p.

³ *Idem*

⁴ Con base en: Fundación Mexicana para la Salud, *Economía y salud: Propuesta para el avance del sistema de salud en México*. 1997 p. 23

Entre el año 1990 y 1995 disminuyó la población que vivía en localidades rurales de un 28.7% a un 26.5%. En 1995 de cada 10 mexicanos 6 vivían en ciudades, 3 en zonas rurales y 1 en localidades de transición rural-urbana. La población urbana era de 58.4 millones (64%) y la no urbana ascendía a 32.8 millones (36%). Los estados con mayor población urbana eran el Distrito Federal y Nuevo León y los de mayor población no urbana eran Oaxaca (77.1) y los de Chiapas (72.8).⁵

En 1997 se contaba con 94.2 millones de habitantes, 26.5% radicado en zonas rurales y el 73.5% en ciudades. Ese año el Índice de Pobreza Humana (IPH) fue 10.9%; clasificando en 7º lugar entre los países en desarrollo; el Índice de Desarrollo Humano fue de 0.852; para el lugar 50 y el Índice de Desarrollo Relativo al Género (IDG) ubicó al país en la misma posición en el mundo.⁶

La economía mexicana ha vivido una serie de crisis económicas recurrentes en las últimas décadas. Luego de varios años de crecimiento económico sostenido, estalló en diciembre de 1994 la peor recesión económica sucedida en varias décadas, sufriendo la moneda nacional una devaluación de 3.1 a 7.5 pesos el dólar, desde entonces y hasta diciembre del 95 la inflación aumentó de 7% a 52%, en este año el producto interno bruto (PIB) fue de US \$246.400 millones y el PIB per cápita fue de \$3.32, los salarios reales disminuyeron 22%, se contrajo el empleo y las tasa de interés se elevaron.⁷

La tasa de desempleo abierto fue de 6.2% en 1995; 5.5% en 1996 y 3.7% en 1997 y el comportamiento del 98 y 1999 fueron de ligero descenso; sin considerar las repercusiones en la economía nacional de las crisis en otros países y la baja en los precios del petróleo. Entre 1989 y 1992 la pobreza tuvo un crecimiento anual de 6.3%, llegando a afectar a 13.6 millones de personas, reconociéndose en 1995 que los pobres eran cerca de 40 millones – 24 de ellos en pobreza extrema- correspondiendo a las localidades rurales el 64.1% de ese total; siendo los estados de Oaxaca, Chiapas, Yucatán, Hidalgo y Puebla los que presentaron el mayor número de pobres (entre un 70% y 76%), y coincidentemente una elevada proporción de población indígena.⁸

En 1995 el porcentaje de población alfabetizada era de 89.3% (87.6% en 1990); el 91.4% para los hombres y 87.2% para las mujeres; y la escolaridad promedio 6.6 grados, con variaciones importantes entre regiones, por ejemplo: el Estado de Nuevo León (al norte) se reporta de 3.8% de población alfabetizada, mientras que en Oaxaca (sureste) es de 13.9% y la escolaridad de 8.1 y 4.7 grados, respectivamente.⁹

⁵ Con base en: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, 1998, *op. cit.* p. 404.

⁶ Con base en: Fundación Mexicana para la Salud, *op. cit.* p. 24.

⁷ Con base en: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, 1998, *op. cit.* p. 403.

⁸ Elaborado con base a: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, 1998, *op. cit.* p. 404, y Fundación Mexicana para la Salud, *op. cit.* p. 24.

⁹ Con base en: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, 1998, *op. cit.* p. 404.

Indicadores económicos y del Sector Social, 1991-1996

Indicador	A ñ o					
	1991	1992	1993	1994	1995	1996
PIB per. cápita precios constantes en dls.	2970	3390	3610	4010	3320*	3456.3*
Variación porcentual anual	4.2	3.6	2.0	4.4	-	-
Gasto público total, como porcentaje del PIB	28.5	26.9	27.2	28.1	26.6	23.0
Gasto público social como porcentaje del PIB	6.6	6.4	6.6	6.3	6.9	8.0**
Gasto total en salud, como % del PIB	3.8	4.5	4.6	4.7	4.1	3.9
Por ciento del gasto público total dedicado al gasto social	41.1	45.6	50.8	52.9	55.0	53.3

Fuentes: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *Perfil del sistema de servicio de salud*, 23 de enero 2001 <<http://www.america.health-sector-reform.org>>, (13 marzo 2001) in INEGI, *Anuario estadístico de la República Mexicana*, 1997. Banco de México, *Informes anuales de 1992 a 1997. Estudios económicos de la OCDE, 1997-1998*: México, Francia, OCDE, 1998.

*Tomado de: Indicadores Básicos 1997 y 1998, publicados por la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud, OPS/OMS. ** Cifra Estimada.

En 1996 las principales variables macroeconómicas arrojaron saldos positivos y el PIB, estimulado por el auge de las exportaciones, creció a 5.1%; la inflación fue del 27.7%, casi la mitad respecto al 95; el tipo de cambio fluctuó en torno al 7.58 por dólar; las tasas de interés a corto plazo descendieron; el empleo creció a 2.1% con la creación de 583.000 empleos. En 1997 los signos de recuperación económica se generalizaron creciendo la economía a un 7%, la inflación siguió bajando y el peso experimentó ligeras fluctuaciones.¹⁰

El Tratado de Libre Comercio de América del Norte, que entró en vigor en 1994, abrió nuevos mercados para las exportaciones y atrajo inversiones extranjeras. Para el sector salud, tuvo implicaciones derivadas de la liberación arancelaria para el intercambio de productos médicos y alimentarios, de los cambios de las normas sanitarias y fitosanitarias, de las regulaciones para protección del ambiente y de los incrementos de la movilidad de productos, servicios y personas.¹¹

La tasa de fecundidad, que ya venía descendiendo marcadamente desde la década anterior, pasó de 3.08 hijos por mujer en 1992 a 2.73 en 1996 (13.6 % de reducción) y los estados con niveles históricos altos de fecundidad Guerrero, Michoacán y Oaxaca, tuvieron las reducciones más marcadas. En una encuesta Nacional Demográfica efectuada en 1994 encontró que las mujeres sin instrucción escolar tenían en promedio 4.1 hijos, en contraste con las que habían aprobado al menos un grado de nivel secundario, que tenían 2.4 hijos, y que las que no participaban en la actividad económica directamente tenía el doble de hijos que las que participaban. Para las próximas décadas la mujer mexicana tendrá un promedio de 2.4 hijos.¹²

Entre 1998 y 1999 en el que se contaba con más de 96 millones de habitantes en el país, la cuarta parte (alrededor de 24 millones) reside en localidades rurales dispersas y con poblaciones menores a los 500 habitantes. Del total de localidades 201,138; casi su

¹⁰ *Ibid*, p.403

¹¹ *Idem*.

¹² *Ibid*, p. 404

totalidad (unas 200 mil) presentan los mayores índices de marginación: 54% muy alto y 21% medio alto; el 15% medio; 6% bajo y 4% muy bajo. Según el tamaño de las localidades de muy alta marginación el 63% son pequeños poblados que no llegan a los 100 habitantes, el 30% corresponden entre 100 a 499 habitantes y entre 500 a 2500 habitantes un 7%.¹³

Se proyecta una tendencia decreciente en la tasa de natalidad de 26.8 x 1,000 habitantes en 1993 a 22.0 en 2003 y una tasa de fecundidad de 3.08 hijos en 1993 a 2.47 en el 2003, mientras que aumentan la esperanza de vida al nacer a 72.6 años y la tasa bruta de mortalidad disminuye de 5.2 x 1,000 habitantes en 1993 a 5.1 en el 2003, las defunciones se proyectan con un aumento de 457 (en miles) en 1993 a 528 en 2003 (está en dependencia del crecimiento de la población que se proyecta que sea de 103.301000 habitantes). Se prevé un aumento de la población urbana de 64.263 (en miles) en 1993 a 77.538 habitantes y de la población rural de 23.720 (en miles) en 1993 a 25.763 habitantes, siendo la proporción de la población urbana de un 73.0 en 1993 a un 75.1 hab. en el 2003; el ritmo de urbanización entre 1993-1998 fue de 1% y se prevé del 1.1% para el 2003.¹⁴

En resumen, el país enfrenta problemas políticos y sociales de diversa índole que repercuten en la salud de sus ciudadanos, sobresaliendo: los niveles de marginación, particularmente de la población rural (7 de cada 10 localidades tienen esta condición) y de los indígenas (95% de las localidades con 40% o más de lengua autóctona muestran algún grado de marginalidad); la presencia de grupos armados en Estados de la República (Chiapas y Guerrero); y la desnutrición infantil de 16.9% de la población menor de 5 años según cifras oficiales para 1996, mientras otros estudios se refieren de 43% de desnutrición para las zonas rurales.

1.1.2 Condiciones de salud de la población. Obstáculos al avance del sistema de salud.

El sistema de salud enfrenta siete obstáculos principales en su desempeño que son:¹⁵

1. Inequidad: Falta de asignación de recursos según las necesidades de salud de los diferentes grupos sociales.
 - Los 5 estados más pobres de la República tienen el doble de mortalidad infantil que las entidades más ricas.
 - La mortalidad de los adultos en Oaxaca es comparable a la de India; en Nuevo León es comparable a la de varios países europeos.
 - El peso de las enfermedades infecciosas, la desnutrición y los problemas de salud reproductiva es 2.2 veces mayor por habitantes en el medio rural que en el urbano.
 - Los hijos de las mujeres en pobreza extrema presentan un riesgo de 2,5 veces mayor de morir antes de cumplir un año de edad que los hijos de las mujeres no pobres.

¹³ Con base en: Fundación Mexicana para la Salud, *op. cit.* p. 25

¹⁴ *Idem*

¹⁵ El siguiente apartado ha sido desarrollado con base en, *Ibid* p. 30

- La prevalencia de la desnutrición es 4 veces mayor que entre los niños no pobres del Norte.
- Por cada 4 pesos que se gastan para atender la salud de los asegurados, solamente se gasta un peso para los no asegurados.
- Aunque el gobierno federal sólo contribuye con 5 % del presupuesto del IMSS, éste recibe 60 centavos por cada peso de subsidio a la Secretaría de Salud.
- Aunque el Distrito Federal reúne solamente a 6% de la población no asegurada, ejerce 48% del gasto, lo cual refleja en parte la concentración geográfica de los hospitales de especialidad y del aparato administrativo.
- A mayor marginación de una entidad federativa, menor gasto público en salud destinado a ella.
- Mientras más pobre es una familia, mayor es la proporción de sus ingresos que gasta para atender a su salud; así, las familias urbanas más pobres destinan 5.2% de sus ingresos a pagos directos por atención médica, contra 2.8% entre las más ricas.

2. Insuficiencia: Falta de recursos disponibles para resolver los problemas prioritarios de salud.

- En toda América Latina y el Caribe, México es el país con el menor número de camas de hospital por habitante.
- Con una población total de 3.3 millones de habitantes, Chiapas tiene 758 centros de salud, suficientes para atender a 2.5 millones de personas, pero sólo dispone de 750 camas de hospital que podrían atender a un máximo de 750,000 personas.
- La mitad de los partos de mujeres en pobreza extrema no son atendidos por personal capacitado; esto significa que cada año nacen sin atención adecuada alrededor de medio millón de niños en pobreza extrema.
- Existen 1.6 enfermeras por cada mil habitantes, alrededor de la mitad de los que se recomienda internacionalmente.
- A pesar de que la población mayor de 65 años está creciendo a una tasa anual de 3.2%, en 1993 solamente había 87 geriatras certificados, es decir uno por cada 40 mil personas en dicho grupo de edad.
- Apenas en 1990 se recuperó el mismo nivel que en 1977 tenía el gasto público federal en salud como en porcentaje del PIB.
- Si siguiera creciendo al mismo ritmo promedio que ha tenido desde su inicio en 1943, la seguridad social cubriría al 100% de la población hasta el año 2030.

3. Ineficiencia: Asignación de recursos a problemas no prioritarios o tecnologías de alto costo y baja efectividad; desperdicio de recursos y generación de costos innecesarios. La ineficiencia supone el dispendio de recursos y la canalización del esfuerzo hacia problemas de baja prioridad o escaso beneficio.

- Únicamente 5% del gasto público se destina a los servicios preventivos, mientras que los curativos absorben 64%
- En los hospitales de la Secretaría de Salud sólo se ocupa, en promedio, la mitad de las camas disponibles, lo cual refleja problemas de dotación de insumos, equipamiento y mantenimiento.
- Los médicos de la Secretaría de Salud proporcionan menos de una consulta por

hora de trabajo contratada.

- Cerca de la cuarta parte de los médicos mexicanos se encuentran sub. O desempleados.
- Casi la tercera parte de los médicos empleados tienen menos de 25 contactos con pacientes por semana.
- De los 2 705 hospitales privados registrados, sólo 80 tienen más de 50 camas, mientras que 1 106 tienen menos de 5 camas.
- Si las 9 delegaciones estatales de IMSS con mayores costos unitarios de atención médica se alinearan al resto del país, se podrían ahorrar 481 millones de nuevos pesos.
- El 3% de las consultas en el IMSS desperdician 108 millones de nuevos pesos, equivalentes al 4.1% de los recursos totales asignados a este rubro.
- Mientras que el IMSS dedica 18% de su gasto y 11% de su personal a la administración, el ISSSTE destina 33% de su presupuesto y 19% de sus recursos humanos a este fin.

4. Inadecuada calidad: Incapacidad de los servicios para alcanzar las mejoras esperadas en la salud de la población o de los pacientes, debido a deficiencias en la estructura y en el proceso de la atención.

- Si todo el país hubiera tenido el mismo nivel de mortalidad que el menor estado (Nuevo León), en 1991 se hubiera evitado 96 mil muertes, que representan 22% del total.
- 44% de los ciudadanos mexicanos opinan que el principal problema de los servicios de salud es la mala calidad, siendo este el rubro mencionado con mayor frecuencia.
- De acuerdo con el juicio de observadores expertos, 73% de las consultas brindadas en centros de salud de la SSA tienen serias deficiencias de calidad.
- Un estudio realizado en 1987 en dos unidades de medicina familiar del IMSS encontró que el tiempo promedio de espera de los pacientes fue de dos horas, para recibir una consulta que en promedio duró 10 minutos.
- Cuando una operación cesárea es realizada por un residente en vez de un especialista, la probabilidad de que el bebé muera aumenta 4.1 veces.
- Solamente en 65% de los nacimientos se registra el peso del bebé; 70% de los recién nacidos a los que no se les mide el peso provienen de familias en pobreza extrema.
- Únicamente 28 mil de los 174 mil médicos que hay en el país han sido certificados como especialistas.
- A diferencia de lo que ocurre en los países desarrollados en México los hospitales no tienen que pasar por un proceso de acreditación que verifique su capacidad para brindar atención de calidad aceptable.
- 85% de los laboratorios de patología clínica, tanto público como privado, tienen problemas de control de calidad.

5. Insatisfacción: Incapacidad de los servicios de salud para satisfacer las necesidades de la población.

- Las instituciones públicas de salud y seguridad social reportaron en 1992 una cobertura potencial de 89.9 millones de individuos, es decir más del 100% de la población, lo cual revela la existencia de importantes traslape entre ellas.

- De la población reportada como cubierta potencialmente, solamente los 58.6 millones de hecho utilizaron los servicios de salud; es decir, al menos 31 millones de personas aparecen como cubiertas pero no usan los servicios públicos de salud.
 - La tercera parte de contactos que las personas aseguradas tienen con el sistema de salud se realiza fuera de las instituciones de seguridad social.
 - La clientela de la medicina privada se compone en un 39% de personas con derecho a la seguridad social.
 - 56% de los ciudadanos mexicanos consideran que la calidad de los servicios de salud en su comunidad es regular o mala.
 - 40% de los ciudadanos mexicanos opinan que las instituciones de salud no los tratan como se merecen.
 - El tiempo que tarda el paciente en la sala de espera es considerado como inadecuado por 60% de los usuarios de la SSA, 53% del IMSS y 26% de la medicina privada.
 - Uno de cada seis usuarios de los servicios de salud expresan que hubieran preferido atenderse en otro lugar.
6. Inflación: Incremento de los precios de los servicios de salud, con relación a otros productos y a las remuneraciones de la población. La inflación encarece especialmente los insumos y servicios de mayor necesidad.
- Entre 1981 y 1991 el índice general de precios al consumidor aumentó 172 veces, pero los precios de los servicios de salud crecieron 215 veces.
 - Todos los años desde 1988, fecha en que comenzó a surtir efecto el pacto para estabilizar la economía, el crecimiento del precio de las consultas médicas ha sido superior a la tasa general de inflación.
 - Existe una enorme variación en los costos unitarios de las diferentes instituciones y sectores; por ejemplo, el costo de una consulta típica de primera vez es casi el doble en el IMSS y el ISSSTE que en la SSA. Dentro del sector privado la variación entre diferentes organizaciones es de 9 veces.
 - El déficit del seguro de enfermedad y maternidad del IMSS llegó a 703.3 millones de nuevos pesos en 1992.
7. Inseguridad: Generación de daños emocionales, pérdida económica y desorganización por la falta de protección y apoyo ante la enfermedad, discapacidad y la muerte.
- La población desatendida por la falta de servicios permanentes de salud oscila entre 11% y 21% del total nacional.
 - Si se contabiliza la población que realmente hace uso de los servicios públicos de salud, más de 20 millones de personas no están cubiertas y tienen que pagar directamente por su atención.
 - Solamente el 2 % de la población cuenta con un seguro médico privado.
 - En mayo de 1994, el 8% de la población declaró que no pudo recibir atención cuando la consideró necesaria y otro 26% tuvo que posponerla por razones económicas.
 - La quinta parte de los ciudadanos mexicanos opina que los problemas causados por los gastos de atención médica son muy importantes.
 - 38% de los ciudadanos han tenido que restringir otros gastos para pagar por su

atención médica.

- En el tercer trimestre de 1992, más de 400 mil hogares mexicanos experimentaron gastos catastróficos de salud, es decir gastos tan elevados en relación al ingreso familiar que pusieron en riesgo la satisfacción de otras necesidades básicas.

De los siete grandes obstáculos que enfrenta el sistema de salud mexicano, tres se ubican en su relación con la población: la inseguridad, la inequidad y la insatisfacción del paciente con la atención recibida. La calidad inadecuada de los servicios es, en parte, resultado de una aplicación deficiente de la tecnología médica.

Entre los siete obstáculos se establecen diversas conexiones: La falta de recursos suficientes- agravada por la inflación – produce inseguridad al privar de servicios a parte de la población y exacerbar la inequidad, la insatisfacción y la ineficiencia.

Las condiciones de salud brindan o restan legitimidad a un régimen de gobierno al reflejar la preocupación real por el bienestar de la población. Lo anterior exige una reforma del sistema de salud y el apoyo del estado, ya que la salud de una nación es un indicador preciso del grado en que se promueve el desarrollo o se tolera la injusticia.

1.1.3 Mortalidad y Morbilidad

*“La tasa de mortalidad en general sigue descendiendo, al pasar de 4,8 defunciones por 1.000 habitantes en 1992 a 4.7 en 1995”.*¹⁶ Las caídas más pronunciadas se observaron en la mortalidad infantil siendo en 1995 de 17.5 por 1,000 nacidos vivos, lo que representa una disminución de 26.8% con respecto a la registrada en 1990, mientras la tasa de mortalidad neonatal precoz (menos de 7 días) fue de 7.7 por 1,000 nacidos vivos y la tardía (7 a 28 días) de 2.3 por 1.000; la tasa de mortalidad posneonatal fue de 7.5 y la de mortalidad perinatal de 14.5; en el grupo de 1 a 4 años (1.3 en 1992 y 1.2 en 1995) y en los mayores de 65 años (5.3 en 1992 y 5.2 en 1995). El Distrito Federal mostró la tasa de mortalidad general más alta en 1995 (5.8 por 1,000 habitantes), seguido de Puebla (5.6) y Oaxaca (5.4)¹⁷. *“Para 1998-2000 continuó la disminución de la tasa de mortalidad infantil al presentarse de 15.8 por cada 1000 nacidos vivos y 15.7 respectivamente. Mientras que la tasa de mortalidad para niños menores de 5 años se comportó en 1998 en 4.6 y 3.64 en el 2000”.*¹⁸

En 1995, la mortalidad materna fue de 5.3 por 10.000 nacidos vivos registrados, más alta que en 1994, cuando alcanzó 4.8. Las tasas de mortalidad materna más altas han sido las de Puebla, Tlaxcala y Oaxaca. La mortalidad materna es factor crítico de la salud mexicana, al permanecer su tasa de mortalidad en 5.3 tanto en 1998 como en el año

¹⁶ Elaborado con en base en: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *La salud en las Américas*, 1998, p. 404

¹⁷ *Idem*.

¹⁸ Fundación Mexicana para la salud, *Economía y salud: Propuesta para el avance del sistema de salud en México*, 1997, p. 44.

2000. Se prevé que en el año 2010 la proporción de muertes en la infancia sea muy similar que las que hoy se observan en países desarrollados.¹⁹

En general las causas más frecuentes de muertes hasta el 98 (según estadísticas del 2000), siguen siendo las enfermedades cardiovasculares con tasas de 64.1 de defunciones por 100,000 habitantes en 1992; de 69.4 en 1995 y 71.7 en 1998, seguidas por los tumores malignos con tasas de 50,4 por 100,000 habitantes en el 92.; 52.6 en el 95 y 54.5 en 1998; los accidentes con 44.1 en el 92, con 38.8 en el 95 y 36.7 en el 98 y la diabetes mellitus con 32.6 en el 92; 36.4 en el 95 y 43.3 para 1998. La enfermedad cerebro vascular, que ocupaba el sexto puesto en 1992 (tasa de 24.7) pasó al quinto desde 1993 (tasa de 25.5 en 1995) y las afecciones originadas en el periodo perinatal que en 1992 ocupaban el quinto lugar pasaron al séptimo en 1995 (tasa de 22.4), mientras que la cirrosis y otras enfermedades del hígado se colocaron en sexto lugar en 1995 (tasa de 23.2).²⁰

El número de defunciones masculinas es mayor que el femenino para todos los grupos de edades. Las defunciones por enfermedades del corazón son más frecuentes en los hombres que en las mujeres, en cuanto a los tumores malignos es superior los casos de mujeres que el de los hombres. La tasa de mortalidad por accidentes en los hombres es mas elevada que el de las mujeres, mientras que la de mortalidad por diabetes mellitus es más alta en las mujeres que en los hombres; lo mismo ocurre con las enfermedades cerebro vasculares.

Entre las enfermedades sujetas a vigilancia epidemiológica, las infecciones respiratorias ocuparon el primer lugar en cuanto a demanda de consulta ambulatoria en 1996, con 22,5 millones de casos nuevos (tasa de 24.154,6 casos por 100 habitantes), seguidas por las infecciones intestinales diarreicas, con 4,05 millones de casos (tasa de 4.355,2) y la amibiasis intestinal, con 1,3 millones de casos (tasa de 1.488,6). En 1995, el sistema de información sobre egresos hospitalarios en el sector público registró 3.619.341 egresos (3.184.007 en 1991), de los cuales el 65,6% eran afiliados a la seguridad social y 34,4 % población abierta o no asegurada atendida en unidades de la Secretaría de Salud.²¹

En 1999 problemas como la desnutrición o las infecciones intestinales y respiratorias continúan prevaleciendo entre los grupos más pobres, mientras que las afecciones propias de niveles más altos de desarrollo están en las enfermedades del corazón, el cáncer, la diabetes y las enfermedades cerebrovasculares. La tendencia de los problemas emergentes de salud en México es:²²

- | | |
|--------------------------|---|
| | - Diabetes mellitus |
| 1. Enfermedades crónicas | - Enfermedades cardiovasculares |
| Y degenerativas | - Cáncer del cuello uterino. |
| | - Efectos de la contaminación ambiental |

¹⁹ Elaborado en base a: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, 1998, *op. cit.* p. 405

²⁰ *Idem.*

²¹ *Idem*

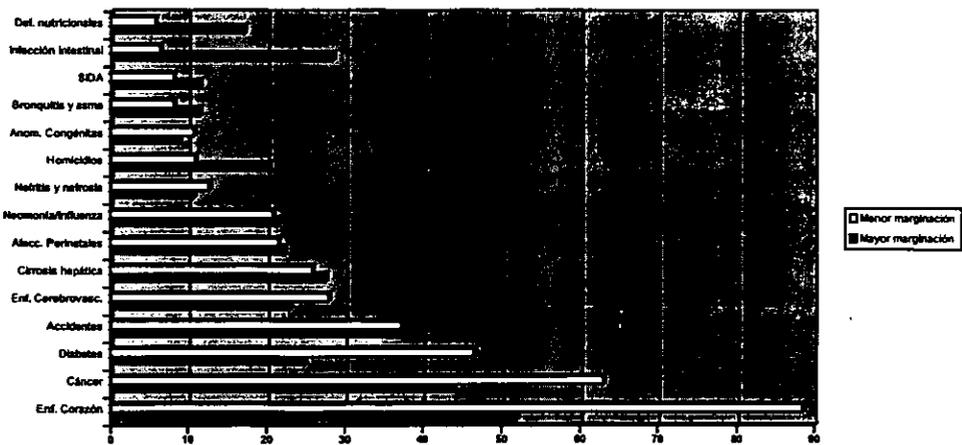
²² Con base en: Secretaría de salud, *La extensión de servicios de salud en México: Estrategias y programas actuales*, p. 14.

- 2. Enfermedades Transmisibles
 - SIDA
 - Cólera
 - Dengue
 - Tuberculosis

- 3. Violencias y Accidentes
 - Contusiones y traumatismos
 - Violencia intrafamiliar
 - Quemaduras
 - Lesiones por arma de fuego
 - Ahogamiento
 - Accidentes automovilísticos

En la siguiente gráfica se presentan las marcadas diferencias de salud que existen entre los niveles extremos de marginación, donde los estados de muy alta marginación son Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Puebla y Veracruz y los de baja marginación que son Baja California, el Distrito Federal y Nuevo León.

Principales causas de muerte según grado de marginación.



Fuente: Secretaría de Salud in Dirección General de Extensión de Cobertura, *La extensión de servicio de salud en México: Estrategias y programas actuales*, 1999, p. 15.

En 1999 las defunciones registradas por homicidios fueron 15.616; por suicidio 2.894; accidentes 13.543; la tasa de mortalidad general (todas las causas) 702.9 por cada 100.000 hab.; la tasa de mortalidad por enfermedades infecciosas 83.6 (100,000 hab.); la tasa de mortalidad por neoplasias malignas fue de 82.9 por enfermedades circulatorias de 168.7 (100,000 hab.) y por causas externas de 79.3 por 100,000 hab. En cuanto a la morbilidad la tasa de incidencia de tuberculosis es de 25.0 (100,000); un total de 71 casos reportados de cólera, un total de 35.6% de riesgo de malaria con un total de 13.983 casos reportados de esta enfermedad, en cuanto al dengue un total de 23.639 casos

confirmados y una tasa de incidencia anual del SIDA de 27.0 (1.000 000 hab.).²³

México padece el traslape de dos retos: de un lado, terminar con el rezago representado por las enfermedades del subdesarrollo, tales como las infecciones comunes, la desnutrición y las muertes maternas y perinatales; del otro, enfrentar los problemas emergentes asociados a la industrialización y la urbanización, tales como las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, los padecimientos mentales, las adicciones y las lesiones. Este doble reto se pone de manifiesto al medir el peso de la enfermedad mediante un nuevo indicador desarrollado por el Banco Mundial y la Organización Mundial de la Salud. Este nuevo indicador se denomina Años de Vida Saludable (Avisa) perdidos, el cual ofrece una imagen más integral combinando las pérdidas de salud debidas a muertes prematuras y a discapacidad.²⁴

La Institución privada Fundación Mexicana para la Salud (Funsalud), realizó los estudios correspondiente y calculó los Avisa, dando como resultado:²⁵

- En 1991, México perdió 12.8 millones de Años de Vida Saludable (Avisa) debido a muertes prematura y a discapacidad.
- El peso de la enfermedad es mayor entre los hombres que entre las mujeres. En 1991 la población masculina perdió 7.6 millones de Avisa, mientras que la femenina perdió 5.2 millones.
- El peso de la enfermedad es mayor en el medio rural que en el urbano. Esta diferencia se debe fundamentalmente a los Avisa perdidos por muertes prematura.
- Existe una gran variación entre los estados. Comparando los dos extremos, Oaxaca perdió 2.15 veces más Avisa, por habitante que Nuevo León.
- Un tercio del peso de la enfermedad afecta a la población menor de 5 años. La mayor parte de estas pérdidas se debe a muertes prematuras por enfermedades transmisibles.
- Un tercio del peso de la enfermedad afecta a las personas entre 15 y 44 años de edad.
- Una quinta parte del peso de la enfermedad se relaciona con lesiones accidentales e intencionales. Entre los hombres de 15 y 44 años las lesiones son responsables de 56% de los Avisa perdidos.
- Al desagregar las causas específicas, las que ocupan los primeros lugares son las lesiones por accidente de vehículo de motor y los homicidios. El riesgo de perder un Avisa por un accidente automovilístico o por una agregación física es tres veces más alto que por una neumonía, un infarto al corazón o por diabetes mellitus. Lo anterior pone de relieve dos problemas emergentes de salud pública: la inseguridad vial y la violencia.
- 32% del peso de la enfermedad en México se debe al rezago epidemiológico: 17% corresponde a las enfermedades transmisibles, 10% a las afecciones perinatales y 5% a las enfermedades de nutrición.
- La mitad del peso de la enfermedad en México se debe a las enfermedades no transmisibles; entre ellas se destacan por su importancia las enfermedades

²³ Con base en: Fundación Mexicana para la Salud, *Economía y salud: Propuesta para el avance del sistema de salud en México*, 1997, p. 30

²⁴ *Idem*

²⁵ *Idem*

cardiovasculares, las enfermedades neuropsiquiátricas y las enfermedades del aparato digestivo.

- El abuso en el consumo del alcohol representa el principal factor de riesgo para la salud, pues contribuye con el 9% del peso de la enfermedad.

Exposición ambiental y efectos para la salud: Para 1995 se calculó que 62,8 millones de personas (96%) en las localidades urbanas tenían cobertura de agua potable y 2,6 millones carecían de este servicio, mientras que en las localidades rurales 13,7 millones de personas (52.2%) disfrutaban de este beneficio y el déficit de cobertura alcanzaba a 12,5 millones de personas. La cobertura de alcantarillado en las zonas urbanas alcanzaba a 55,9 millones de personas (85.5%) y 9,5 millones no tenía este servicio, mientras que en las zonas rurales la cobertura promedio era de 5,5 millones (20.9%) y 20,7 millones de personas carecían de este servicio. Para 1998 un total de 85.7% de personas poseen viviendas con agua entubada y un 74.9% con drenaje (conectado a la red pública y fosa séptica) y en el 2000 un total de 89% de personas tengan acceso a agua potable y un poco más del 75% con alcantarillado y eliminación de excretas. Se estima en 83.585 toneladas diarias la generación de basura, con una recolección de 70%, sólo el 17% se dispone en rellenos sanitarios. Resulta insuficiente el reciclaje de la basura. Otro problema grave es la contaminación por plomo, aunque ha disminuido la concentración de plomo en sangre de 17mg/dl a 9mg/dl en 1996 debido a la introducción de coches con gasolina sin plomo y al control de su contenido en las pinturas. En la Ciudad de México los niveles de Ozono y de partículas suspendidas son problemas graves, las cuales excedieron la norma en 46.9% en 1992 y en 15.6% en 1995; para las partículas de acción respirables la proporción de excesos a la norma fue de 8.3% en 1992 y de 12.6 en 1995.²⁶

1.2 La respuesta del Sistema de Salud.

1.2.1 Políticas y planes nacionales.

La política global del gobierno se expresa en los Planes Nacionales de Desarrollo, el que corresponde a 1995-2000, en el campo social se propuso combatir la inequidad entre personas, géneros, sectores productivos y regiones geográficas, permitiendo que el progreso económico se tradujera en mejoras sociales a toda la población, ampliando la prestación de servicios eficientes y de calidad y enfocados a los trastornos derivados de los problemas epidemiológicos y demográficos actuales. Para atender a éstos objetivos en 1995 se puso en marcha el Programa de Reforma del Sector Salud y en el 1997 se definió las funciones prioritarias en relación con la prevención y control de enfermedades.

“La descentralización de los servicios de salud se llevó a cabo en el marco denominado nuevo federalismo y en agosto de 1996 se firmó el acuerdo nacional que transfiere del nivel central a los estados 121.000 plazas, 7.370 bienes inmuebles y 8.495 millones de pesos (más de dls. 1.100 millones)”.²⁷ La federación mantuvo las facultades de establecer las normas de salubridad y regular los servicios y el control sanitario de productos y establecimientos y servicios descentralizados, y controlar la certificación de profesionales y la acreditación de unidades de salud, la generación de estadísticas nacionales y la representación internacional del sector. Las direcciones estatales y municipios adquirieron

²⁶ Elaborado en base en: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, 1998, op. cit. p. 407

²⁷ *Ibid.*, p. 414.

responsabilidades compartidas en cuanto a la organización, operación y vigilancia de los servicios de salud públicos y privados, el control sanitarios de los servicios a la población y el desarrollo a las tareas de promoción, fomento y orientación para la salud.

El Programa de Reforma del Sector Salud 1995-2000 estableció como objetivos: Mejorar la calidad y eficiencia de los servicios, Ampliar la cobertura de la seguridad social, Concluir el proceso de descentralización y Ampliar la cobertura de servicios para la población abierta. Para cumplir estos objetivos se pusieron en marcha varias estrategias sustentadas en un instrumento común el Paquete Básico de Servicios de Salud (PABSS), el cual se compone de 13 servicios para el primer nivel de atención, además de la referencia complementaria al 2do. y 3er. Nivel de atención, dirigido a dar una respuesta efectiva y enérgica a los principales problemas de la salud actual. Los tres principales programas y modalidades de extensión de cobertura planteados fueron:

1. **Programa de Ampliación de Cobertura (PAC)** su objetivo es ofrecer los servicios de salud esenciales a la población de localidades lejanas y dispersas, que vive en condiciones de pobreza y carece de una atención sistemática, suficiente y oportuna. Este tiene un carácter descentralizado a cargo sólo de la Secretaría de Salud, por lo que cada entidad federativa es responsable de su operación, asume las decisiones necesarias y ejerce de manera autónoma los recursos disponibles. "Su evolución ha dado lugar a incrementar progresivamente un universo de población de 7,436.7 que corresponden a 37,458 localidades para 1999 que cuenta con servicios básicos en el país y para el año 2000 alrededor de 8 millones de personas, siendo la población meta de 10 millones de personas."²⁸
2. **El Programa de Educación, Salud y Alimentación – Progres-** integra en un mismo cauce, medidas de reforzamiento a la educación básica, de prevención, atención y promoción de la salud, así como de apoyo alimentario-nutricional, en un total de 30 unidades brindando además de los servicios de salud, la transferencia de ayuda monetaria a las familias para asegurar la educación básica de sus hijos, así como un suplemento alimenticio dirigido a los menores de cinco años, a las mujeres embarazadas y a las que alimentan lactantes. En su operación participan las secretarías de Desarrollo Social, de Educación Pública y de Salud. Bajo la coordinación de esta última recae la articulación del Sector Salud, participa también el IMSS-Solidaridad, así como otras dependencias del sector. Para el año 99 Progres operó en todas las entidades federativas, excepto el Distrito Federal. En este universo se aplica el programa en más de 50 mil localidades, ubicadas en poco más de 2 mil municipios y cubriendo una población de más de 2 millones de familias.²⁹
3. **El Programa de Cirugía Extramuros** enfocado a personas en situación de pobreza que padecen de enfermedades de naturaleza tanto congénita como adquirida, que sólo pueden atenderse mediante cirugía y que constituyen una limitación para el desarrollo personal y social de quienes lo padecen. Cuenta con el apoyo de 15 instituciones de salud públicas y privadas, de donde provienen

²⁸ Con base en: Secretaría de salud, *La extensión de servicios de salud en México: Estrategias y programas actuales*, p. 20.

²⁹ *Ibid* p. 27

cirujanos que en forma altruista participan en campañas de cirugía de diversas especialidades, los servicios de salud de las entidades federativas, el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia y las instituciones privadas que otorgan apoyo financiero al programa. En el 1990 el programa cubría 8 estados; en 1996 esta cifra se elevó a 12 entidades, en tanto que a la fecha tiene cobertura en 25 estados, y entre el 90 y 1997 se han realizado 25,860 intervenciones que han ido creciendo de manera que para 1999 se efectuaron 9,000 intervenciones incursionado en 2 estados más (valor estimado).³⁰

Por su parte el IMSS introdujo el seguro familiar de salud para los que se afilien voluntariamente mediante el pago de una cuota de MN \$ 180, complementada con un aporte del gobierno.

El presente Plan Nacional de desarrollo del 2001-2006 fue planeado a través de una amplia participación ciudadana y del Sistema Nacional de Planeación; en él se consideran las cuatro grandes transiciones por las que experimenta el país: demográfica, económica, política y social; atiende los retos que plantean las transiciones a través de la visión de México para el 2025 y plantea que para ello se necesita que todas sus dependencias y entidades descentralizadas utilicen prácticas de buen gobierno, realicen acciones necesarias para contar con finanzas públicas sanas, se adecuen la estructura del Gobierno Federal y se impulse una revolución educativa. Para lograr esto la administración pública federal se ha fijado prioridades, objetivos y estrategias en el período 2001-2006, que llevará a cabo con el establecimiento de tres comisiones:³¹

1. **Desarrollo Social y Humano:** Presenta como objetivos rectores (a) mejorar los niveles de educación y bienestar de los mexicanos, (b) acrecentar la equidad y la igualdad de oportunidades, (c) impulsar la educación para el desarrollo de las capacidades personales y de iniciativa individual y colectiva, (d) fortalecer la cohesión y capital sociales, (f) lograr un desarrollo social y humano en armonía con la naturaleza y (g) ampliar la capacidad de respuesta gubernamental para fomentar la confianza ciudadana en las instituciones.
2. **Crecimiento con Calidad:** Sus objetivos rectores lo constituyen (a) conducir responsablemente la marcha económica del país, (b) elevar y extender la competitividad del país, (c) asegurar el desarrollo incluyente, (d) promover el desarrollo económico regional equilibrado y (e) crear condiciones para un desarrollo sustentable.
3. **Orden y Respeto:** Sus objetivos rectores son (a) defender la independencia, soberanía e integridad territorial nacionales, (b) diseñar un nuevo marco estratégico de seguridad nacional, en el contexto de la gobernabilidad democrática y del orden constitucional, (c) contribuir a que las relaciones políticas ocurran en el marco de una nueva gobernabilidad democrática, (d) construir una relación de colaboración responsable, equilibrada y productiva entre los Poderes de la Unión y avanzar hacia un auténtico federalismo, (e) fomentar la capacidad del estado para conducir y

³⁰ *Ibid* p. 34.

³¹ Para profundizar sobre este aspecto ver: Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, *Resumen ejecutivo del Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006: Poder Ejecutivo Federal*.¹⁴

regular los fenómenos que afectan a la población en cuanto a su tamaño, dinámica, estructura y distribución territorial, (f) abatir los niveles de corrupción en el país y dar absoluta transparencia a la gestión y al desempeño de la administración pública federal, (g) garantizar la seguridad pública para la tranquilidad ciudadana, (h) garantizar una procuración de justicia pronta, expedita, apegada a derecho y de respeto a los derechos humanos.

Dentro de cada uno de los objetivos rectores fijados se enmarcan las estrategias a seguir para alcanzar dichos propósitos.

Algunos de los progresos recientes del Sistema de Salud.

Entre los logros más importantes alcanzados en la última década dentro de los más de 80 años de vida del sistema de salud, se señala:³²

Combate a la enfermedad

- La esperanza de vida aumentó en todos los estados de la República; en promedio el país ganó más de cuatro años de esperanza de vida desde 1980, hasta llegar en la actualidad a 73 años para las mujeres y 67 para los hombres.
- La mortalidad en menores de 5 años disminuyó en un 37% durante los últimos diez años.
- En este mismo período la mortalidad por neumonía y diarrea descendió más de 65%.
- Desde octubre de 1990 no se ha presentado ningún caso de poliomielitis y desde 1993 no se registra ninguna de difteria.
- Después de la epidemia de 1989-1990, el número de casos de sarampión ha disminuido a menos de 200 por año.
- La mortalidad materna disminuyó 44% entre 1980 y 1992.

Cobertura de los servicios

- En sólo dos años 1990-1992, la cobertura de los esquemas completos de vacunación pasó de 46% a más de 92% de los niños menores de 5 años.
- De 1980 a 1992 el número de unidades de atención médica del Sistema Nacional de Salud se incrementó en un 75%.
- En 1992 la seguridad social cubrió a 55% de los mexicanos distribuidos en la mitad de los municipios del país.
- El programa IMSS-Solidaridad llega a cerca de 11 millones de mexicanos que habitan en localidades rurales.

³² Con base en: Fundación Mexicana para la salud, *Economía y salud: Propuesta para el avance del sistema de salud en México*, p. 37

Desarrollo institucional

- Existe un marco jurídico integral, que comprende al artículo 4º de la Constitución, donde se establece el derecho a la protección a la salud, sus seis reglamentos, las normas técnicas derivados de éstos y las leyes estatales de salud.
- Se ha estructurado un Sistema Nacional de Salud con instancias específicas de coordinación entre las instituciones.
- En 14 estados de la república se ha logrado la descentralización de los servicios de salud para la población no asegurada.
- A través del Gabinete de Bienestar Social, del Consejo de Salubridad General y de otras instancias, se ha avanzado en la vinculación con los sectores e instituciones que influyen de manera fundamental sobre la salud de la población.
- La calidad de la información estadística sobre la salud ha mejorado notablemente en otros avances, durante los últimos ocho años se ha realizado más de 12 encuestas nacionales de salud.
- La productividad y la calidad de la investigación en salud han mejorado gracias, entre otras medidas, al fortalecimiento de los Institutos Nacionales de Salud, el reconocimiento de carrera de investigador en el Sector Salud, la modernización del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el establecimiento del Sistema Nacional de Investigadores y la mayor vinculación de las instituciones de salud con las universidades.
- Existe una mayor coordinación entre las instituciones de salud y las de educación superior para el desarrollo equilibrado del recurso humano.

1.2.2 Organización general, descentralización de los servicios de salud y funciones.

La atención a la salud está organizada por segmentos, el sector público compuesto por la Secretaría de Salud y la Seguridad Social, que poseen por separado unidades de atención en todos los niveles de complejidad, articuladas en redes con reglamentos, controles y procedimientos propios, y el sector privado, cada uno de los cuales cubre a diferentes grupos de población.³³

- a) Servicios públicos para las personas no aseguradas (denominada abierta), que se estima en 48% de la población, siendo las principales instituciones a cargo de proveerla: la Secretaría de Salud (SSA), el Instituto Mexicano de Seguro Social en su régimen de solidaridad (IMSS – Solidaridad) y el Instituto Nacional Indigenista (INI).
- b) Varias instituciones públicas de Seguridad Social, que afilian obligatoriamente a los trabajadores de la denominada "economía formal", siendo las más importantes: el Instituto Mexicano de Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), los servicios de salud y de seguridad social para los empleados de Petróleos Mexicanos (Pemex) y los servicios de salud y seguridad social para las Fuerzas Armadas (Sedena).

³³ Con base en: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *Perfil del sistema de servicio de salud*. <<http://www.america.health-sector-reform.org>>, 2001. p. 3.

- c) El sector privado, con y sin esquema de seguro, funcionando en un contexto no supervisado.

Organización de los servicios de salud para población abierta. 1998

Características	SSA	IMSS-Solidaridad	INI
Naturaleza jurídica	<i>Secretaría de Estado</i>	<i>Programa dentro de la Estructura normativa del IMSS</i>	<i>Depende del ejecutivo Federal, tiene personalidad Jurídica y patrimonio propio.</i>
Descentralización	<i>Avanzada</i>	<i>En proyecto</i>	<i>En proyecto</i>
Fuentes de financiamiento	<i>Federal</i>	<i>Federal y apoyado por la Administración del IMSS</i>	<i>Federal</i>

Fuente: : Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *Perfil del sistema de servicio de salud*, 23 de enero 2001 <[http:// www.america.health-sector-reform.org](http://www.america.health-sector-reform.org)>, (13 marzo 2001)

Organización de los servicios de salud de la Seguridad Social, 1998

Características	IMSS	ISSSTE	PEMEX	SEDENA	Estatales
Naturaleza Jurídica	<i>Órgano tripartita (gobierno, empresario y Trabajadores)</i>	<i>Órgano bipartito (gobierno y trabajadores)</i>	<i>Empresa Descentralizada con personalidad Jurídica y patrimonio propio</i>	<i>Secret. de estado</i>	<i>Órgano Bipartita Gobierno del estado y trabajadores</i>
Descentralización	<i>Parcial</i>	<i>Nula</i>	<i>Nula</i>	<i>Nula</i>	<i>En proyecto</i>
Fuentes de Financiamiento	<i>Tripartita: federal obrero y patronal</i>	<i>Bipartito gobierno federal y trabajadores</i>	<i>Propia</i>	<i>Federal</i>	<i>Bipartito Gobierno estatal y trabajadores</i>

Fuentes: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *Perfil del sistema de servicio de salud*, 23 de enero 2001 <[http:// www.america.health-sector-reform.org](http://www.america.health-sector-reform.org)>, (13 marzo 2001) con datos de (IMSS) Instituto mexicano del Seguro Social; (ISSSTE) Instituto de Seguridad Social y Salud de los Trabajadores del Estado; (PEMEX) Petróleos Mexicanos; (Sedena) Secretaría de la Defensa Nacional.

1.2.3 Antecedentes del sistema de salud en México.

A.- Secretaría de Salud: Desde el siglo antepasado surgieron en México instituciones dotadas de una sólida tradición de trabajo en beneficio de la salud humana tales como la Facultad Médica del Distrito Federal, creada 1831 y del Consejo Superior de Salubridad, fundado 10 años después y cuyos esfuerzos se secundaron en 1861 por la Dirección de la Beneficencia Pública. Ya en este siglo, terminado el movimiento revolucionario, en 1917 las condiciones económicas, sociales y políticas derivaron la creación del Departamento de Salubridad Pública concretando los anhelos de mejorar las condiciones de vida para la población, al elevarse a rango constitucional la obligación del estado de resolver los problemas de bienestar social para los habitantes del país y en especial los sectores económicamente más débiles, concretándose con los Servicios Rurales Cooperativos en,¹⁷

1934-1940. Como respuesta a la creciente demanda de servicios asistenciales, en 1937 se determinó la creación de la Secretaría de Asistencia Pública sustituyendo a la Beneficencia Pública, a la cual se le dispuso posteriormente la coordinación tanto los servicios de salubridad como los de asistencia creándose de esta manera el 15 de octubre de 1943 la **Secretaría de Salubridad y Asistencia** y el 24 de enero de 1985 ésta transformó su denominación a **Secretaría de Salud**.³⁴

B.- Instituto Mexicano del Seguro Social: Los antecedentes del IMSS son desde la época porfiriana a principios de este siglo a través de las disposiciones de: la Ley de Accidentes de Trabajo del Estado de México, expedida el 30 de abril de 1904, y la Ley sobre Accidentes de Trabajo, del Estado de Nuevo León, expedida en Monterrey el 9 de abril de 1906. En estos dos ordenamientos legales se reconocía, por primera vez en el país, la obligación para los empresarios de atender a sus empleados en caso de enfermedad, accidente o muerte, derivados del cumplimiento de sus labores. La base constitucional del seguro social en México se encuentra en el artículo 123 de la Carta Magna promulgada el 5 de febrero de 1917. A finales de 1925 se presentó una iniciativa de Ley sobre Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, en la cual se disponía la creación de un Instituto Nacional de Seguros Sociales, de administración tripartita pero cuya integración económica habría de corresponder exclusivamente al sector patronal, así como se disponía con precisión la responsabilidad de los empresarios en los accidentes de trabajo y se determinaba el monto y la forma de pago de las indemnizaciones correspondientes. En 1929 el Congreso de la Unión modificó la fracción XXIX del artículo 123 constitucional para establecer que se considera de utilidad pública la expedición de la Ley del Seguro Social y comprendiera seguros de Invalidez, de Vida, de Cesación Involuntaria del Trabajo, de Enfermedades y Accidentes y otros con fines análogos.³⁵

Posteriormente, en 1935 por encomienda del presidente Lázaro Cárdenas se elabora por parte del Lic. Ignacio García Téllez un nuevo proyecto que resumía la experiencia de los anteriores y se refería a la creación de un Instituto de Seguros Sociales, de aportación tripartita, que incluía al Estado, a los trabajadores asegurados y a sus patrones y que "cubriría o prevendría los siguientes riesgos sociales: enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, enfermedades no profesionales y maternidad, vejez e invalidez y desocupación involuntaria. Es en diciembre de 1942 con el interés del Presidente Ávila Camacho que se envía a las cámaras la iniciativa de Ley siendo aprobada y publicada en el diario oficial la Ley del Seguro Social el 19 de enero de 1943 y para administrarlo y organizarlo, se decreta la creación de un organismo público descentralizado, con personalidad y patrimonio propio, denominado **Instituto Mexicano de Seguro Social**.³⁶

A finales de octubre de 1996, la población derechohabiente ascendía a 36 millones 553 mil personas. El total de asegurados permanentes llegó a 10 millones 729 mil y el total de pensionados era de un millón 579 mil. Con 53 años de servicios interrumpidos, el IMSS ha superado los momentos más difíciles que se derivaron ya sea de su propia situación o de

³⁴ Tomado de: Secretaría de salud, *Antecedentes de la Secretaría*, México, 20 de diciembre del 2000, <<http://www.ssa.gob.mx>> 27 de febrero del 2001, 3 p.

³⁵ Tomado de: Instituto Mexicano de Seguro Social, "*Esto es el IMSS*", *Esbozo histórico*, <<http://www.imss.gob.mx>> 3 de marzo del 2001, 4 p.

³⁶ *Idem*.

los eventos nacionales. A pesar de las deficiencias, sigue siendo recurso invaluable para la salud y el bienestar de los trabajadores mexicanos.³⁷

C.- Instituciones privadas: Las instituciones de salud privadas crecieron en los últimos años al margen de las políticas oficiales. Para 1995 se calculó que la oferta privada de bienes y servicios era responsable de la mitad del gasto total en salud, 30% de las camas censables, 34% de los médicos ocupados y el 32% de las consultas médicas realizadas. La cobertura de los servicios médicos privados es limitada y persiste un modelo tradicional de cobro directo por servicio prestados según una tasa de mercado. Las instituciones de salud privadas están fragmentadas y brindan atención de primer y segundo nivel, la mayoría constituidas por sociedades anónimas; sus usuarios son de todos los niveles económicos; desde los ingresos más altos, entre los cuales se ha calculado que 3.6 millones son financiados por planes de compañías aseguradoras, hasta los pobres y de ingresos medios, que generalmente pagan del "bolsillo". Las organizaciones de atención médica administradas están en sus inicios y las ONGs no tienen un peso significativo en la prestación de servicios en ningún Estado de la República. Para los próximos años se prevé una dinamización del sector privado debido a la aplicación de la práctica de reversión de cuotas que será instrumentada por el IMSS y al aumento de las compañías aseguradoras privadas.³⁸

En general, los segmentos funcionan en paralelo desarrollando cada institución las funciones de financiamiento y provisión. La coordinación entre proveedores ha sido tradicionalmente baja y cada uno tiene su propia red de unidades de atención primaria y hospitales de segundo y tercer nivel.³⁹ No hay procedimiento establecido para remitir pacientes de un sistema a otro, sin embargo en la práctica ocurre que pacientes de los Institutos de Seguridad Social son transferidos a establecimientos especializados de la SSA o privados, cuando es insuficiente la capacidad del centro de contacto inicial, y de manera creciente, por consideraciones de costo-beneficio. En todas las instituciones públicas de salud, el personal es asalariado y las unidades funcionan con presupuestos globales anuales. Mientras un segmento de la población aún no bien cuantificado se atiende en forma privada, y el resto (más de 40 millones de personas), en los establecimientos de la Secretaría de Salud y en el IMSS – Solidaridad.

Los mayores avances en la descentralización lo tiene la SSA, que en 1988 transfirió funciones y recursos a 14 Estados y luego de varios años de inmovilidad, retomó y profundizó la descentralización en el marco de la Reforma del Sector. El IMSS ha transferido ciertas funciones y recursos hacia las regiones (nivel intermedio diferente a la división político administrativa), distante aún a una real descentralización. El ISSSTE, INI, Sedena y Pemex mantienen esquemas de trabajo más centralizados de manejo presupuestario y toma de decisiones. Debido a que la seguridad social y la Secretaría de Salud prestan sus servicios según sus propios modelos y esquemas de atención, en la práctica se producen la superposición de coberturas en determinadas regiones y no hay criterios compartidos en los procedimientos técnicos y administrativos.

³⁷ *Idem.*

³⁸ Con base en: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *Perfil del sistema de servicio de salud*, <<http://www.america.health-sector-reform.org>>, 2001. p. 3.

³⁹ Para mayor explicación ver capítulo 3.2.3

El modelo de organización de los servicios es: un primer nivel de atención, donde el equipo de salud que conforma un médico general o familiar y enfermeras (la SSA incorpora al promotor de salud de la comunidad y lo llama núcleo básico), atiende la morbilidad más frecuente del territorio / población asignado y realizan actividades de promoción de salud y prevención de enfermedades de los programas priorizados. La entrada al segundo y tercer nivel de atención debe ocurrir por referencia del primero y se brinda en hospitales.

La organización de los servicios de atención a la población se basan en programas de atención tales como: Programa de la salud, Programa de prevención y control de enfermedades, Sistema de vigilancia epidemiológica, Calidad del ambiente, Servicio de agua potable y de alcantarillado, y Seguridad química protección y control de los alimentos y Programas de ayuda alimentaria.

La SSA es la responsable de la conducción sectorial y elabora las normas oficiales mexicanas (NOM) para salud, donde se establecen los procedimientos y contenidos específicos de la regulación sanitaria nacional. El ordenamiento jurídico del sector se basa principalmente en dos leyes generales: la Ley General de Salud y la Ley del Seguro Social, actualizadas periódicamente a iniciativa del gobierno, cuya operalización se realiza a través de las NOM, reglamentos y acuerdos de las instituciones públicas que son publicados en el Diario Oficial de la República.

En 1997 entraron en vigor un conjunto de modificaciones a la Ley del Seguro Social que renovaron esquemas y prácticas de los regímenes de pensiones y de salud y 52 reformas a la Ley General de Salud encaminadas a hacer más efectiva la desregularización sanitaria, introducir una nueva clasificación de los medicamentos y desarrollar el uso de genéricos en el mercado privado, así como la competencia de la Secretaría de Salud en el control de células humanas, mejorar la vigilancia de productos biotecnológicos y otorgar facultades a la Secretaría de Salud para determinar las leyendas de los envases de productos alcohólicos y de cigarrillos.⁴⁰

La supervisión y control del financiamiento público de salud se ejecuta por la Oficialía Mayor de cada institución proveedora de servicios, bajo directrices y en estrecha coordinación con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) – que asigna los recursos financieros- y la Secretaría de la Contraloría y Desarrollo Administrativo (Secodam) – que supervisa el gasto.

La coordinación entre la Secretaría de Salud y los Institutos de Seguridad Social es insuficiente, operando cada uno sus propios modelos sin compartir procedimientos técnicos y administrativos. Diferente es la situación en los sistemas de información, donde hay criterios comunes y los datos de los proveedores públicos se consolidan en el nivel nacional y estatal, así como para las jornadas de salud y las emergencias, donde trabajan en estrecha relación todas las instituciones. Las relaciones entre proveedores públicos y privados son bajas, excepto para alrededor del 4% de los afiliados al IMSS cuyas cuotas

⁴⁰ Con base en: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *Perfil del sistema de servicio de salud*, <http://www.america.health-sector-reform.org>, 2001. p. 5. 20

son revertidas a servicios privados para la atención de trabajadores y familias, procedimiento cuya reglamentación oficial se está elaborando actualmente por el IMSS.⁴¹

La disponibilidad de información de salud es buena y la SSA publica los datos consolidados sobre producción de servicios, mortalidad, morbilidad en consulta y vigilancia epidemiológica de todos los proveedores públicos (1996 último disponible). Cada 4 o 5 años se realizan encuestas en población, como son: de enfermedades crónicas (ENEC), de adicciones (ENA) y de nutrición (ENN) a cargo de la SSA y sobre planificación familiar, por el Consejo Nacional de Población.

Las instituciones de educación superior definen las políticas de formación de recursos humanos de salud y existe un procedimiento de acreditación a cargo de la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina (AMFEM), con varios años de experiencia. La Federación Nacional de Facultades de Enfermería (Fenafe) realiza un proceso similar, pero de más reciente implementación. Cada institución de servicios de salud traza sus propias políticas de capacitación y actualización del personal, vinculadas a programas prioritarios y mejora de los salarios.

La información sobre financiamiento y gasto en salud del sector público es confiable y está bajo la responsabilidad de las Secretarías de Hacienda y Crédito Público y de Salud. El gasto nacional en salud per cápita de 1992 fue 86 dls, en 1994 de 264 dls y para 1996 disminuyó a 115 dls (cifra preliminar), mientras que el gasto total en salud con respecto al PIB pasó de 3.8% en 1990 a 6.5% en 1994 y a 3.3% en 1996 (preliminar). El comportamiento de ambos gastos en la presente década, fue de aumento entre 1990 y 1994, disminuyendo en 1995 a raíz de la crisis económica y luego de recuperación progresiva.⁴²

Gasto nacional en salud, 1992-1994 (%)

Agentes	1992	1993	1994
Fuentes			
<i>Hogares</i>	49	50	49
<i>Empleadores</i>	30	29	28
<i>Gobierno federal</i>	21	19	20
<i>Gobiernos estatales</i>	0	1	3
Total	100	100	100
Fondos			
<i>De seguridad social</i>	45	42	43
<i>Para los no asegurados</i>	12	13	13
<i>Privados</i>	2	2	3
<i>Seguro privado</i>	40	42	42
Total	100	100	100

Fuente: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *Perfil del sistema de servicio de salud*, 23 de enero 2001 <<http://www.america.health-sector-reform.org>>, (13 marzo 2001) in Frenk, Julio, *Observatorio de la Salud*, Funsalud, México, 1997.

⁴¹ *Ibid.*, p. 7

⁴² *Ibid.*, p. 8

Presupuesto público nacional de salud por institución, 1992,1996.
(miles de pesos)

Institución	A N O S	
	1992	1996
SSA	4,461,678.0	10,641,459.3
IMSS-Solidaridad	643,270.0	1,980,762.6
IMSS	18,835,729.0	34,652,310.0
ISSSTE	3,135,920.0	4,468,795.1
PEMEX	808,688.2	1,890,359.7

Fuente: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *Perfil del sistema de servicio de salud*, 23 de enero 2001 <<http://www.america.health-sector-reform.org>>, (13 marzo 2001) con datos de SSA, *Boletín de información estadística No. 12*, 1992; vol.I. México, 1993 y SSA, *Boletín de información estadística No. 16*, 1996; vol.I. México, 1997

Históricamente más de la mitad del presupuesto público en salud lo ejecuta el IMSS y a corto plazo no deberá cambiar esta situación, aún después de implementada la reforma. La cooperación financiera en salud ha cobrado relevancia en los últimos años y en 1996 el Banco Mundial (BM) proporcionó 330 millones de dls (a ejercer en 5 años) para el Programa de Ampliación de Cobertura (PAC)¹³ y en 1998, también el BM, firmó un préstamo al IMSS de 700 millones de dls para su modernización.⁴³

Presupuesto ejercido por programa en el sector público. (en millones de dls)

Año	Total	Atención preventiva	Atención curativa	Prestaciones sociales	Otros programas
1992	9,624.0	435.8	5,448.2	495.9	2,624.8
1993	9,835.8	623.6	5,965.7	467.1	2,551.7
1994	7,248.9	455.9	4,283.4	358.4	1,970.8
1995	5,908.2	342.0	3,695.4	273.6	1,422.4
1996	7,397.0	493.1	4,878.5	230.4	1,795.1

Fuente: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *Perfil del sistema de servicio de salud*, 23 de enero 2001 <<http://www.america.health-sector-reform.org>>, (13 marzo 2001) con datos de SSA, *Boletín de información estadística, No. 16*, vol. I, 1996, México. Septiembre de 1997

Las fuentes de información del gasto privado en salud son las encuestas nacionales sobre ingreso y gasto de los hogares que realiza el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y el Sistema de Cuentas Nacionales de Salud, de la Fundación Mexicana para la Salud. Para 1994 se estimó la distribución del gasto privado así: 36.5% honorarios; 26.7% medicamentos; 20.2% hospitalizaciones; 9.4% laboratorio y gabinete; y 7.0% aparatos ortopédicos. El gasto "de bolsillo" en salud se ha reducido en los hogares rurales entre 1992 y 1994, pero en los hogares urbanos se conservó.⁴⁴ Debido a la lentitud de la expansión de los seguros sociales, al arraigo de la pobreza en las zonas rurales y a los reclamos de justicia social, el gobierno federal se vio obligado en el año 1973 a crear el programa IMSS-Conasupo, que intentó redistribuir hacia el campo las finanzas de los

⁴³ *Ibid*, p. 9.

⁴⁴ *Idem*.

seguros sociales. Más tarde se creó el programa IMSS-Coplamar – ahora IMSS-Solidaridad- que se destinó a las zonas marginadas rurales del país.⁴⁵

Los servicios de salud en 1995 eran de un 38% de atención a población abierta, un 51% de la población tenía seguro médico y unos 10 millones de habitantes no tenía acceso regular a los servicios de salud, para quienes se implementa el Programa de Ampliación de Cobertura. En 1996 la población asegurada era del 52% del total nacional, 49% por los seguros sociales(48 millones de personas), siendo el IMSS el mayor asegurador con 39,5 millones de personas afiliadas, mientras que los seguros privados cubren 3% de la población nacional. La población no asegurada representa 48% del total (47 millones de personas), estando la mayoría bajo la responsabilidad de la SSA (80% aproximadamente) y el resto atendidos por el IMSS-Solidaridad, principalmente. El ritmo de crecimiento actual de los seguros sociales cubrirá al 100% de la población hasta el 2030.⁴⁶

Las prestaciones de salud de todas las instituciones públicas son universales e incluyen la atención ambulatoria y hospitalaria hasta el mayor nivel de complejidad. La SSA apoya su trabajo con promotores de salud de la comunidad, agrupados en Consejos Locales de Salud en las unidades de primer nivel, existiendo a finales de 1997 la cantidad de 20,111. Se aplica un sistema de cuotas de recuperación en las unidades de la SSA, cuya tasa se fija según el nivel socioeconómico de la familia, del cual el 85% se aplica directamente a los programas de trabajo donde fueron capturados y el resto se concentra en los Estados y la SSA.⁴⁷

La SSA es responsable de los servicios de salud poblacional, pero las instituciones del seguro social también desarrollan programas de salud comunitaria, con acciones de promoción de salud y prevención de enfermedades en hogares, escuelas y centros de trabajos. Se realizan compañías permanentes de comunicación social desde los servicios de salud para la reducción del tabaquismo y del sedentarismo, la promoción de hábitos nutricionales saludables y el autocuidado de la salud. Todos los servicios públicos participan en las jornadas nacionales de salud, que se celebran 3 veces al año e incluyen acciones de vacunación, suministro de antiparasitarios y de suplementos de vitamina A, así como otras acciones de prevención y promoción de salud.

Las instituciones públicas llevan a cabo programas de prevención específicas a hipertensos y diabéticos, reportando la SSA para 1996 a 67,072 y 54,458 pacientes en control por estas enfermedades, respectivamente, mientras que el IMSS para 1997 daba atención continua a 227,675 hipertensos y 130,309 diabéticos. Está en marcha un programa de prevención del SIDA, reportando la SSA para 1997 la distribución de más de 20,000 guías de atención y 600,000 materiales educativos, siendo notable el aporte de numerosas ONGs que trabajan en este campo, cuyas acciones no están bien contabilizadas.⁴⁸

La cobertura del programa de detección del cáncer cérvicouterino para 1997 fue del 20% de las mujeres, dando lugar a un nuevo programa de inversión y desarrollo cuya meta es

⁴⁵ *Idem.*

⁴⁶ *Idem*

⁴⁷ *Idem*

⁴⁸ *Ibid* p. 10

cubrir al 70% de las mujeres para el año 2000. Las coberturas de vacunación para 1996 en niños menores de 1 año fueron: polio 95%, DPT 95%, Antisarampión 93% y BCG 99%. La cobertura de atención prenatal por personal capacitado fue del 93% de los embarazos para 1995, mientras que la cobertura de parto por personal entrenado llegó al 84.1% en 1997 (incluye los servicios privados).

El sistema de información sobre producción de los servicios es único para todos los establecimientos públicos y está soportados por un programa automatizado, que procesa y consolida la información en todos los niveles administrativos del sistema.

Servicios de salud, número y tasa por mil habitantes, 1996

Tipo de servicio	Número	Tasa por mil Habitante
<i>Consultas externas profesional médico</i>	197,554,137	1,414.6
<i>Consultas odontológicas.</i>	11,585,839	124.3
<i>Consultas de urgencias.</i>	21,943,196	235.5
<i>Exámenes de laboratorio</i>	1,577.9	1,577.9

Fuente: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *Perfil del sistema de servicio de salud*, 23 de enero 2001 <<http://www.america.health-sector-reform.org>>, (13 marzo 2001) con datos de *Boletín de información estadística*, no.16; vol.I 1996:México, septiembre de 1997.

Las instituciones públicas han mantenido una tendencia creciente de las principales prestaciones individuales, siendo el IMSS la de mayor volumen de consultas externa de todo el país. Las cinco causas más frecuentes de consulta en el primer nivel de atención para 1996 fueron: infecciones respiratorias, infecciones intestinales, amebiasis intestinal, ascariasis e hipertensión arterial.⁴⁹

Consulta externa por institución según el número de casos atendidos.

Institución	Total	Generales	Especialidad	Urgencias	Odontológicas
SSA	44,854	33,398	5,277	2,892	3,287
IMSS-Solidaridad	10,880	9,583	335	865	416
IMSS	99,744	65,602	14,645	18,930	4,742
ISSSTE	22,090	14,784	5,202	1,993	1,382
PEMEX	5,482	2,490	1,937	896	351
SEDENA	3,700	1,541	1,308	531	727
Otras	10,804	4,413	3,509	2,200	682
Total	197,554	131,811	32,213	21,943	11,5821

Fuente: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *Perfil del sistema de servicio de salud*, 23 de enero 2001 <<http://www.america.health-sector-reform.org>>, (13 marzo 2001 con datos de SSA, *Boletín de información estadística*, No. 16; vol.I. 1996, México. Septiembre de 1997

Para el segundo nivel de atención, también los principales indicadores de producción de servicios crecen año tras año y el IMSS es responsable de la mitad de los egresos hospitalarios; siendo las principales causas de consulta en 1996: causas obstétricas directas (16.8%), parto normal (13%), traumatismos y envenenamientos (7.1%),

⁴⁹ *Idem*

afecciones originadas en el periodo perinatal (4.2%) y nefritis, síndrome nefrótico y nefrosis (3%).⁵⁰

Algunos indicadores del Sistema Hospitalario en segundo y tercer nivel, 1996

No. Total de egresos	3,632,352
Porcentaje de ocupación	68.6
Promedio de días de estancia	4.1

Fuente: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *Perfil del sistema de servicio de salud*, 23 de enero 2001 <<http://www.america.health-sector-reform.org>>, (13 marzo 2001) in SSA, *Boletín de información estadística*, No. 16; vol. I. 1996. México. Septiembre de 1997

La calidad que es un tema emergente en las prioridades de todas las instituciones públicas y el sector privado, abordado desde 2 lógicas diferentes: la opinión de la población usuaria y la calidad técnica de la atención. La SSA en 1997 inició un programa de mejora continua de la calidad en 6 estados, con asesoría de una agencia consultora privada, que involucra a 517 unidades médicas, 36 de ellas del segundo nivel.⁵¹ Por su parte, el IMSS y el ISSSTE impulsan programas de calidad técnica, con un fuerte componente de supervisión y evaluación a cargo de los niveles jerárquicos superiores y los comités de autoevaluación creados en los establecimientos de salud.

Algunos indicadores de calidad técnica en los servicios de salud, son los siguientes: el porcentaje de certificación médica de defunciones es 95.8% (1995); la tasa de mortalidad fetal es 10.3 por mil nacidos vivos registrados y según datos de la SSA, en el sector público el porcentaje de cesáreas sobre el total de partos fue 29.2% y en el sector privado llegó al 44% (1996).⁵²

Defunciones hospitalarias por institución, 1996

Institución	Defunciones	%
SSA	24,173	26.1
IMSS-Solidaridad	4,253	4.6
IMSS	53,694	58.0
ISSSTE	9,244	10.0
PEMEX	1,281	1.3
Total	92,645	100

Fuente: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *Perfil del sistema de servicio de salud*, 23 de enero 2001 <<http://www.america.health-sector-reform.org>>, (13 marzo 2001) in SSA, *Boletín de información estadística*, No. 16; vol. I. 1996. México. Septiembre de 1997

En 1996 se creó la Comisión Nacional de Arbitraje Médico (Conamed), con el fin de mediar y conciliar las quejas por negligencia y/o mala atención de los servicios médicos públicos y privados. Posee autonomía técnica para realizar análisis, dictaminar y resolver controversias de las presuntas irregularidades o de negativa de prestación de servicios. Las autoridades, el gremio y los usuarios opinan que es un mecanismo que está resultando útil para mejorar la calidad, aunque al principio fue objeto de controversias y dudas, manifestadas principalmente por las asociaciones de profesionales.

⁵⁰ *Ibid* p. 11

⁵¹ *Idem*

⁵² *Idem*

1.2.4 Recursos del Sistema de Salud.

Los recursos humanos que trabajan en la salud han tenido un crecimiento sostenido en la actual década (y anteriores) y no se pronostican cambios relevantes en el número y proporción de egresados de pre y postgrado de salud para los próximos años. Para 1997, la SSA contabilizó a 18,587 médicos y 22,750 enfermeras trabajando en la práctica privada, que elevan las tasas por 10,000 habitantes de este personal a 15.58 y 20.58, respectivamente.⁵³

Recursos Humanos en Salud (sector público) 1990-1997

TIPO DE RECURSO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
No. Total de médicos	89,842	97,971	103,356	107,495	114,329	119,433	123,114	129,031
No. Total de enfermeras*	130,620	141,404	148,957	154,852	166,644	168,170	171,144	172,294
Personal de servicios de Diagnóstico y tratamiento**	22,135	22,921	24,780	25,244	26,612	27,836	31,360	33,602
No. Egresados de postgrado en ciencias de la salud	3,807	4,211	4,036	3,110	3,024	4,109	4,451	ND
Razón de médicos por 10,000 habitantes	ND	8.9	9.3	10.1	10.7	11.1	11.2	13.6
Razón de enfermeras por 10,000 habitantes.	ND	15.8	16.8	17.5	18.4	18.3	18.3	18.1

Fuente: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *Perfil del sistema de servicio de salud*, 23 de enero 2001 <<http://www.america.health-sector-reform.org>>, (13 marzo 2001) in INEGI, *Anuario estadístico de 1996*, México, 1997; ANUIES, *Anuario estadístico. Postgrado*, (1989 a 1997), México; SSA, *Boletín de información estadística*, vol. I; de 1991 a 1996 y 1997 (en preparación).

*Incluye enfermeras auxiliares, generales, especializadas y otras categorías. **Se refiere a profesionales, técnicos y auxiliares que trabajan en los servicios de diagnóstico y tratamiento.

⁵³ *Ibid* p. 4

Distribución de Recursos Humanos entre Instituciones Públicas. 1996

Institución	Médicos	Enfermeras generales Y especializadas	Enfermeras auxiliares	Personal administrativo	Otros trabajadores
SSA	37,620	21,898	18,842	27,955	35,398
IMSS- Solidaridad	5,434	855	5,873	2,187	2,617
IMSS	47,813	43,355	27,964	22,126	65,579
ISSSTE	15,945	10,703	7,210	10,858	17,571
PEMEX	2,393	1,521	1,022	1,549	4,244
Otras Instituciones	13,909	9,981	7,450	7,708	15,294
Total	123,114	88,313	68,361	72,383	140,703

Fuente: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *Perfil del sistema de servicio de salud*, 23 de enero 2001 <<http://www.america.health-sector-reform.org>>, (13 marzo 2001) in SSA, *Boletín de información estadística*, No. 16, 1996; vol. I. México. Septiembre de 1997

El mayor número de recursos empleados del sector público es el IMSS seguido por la SSA, ambas con un volumen de recursos superior al resto. Para todas las instituciones se ha señalado una mayor concentración de su personal técnico en las áreas urbanas con respecto a las rurales.

Los productos farmacéuticos comercializados en 1997 fueron 6,905 y para ese año existían registrados 13,540 fármacos. El registro separado de los medicamentos de marca y los genéricos ocurre en 1998, luego de las modificaciones a la Ley General de Salud de 1997 (anteriormente se admitían varias presentaciones de cada producto registrado), que buscan estimular una mayor presencia en el mercado nacional de los medicamentos genéricos intercambiables. Para Julio de 1998 existían registrados 180 presentaciones de medicamentos genéricos y en agosto de 1998 se publicó la primera lista de 174 medicamentos genéricos intercambiables.⁵⁴

El nombramiento de un farmacéutico responsable es exigido a las farmacias privadas, pero en los hospitales. Las instituciones públicas realizan compras consolidadas de medicamentos genéricos y la SSA autoriza a los Estados a hacer sus compras, si lo estiman más conveniente. Para el sector privado, operan cinco distribuidores mayoristas de medicamentos, con más de mil almacenes a lo largo del territorio nacional.

⁵⁴ *Ibid* p. 5

Disponibilidad de equipamiento en el sector salud por 1,000 habitantes, 1996

Institución	Camas Censables*	Laboratorios Clínicos	Bancos de sangre	Equipos de Radiodiagnóstico
SSA	0.87	0.023	0.003	0.026
IMSS Solidaridad	0.16	0.006	0.0	0.006
Subtotal población abierta	0.75	0.019	0.003	0.023
IMSS	0.71	0.012	0.001	ND
ISSSTE	0.72	0.014	0.007	0.043
PEMEX	1.79	0.040	0.035	0.116
Otros	2.69	-	-	-
Subtotal Población asegurada	0.8	0.005	0.003	ND
Promedio Nacional (sector público)	0.8	0.016	0.003	0.017**
Promedio Nacional (incluyendo privados)	1.09	0.024	ND	0.032**

Fuente: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *Perfil del sistema de servicio de salud*, 23 de enero 2001 <http://www.america.health-sector-reform.org>, (13 marzo 2001) in SSA, *Boletín de información estadística*, No. 16; Vol. I. México Septiembre de 1997.

*Datos de 1997. Obtenidos por consulta directa a la Dirección de Estadísticas. SSA.

** Sin incluir los equipos del IMSS y la Secretaría de Marina

Otros Recursos materiales del sector salud, 1996

Institución	Salas de parto	Quirófano
SSA	4955	776
IMSS Solidaridad	68	68
Subpoblación abierta	5153	1156
IMSS	482	939
ISSSTE	147	278
PEMEX	25	66
Otros	104	129
Subtotal Población asegurada	758	1412
Total Nacional (sector público)	5911	2568
Total Nacional (con privados)	8401	ND

Fuente: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *Perfil del sistema de servicio de salud*, 23 de enero 2001 <http://www.america.health-sector-reform.org>, (13 marzo 2001) in SSA, *Boletín de información estadística*, No.16; vol. I. México, Septiembre de 1997.

La SSA y el IMSS concentran más del 50% de los recursos materiales del sector y no se cuenta con información sobre la distribución de los mismos por niveles de atención, ni tampoco sobre equipos defectuosos o fuera de uso. Se acepta que tanto el sector público como el privado, han mantenido un sostenido crecimiento en equipos y tecnologías durante los últimos años y para los privados, se ha señalado en particular el aumento de los equipos de radiodiagnóstico de la tecnología de punta.⁵⁵

⁵⁵ *Ibid* p. 6

1.3 Seguimiento y evaluación de la reforma sectorial.

1.3.1 Seguimiento del proceso y de contenido.

Seguimiento de la dinámica: El Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, fijó los lineamientos generales para la reforma en salud, detallados posteriormente en el Programa de Reforma del Sector Salud 1995-2000 (RSS). Su elaboración conllevó cerca de 70 reuniones de consulta popular sobre salud y otras 200 de las comisiones creadas por el Consejo Nacional de Salud. La SSA asumió la conducción y liderazgo del proceso de discusión y negociación con diversos sectores (colegios médicos, academias, universidades, sindicatos, cámaras empresariales, instituciones de salud y gobiernos estatales) sobre los contenidos y la dinámica de la RSS. Se establecieron tres objetivos principales para la RSS, señalados más o menos explícitamente en el documento de programa y declaraciones posteriormente de las autoridades de salud: (1) el acceso a los servicios públicos de salud a la población hasta ahora no cubierta; (2) mayor eficiencia en la prestación de servicios para toda la población y ; (3) establecer un sistema de atención que no genere una futura explosión automática del gasto.⁵⁶

La agenda del proceso de RSS, se basa en la implementación de seis lineamientos: (1) libre elección de los usuarios del médico en el primer nivel de las instituciones de seguridad social; (2) creación del seguro familiar en el IMSS para la afiliación voluntaria de personas con capacidad de pago; (3) descentralización a los Estados de los servicios de salud para la población abierta; (4) incremento de la participación municipal a través del movimiento de municipios saludables; (5) ampliación de cobertura a través de un paquete básicos para personas sin acceso regular a los servicios; (6) Refuerzo del papel rector y normativo de la SSA y la separación de funciones en la seguridad social, para lograr una atención de salud más integral y coordinada. Varios lineamientos son coincidentes con planes de desarrollo general del Estado, por ejemplo: la descentralización, ejecutada por la SSA en el marco de un proceso más amplio denominado nuevo federalismo, y los cambios en el modelo de atención a la salud del IMSS que forman parte del proceso de modernización de esa institución.

La RSS es un esfuerzo a largo plazo que se llevará a cabo en fases sucesivas y siguiendo varios caminos. Para la ampliación de la cobertura, la descentralización y la creación del seguro familiar, ya se han instrumentado las acciones básicas; para la estrategia de selección del médico de primer nivel y la separación de las funciones en la seguridad social, faltan los reglamentos básicos e instrumentar los cambios. En el más largo plazo, el sistema de salud funcionará bajo un nuevo modelo, donde la SSA concentrará esfuerzos en la regulación y normación; el financiamiento sectorial ampliará su base contributiva y los proveedores, tanto públicos como privados, competirán por proporcionar los servicios. Se espera que la seguridad social y las aseguradoras privadas cubran un segmento mayor de población que el actual, que los servicios a población abierta operen totalmente integrados en el ámbito estatal y que toda la población tenga acceso a la atención médica.

⁵⁶ *Ibid* p. 12

Seguimiento de los contenidos

Marco Jurídico: Las estrategias de la RSS tienen asiento legal en la Ley General de la Salud y en la Ley del IMSS, a las que se introdujeron modificaciones en 1997 para permitir alcanzar los objetivos trazados. Se agrega a este marco jurídico, los decretos presidenciales sobre: Nuevo Federalismo, Organismos Públicos Descentralizados y los acuerdos para la descentralización de los servicios de salud y la coordinación sectorial. El conjunto de modificaciones a la ley general del IMSS renueva los regímenes de pensiones y de salud, ligado a la reducción de la cuota patronal y el aumento de la aportación gubernamental; creó el seguro de salud familiar voluntario y se reforzó la opción de reversión de cuotas, para los colectivos que prefieran ser atendidos por otros prestadores de servicios, manteniendo el IMSS la tarea recaudadora. A la Ley General de Salud se le hicieron 52 modificaciones con el objeto de hacer más efectiva la desregulación en materia sanitaria, introducir una nueva clasificación de los medicamentos y desarrollar el uso de los genéricos en el mercado privado, así como mejorar la vigilancia de productos biotecnológicos y otorgarle facultades a la SSA para determinar las leyendas de los envases de productos alcohólicos y cigarrillos. En 1996 se creó por decreto presidencial la Comisión Nacional de Arbitraje Médico.⁵⁷

Derecho a los ciudadanos de salud y aseguramiento: El derecho a los ciudadanos de salud se garantiza en el artículo 4º. (modificado en 1983) de la Constitución Política, donde se establece que toda persona tiene derecho a la protección de la salud y que la ley definirá las bases para el acceso a los servicios. Su difusión fue amplia en 1995 en el contexto de la elaboración del programa de RSS 1995-2000.

En el marco de la RSS, la ampliación de la cobertura de los servicios públicos de salud se contempla por dos vías: (1) facilitación de la afiliación voluntaria a la seguridad social para personas con capacidad de prepago, a través del seguro de salud para la familia; (2) llevar a grupos de población marginada servicios esenciales de salud, por medio del paquete básico. En junio de 1997 se publicó el reglamento del seguro de salud para la familia del IMSS, que mediante el pago de una cuota igual al 22.4% del salario mínimo anual, pagada por adelantado, permite a todos los integrantes de la familia acceder a prácticamente las mismas prestaciones que el resto de los derechohabientes.

La SSA puso en marcha en 1996 el Programa de Ampliación de la Cobertura (PAC), dirigido a los 10 millones de mexicanos que no contaban con acceso regular a servicios de salud, consistente en doce intervenciones controladas: (1) saneamiento básico; (2) planificación familiar; (3) atención prenatal del parto y del puerperio; (4) vigilancia de la nutrición y crecimiento infantil; (5) inmunizaciones; (6) manejo de casos de diarreas en el hogar; (7) tratamiento antiparasitario a las familias; (8) manejo de infecciones respiratorias agudas; (9) prevención y control de la tuberculosis pulmonar; (10) prevención y control de la hipertensión arterial y la diabetes mellitus; (11) prevención de accidentes y manejo inicial de lesiones; (12) capacitación comunitaria para el autocuidado de la salud. En 1998 se añadió la detección precoz del cáncer cérvico-uterino como la intervención 13 del Paquete Básico.⁵⁸

⁵⁷ *Ibid* p. 13

⁵⁸ *Ibid* p. 14

La RSS reafirmó el papel rector y normativo de la SSA y la descentralización estableció claras acotaciones sobre las responsabilidades federales y estatales en salud. En 1997, se firmó el Acuerdo Nacional para la Descentralización de los Servicios de Salud entre el Poder Ejecutivo Federal y los gobiernos estatales y se crearon los Organismos Públicos Descentralizados (OPD) en cada estado, que son la nueva instancia administrativa con personalidad jurídica y patrimonio propio, encargada de las siguientes funciones: dirigir, administrar, operar y supervisar los establecimientos de servicios de salud transferidos por la SSA a los gobiernos estatales; administrar los recursos que les son asignados; las cuotas de recuperación o las que reciban por cualquier otro título legal; e integrar un acervo de información y documentación que posibilite a las autoridades e instituciones competentes la investigación, el estudio y el análisis de la salud.⁵⁹

El IMSS ha transformado paulatinamente su estructura, desconcentrando funciones y responsabilidades a las siete regiones administrativas y reforzando la capacidad de gestión y toma de decisiones a las áreas operativas. En cuanto el programa IMSS-Solidaridad, la RSS plantea explícitamente su descentralización que implica la integración a los OPD, siendo a la fecha pocos los avances en ese sentido.

La participación social en salud se vio favorecida con la RSS mediante la vigorización del movimiento de municipios saludables, recibiendo las iniciativas de salud que desarrollan las alcaldías un mayor apoyo técnico por parte de la SSA. Otro estímulo a la participación social vinculado con la RSS es la organización de comités de salud en las unidades de atención, que también impulsa la SSA en todo el país.

Se espera que la RSS modificará los patrones de gasto en salud, a través del incremento de los afiliados al seguro de salud familiar del IMSS y el desarrollo de los proveedores privados, esto último vinculado a la competencia entre proveedores de servicios, pero estas presunciones son imprecisas aún dado que no están elaborados los reglamentos que pondrán en marcha algunas de las transformaciones básicas del IMSS. A un año de los cambios de la ley del IMSS y dos años de la publicación del Programa de Reforma, las evidencias sobre cambios en la composición del financiamiento son el aumento de la cuota gubernamental al IMSS para 1997, elevando el aporte del gobierno federal del 4.5% al 28.5% de los ingresos totales de esa institución y disminuyendo la cuota obrero patronal en similar proporción, así como los esfuerzos de la SSA por incrementar la participación de los gobiernos estatales en el presupuesto de salud.⁶⁰

La RSS modificó el modelo de atención, al precisar un Paquete Básico de Servicios de Salud (PBSS) con 13 intervenciones de bajo costo y alto impacto, cuyo contenido surgió del trabajo colegiado entre directivos estatales y técnicos de la SSA. La entrega del PBSS es una estrategia de ampliación de la cobertura y no modifica la oferta de prestaciones en las unidades de salud establecidas, haciéndose a través del Programa de Ampliación de Cobertura (PAC) a población identificada por coincidir con niveles de marginalidad y de falta de cobertura efectiva por los servicios de salud y también a través del Programa de Educación, Salud y Alimentación (Progresá), cuya población es identificada por el nivel de pobreza de la familia, a quienes también se le proporciona un suplemento alimentario. Un

⁵⁹ *Idem.*

⁶⁰ *Ibid* p. 15

elevado por ciento de la población cubierta por el PAC es mediante el uso de unidades móviles, planeadas y dotadas de recursos (incluido un médico) para esa función.

La RSS no contiene un planteamiento acabado sobre la formación de recursos humanos. El protocolo de creación de los OPD menciona entre sus atribuciones “*promover y apoyar todas las acciones tendientes a la formación, capacitación y actualización de los recursos humanos necesarios para la prestación de los servicios de salud*”,⁶¹ pero a la fecha resulta difícil constatar avances en este sentido, pudiendo estar relacionado a que la formación es proporcionada por las instituciones de educación superior de manera autónoma y la coordinación con las instituciones de salud está insuficientemente desarrollada.

El papel de los trabajadores y sus representantes en el proceso de reforma ha sido importante, debido a su poder de presión y negociación. Para concretar la descentralización, la SSA acordó con el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Secretaría de Salud (SNTSSA) la permanencia de su agrupación nacional y las condiciones de trabajo de sus agremiados. La RSS no contempla la modificación de los términos existentes sobre funciones del personal, contrato laboral, horarios y cargas de trabajo.

Para el Plan Nacional de Desarrollo del 2001-2006, la actual administración mediante el Sistema Nacional de Planeación Participativa impulsará un proceso de definición, concertación, seguimiento y evaluación de políticas y acciones del Poder Ejecutivo Federal y las actividades de todas las dependencias y entidades de la administración federal, además de integrar la opinión de la población, mediante mecanismos de participación ciudadana para la elaboración y evaluación de planes y programas. Por lo tanto el Sistema Nacional de Planeación Participativa contempla tres grandes procesos:⁶²

- La planeación estratégica.
- El seguimiento y control.
- El mejoramiento organizacional.

1.3.2. Evaluación de los resultados de la Reforma Sectorial de Salud.

Sobre equidad

A poco más de dos años de haberse dado a conocer el Programa de Reforma del Sector Salud 1995-2000, la SSA asegura haber extendido la cobertura de los servicios de salud mediante la entrega del paquete básico (PBSS) a través de los siguientes programas: de Aplicación de Cobertura (PAC) que atiende a 6,5 millones de personas de 600 municipios en 18 estados, empleando para 1998 un presupuesto de 689.1 millones de pesos; y el Programa de Educación, Salud y Alimentación cubre a 1,9 millones de familias de 1423 municipios en 28 Estados, con un presupuesto de 923.1 millones de pesos.⁶³

⁶¹ *Ibid* p. 16

⁶² Con base en: Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, *Resumen Ejecutivo del Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006: Poder Ejecutivo Federal*.

⁶³ *Ibid*, p. 16

Algunos otros incrementos de cobertura en programas específicos durante los últimos años pueden asociarse con la entrega del PBSS, por ejemplo: las coberturas de vacunación en menores de un año han aumentado entre 1994 y 1996 en DPT (de 91% a 95%), Polio (de 92% a 95%), en BCG (de 98% a 99%) y Sarampión de (de 90% a 93%); y el aumento de los nacimientos atendidos por personal entrenado, que pasaron de 74% en 1995 a 84.1% en 1996.⁶⁴

Sobre efectividad y calidad

La mortalidad infantil mantiene un comportamiento descendente desde varios lustros atrás, resultando difícil vincular este resultado a la RSS (tasa ajustada por subregistro de 26.5 para 1994, 25.9 para 1995 y 24.9 para 1996) y las defunciones por cáncer cérvico-uterino se han incrementado, pasando de 4,392 en 1995 a 4,530 en 1997. Las autoridades de salud esperan para los próximos años mayor impacto sobre estos indicadores, con los programas de ampliación de coberturas citados y otras medidas específicas introducidas en 1998, como son: la Cartilla Nacional de Salud de la Mujer, para facilitar el seguimiento y control de la atención perinatal; y la NOM para la prevención, Diagnóstico y Control del Cáncer Cérvico – uterino.⁶⁵

En el área de la calidad técnica y percibida, el impacto más relevante vinculado con la RSS es la labor de la Conamed, que en su primer año atendió 4,025 casos de quejas de pacientes sobre la atención de salud, de las cuales 2,071 fueron resueltos a través de orientación y asesorías y otros 1,831 fueron radicados como quejas, siendo llevado a dictamen pericial 123 casos. Además el Programa de Hospitales Amigos de la Madre y el Niño ha sostenido un incremento progresivo, pasando entre 1995 y 1997 del 49.4% al 83.2% del total de los hospitales del sistema nacional de salud.⁶⁶

Sobre eficiencia

Hacia el incremento en la eficiencia de los servicios de salud, apunta la transferencia a los Estados de 121 mil plazas; 7,370 bienes inmuebles y 8,495 millones de pesos (más 1 100 millones de dólares), completada en 1998 como parte de la descentralización y la RSS. Aún es temprano para evaluar si efectivamente se incrementó la eficiencia de los servicios y en qué medida se logró.⁶⁷

Asimismo, durante 1997 numerosos trámites sectoriales se eliminaron o simplificaron como parte del proceso de desregularización e impulso al mercado de insumos para la salud: 48 trámites se eliminaron (reducción del 42%); 90 tipos de servicios fueron liberados de vigilancia sanitaria (reducción del 30%) y 94 giros que requerían licencia sanitaria para operar fueron liberados de este trámite (reducción del 89%). Los cambios mencionados, así como el Nuevo Reglamento de Control de Insumos para la Salud y el nuevo catálogo de Giros introducidos ese mismo año, se espera que mejoren la eficiencia sectorial.⁶⁸

⁶⁴ *Ibid* p. 17

⁶⁵ *Idem*

⁶⁶ *Idem*

⁶⁷ *Ibid* p. 18

⁶⁸ *Idem*

Sobre participación y Control Social

La RSS permitió un crecimiento de los municipios incorporados al programa de municipios saludables, cuyo número pasó de 110 en 1995 hasta 884 para 1997 (36.5% de los existentes en el país). Asimismo, la organización de Comités de Salud en unidades de atención del primer nivel pasó de 8,817 en 1995 a 20,111 en 1997. La percepción manifestada por los directivos del sistema de salud, es que la participación social en las decisiones locales y en la ejecución de las actividades sanitarias se ha incrementado en los últimos 3 años.⁶⁹

La información estadística, brindada en el presente capítulo, puede verse resumida en la tabla que aparece en los anexos.

Finalmente podemos decir que la atención de la salud en México ha ido teniendo cambios significativos en la mejora de los servicios y en la calidad de vida del pueblo como consecuencia de la modificación del perfil epidemiológico, la evolución tecnológica, el Programa de Reforma del Sector y el Plan Nacional de Desarrollo que se ha propuesto el presente gobierno; sus grandes retos los constituyen la transición demográfica y epidemiológica de la población y el continuar mejorando significativamente la cobertura y calidad de sus servicios que traerá consigo en primer lugar elevar el bienestar de la población, en segundo lugar la mejora de la eficiencia y en tercer lugar la disminución de los costos para las empresas.

⁶⁹ *Idem*

Capítulo 2 Metodología

2.1 Planteamiento del problema

La finalidad del mantenimiento hospitalario de equipo médico consiste en asegurar que el equipo alcance las características normalizadas de rendimiento establecidas por la unidad médica, las especificaciones del fabricante y los requisitos clínicos, por ello se hace indispensable asegurar que funcione de modo correcto y eficaz, para la atención clínica apropiada del enfermo. El mantenimiento ha de realizarse en forma preventiva antes de que suceda una avería, ya que una descompostura importante del equipamiento, es la señal de que han fallado los programas de mantenimiento.

En algunos países, el equipo biomédico está subutilizado hasta en un 60% ⁷⁰ esto es porque faltan instalaciones de mantenimiento y reparación. No contar con un programa de mantenimiento preventivo planificado a cada equipo, así como una respuesta a tiempo del mantenimiento correctivo, implica graves gastos de recursos financieros a la institución; ya que deja de ganar por no poder brindar el servicio al paciente hospitalizado o externo, mientras el equipo va sufriendo depreciación, así mismo esto provoca insatisfacción en el cliente, y puede agravar la patología del paciente e incluso ocasionar hasta la muerte en el enfermo, por no realizar a tiempo el diagnóstico o tratamiento requerido según sea el caso.

El mundo afronta acelerados cambios tecnológicos en los últimos tiempos donde los tradicionales sistemas de gestión de calidad y productividad son revaluados constantemente, lo que, unido a la globalización de la economía y la cada vez más abierta competencia del mercado, ha obligado a las empresas a buscar soluciones que permitan estar a la vanguardia, respondiendo a los constantes retos que implica el cambio. Dentro de este contexto, para el mantenimiento existen diferentes modalidades que se están dando, tanto en el servicio técnico brindado por las empresas (dando servicio con recursos propios y/o contratando a terceros) como también las áreas de cobertura de las actividades (sólo servicio o manejo de toda la gestión tecnológica). Ésta es la vía en la que se están moviendo los países de la región, y el hecho de contar con modelos de comparación entre las diferentes alternativas constituye un tema de interés de los programas de la Organización Panamericana y Mundial de la Salud OPS/OMS.

La fuente de información de la recopilación de citas que a continuación se relacionan fueron obtenidas de Internet a través de la inscripción de una lista de correo al cual pertenece un grupo de discusión de infraestructura y tecnología de servicios de salud del Departamento de Organización de los Servicios de Salud de la OPS/OMS, creado en enero de 1997; la cual tiene como finalidad promover la discusión y el intercambio de información y experiencia sobre varios temas de la infraestructura al cuidado de la salud y de la gestión tecnológica y las cuales ponen de manifiesto la situación de la temática objeto de estudio en México:

Klaus Bathles:

Muchos de los países de América del Sur no tienen implementado departamento biomédico en sus hospitales. Muchos de ellos distan de

⁷⁰ Con base en: Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud, *Mantenimiento y reparación del equipo de laboratorio, diagnóstico por imagen y hospital*, p. 1.

una filosofía similar. Pocos países comienzan a entrenar ingenieros biomédicos en escuelas privadas. Una solución a estos problemas sería departamentos biomédicos. Una compañía fuerte de tecnología biomédica ofrece contratos comprehensivos para dirección biomédica, lo que podría ser una oportunidad para ingenieros y técnicos clínicos jóvenes⁷¹.

Esta opinión originó otras presentadas por Yadin David, director del Departamento de Ingeniería Biomédica, del Hospital Infantil de Texas.

En los Estados Unidos muchos hospitales tienen su programa de mantenimiento en el propio hospital dependiendo del grado de responsabilidad de la institución de salud⁷²

La respuesta del señor Binseng Wang, Director Nacional de Calidad de una empresa privada, consistió en:

Muchos hospitales públicos en América Latina no tienen personal especializado en términos de ingeniería clínica, mientras que los hospitales privados sí lo tienen. Por ejemplo, la cadena privada de hospitales "Ángeles del Pedregal" en México tiene muy buen personal especializado, también los hospital ABC y el Español. En Brazil todos los hospitales privados de prestigio tienen ingenieros clínicos con alta calificación. En ambos países hay numerosos ingenieros clínicos certificados por la Comisión de Certificación Internacional (ICC).

Yo pienso que muchos servicios están aún en manos de los que elaboran los equipos y sus distribuidores, realizando un trabajo insuficiente en general (de baja responsabilidad en el suministro de piezas de repuesto y no cuentan con el suficiente personal calificado)⁷³.

Las consideraciones de Kevin Taylor, del Hospital Regional de Canadá son:

Yo he visto una o dos compañías biomédicas privadas que se han especializado en el servicio de mantenimiento de determinado rango de equipamiento médico (ej. Oftalmología y Radiología) y no considero la idea como aceptada, ya que por un lado crean más caos con su especialización y por otro son percibidas como mejores desde el momento que hay que pagarles un monto elevado por su servicio, no siendo así los departamentos de ingeniería biomédica en el propio hospital y es donde considero que está la verdadera solución. Sin embargo estoy de acuerdo que un plan viable sería la contratación del servicio a nivel nacional para aquellos países que son muy pequeños y tienen un mercado limitado; y utilizar un set en recursos humanos

¹ Klaus Balthes, Responsable de servicios e Ingeniería Clínica para América Latina de la empresa Druger Medizintechnik , España, 13 de agosto del 2000, <infratech@listserv.paho.org>. (1 de septiembre del 2000) (traducción propia)

² David Yadin, Director del departamento de ingeniería biomédica en Houston, Texas, Estados Unidos, 14 de agosto del 2000, <infratech@listserv.paho.org>. (1 de septiembre del 2000) (traducción propia)

³ Binseng Wang, Director Nacional de Calidad, Pennsauken, Estados Unidos, 14 de agosto del 2000, <infratech@listserv.paho.org>. (1 de septiembre del 2000) (traducción propia)

calificados y que cuenten con un experto en Ingeniería Clínica Externo. Esto se está implementando en países a nivel desarrollado. Trinidad estaba tratando de hacer esto hace un tiempo atrás, de tomar un departamento propio nacional en el hospital y hacerlo privado; basado en la experiencia de Canadá. Yo creo que no es ninguna dificultad para un ingeniero clínico desarrollar un plan de negocios comprensivo con un margen de utilidades razonable y guiar la venta de la tercera parte de los servicios de la compañía. Este podría estar un período de tiempo básico hasta encontrar las expectativas que se esperaban. Después de escuchar el comentario de Ismael yo pude entender con una visión más flexible. Así que yo creo que un programa comprensivo simple podría ser más efectivo y perfectamente negociado y viable para comenzar, en países pequeños o de baja población⁷⁴.

Interviene el Dr. Héctor Burst de la Secretaría de Salud de México.

En el sector público de México, Hospital General de México y en nueve Institutos Nacionales de Salud (Cardiología, Neurología, etc.) y en tres estados de México, ya se tienen departamento de Ingeniería biomédica⁷⁵.

La disparidad existente en cuanto al mantenimiento de equipamiento médico entre los países de América se hace evidente en estas citas, así como las diversas tendencias que se están dando para responder a las exigencias del mundo cambiante.

Debido a lo anterior se demuestra la actualidad del tema que se propone en el presente trabajo con fines de conocer las modalidades que se están presentando en México en la gestión de los servicios de mantenimiento hospitalario enfocado a equipos médicos, permitiendo valorar las ventajas y desventajas en la aplicación de las diferentes modelos de administración tecnológica y verificar que la mejor opción lo constituyen las áreas de Ingeniería biomédica en hospitales de segundo nivel en adelante, también servirá para elaborar una propuesta de metodología para la evaluación de la gestión de los servicios de mantenimiento y definir los indicadores claves que influyen en la administración de los servicios de mantenimiento de equipos médicos, por lo que podrá ser usada material de consulta para futuras investigaciones en países de la región.

De lo anterior se desprenden las siguientes preguntas de investigación:

Pregunta principal

1. Administrativamente, ¿cuál de los sistemas de los servicios de mantenimiento hospitalario de equipos médicos que se ofrecen constituye la mejor opción para instituciones de salud del Distrito Federal ?

⁷⁴ Kevin Taylor, Hospital Regional Stanton, Yellowknife, Canadá, 14 de agosto del 2000, <infratech@listserv.paho.org>, (1 de septiembre del 2000) (traducción propia)

⁷⁵ Héctor Burst, Director de planeación e innovación de calidad de la Secretaría de Salud de México, <infratech@listserv.paho.org>, (5 de septiembre del 2000) (traducción propia)

Preguntas secundarias

1. ¿Qué ventajas principales proporciona la ingeniería biomédica en la gestión de los servicios de mantenimiento del equipamiento médico en la capital de México?
2. ¿Qué factores limitan la implantación de la ingeniería biomédica en la gestión del mantenimiento de equipo médico en la capital de México?
3. ¿Qué parámetros intervienen en la administración del servicio de mantenimiento de equipo médico en hospitales en la capital del país?

2.2. Objetivos de la investigación.

Objetivo principal

1. Identificar el sistema de administración de los servicios de mantenimiento de equipos médicos en hospitales que constituya la mejor opción de gestión en las instituciones de salud del Distrito Federal.

Objetivos secundarios

1. Evaluar las principales ventajas que presenta la ingeniería biomédica como sistema de gestión de los servicios de mantenimiento del equipamiento médico en el Distrito Federal.
2. Identificar los factores que limitan la implantación de la ingeniería biomédica como sistema de gestión en el mantenimiento de equipo médico en la capital de México.
3. Identificar los parámetros que intervienen en la gestión tecnológica de los servicios de mantenimiento hospitalario en el D.F.

2.3 Hipótesis.

Hipótesis principal

1. Contar con departamentos de ingeniería clínica en instituciones de salud de segundo nivel en adelante, constituye la mejor opción de los sistemas de gestión de los servicios de mantenimiento del equipamiento médico en los hospitales del Distrito Federal.

Hipótesis secundaria 1

1. Las principales ventajas que proporciona la ingeniería biomédica en las instituciones de salud de segundo nivel en adelante son el abatimiento de costos y la garantía de la asistencia del servicio de salud.

Hipótesis secundaria 2

2. Los factores fundamentales que limitan la implantación de la ingeniería biomédica como sistema de gestión en el mantenimiento de equipo médico son el bajo ingreso económico³⁸

de los especialistas en las instituciones de salud, el desconocimiento de la necesidad de su actividad, insuficiente personal capacitado para satisfacer las necesidades actuales en las unidades de salud que lo requieran e intereses económicos de los proveedores de equipos que obstaculizan la capacitación del personal especializado.

Hipótesis secundaria 3

3. El tiempo de respuesta, la frecuencias de fallas, la acción técnica (duración del mantenimiento), la gestión en el suministro de refacciones y los costos, constituyen los principales parámetros que intervienen en la administración de los servicios de mantenimiento del equipamiento médico en el hospital.

2.4 Tipo de estudio.

El presente trabajo estará caracterizado por los tipos de estudios siguientes:⁷⁶

1. Exploratorio: Debido a que el problema de investigación ha sido poco estudiado y se realizará una investigación más completa en busca de información de lo que sucede en la realidad con los servicios de mantenimiento externo e interno del equipamiento médico.
2. Descriptivo: Debido a que uno de los propósitos de la investigación es describir las situaciones observadas en la investigación para medir y evaluar diversos aspectos, dimensiones o componentes en el fenómeno a investigar. Se medirán de manera independiente los conceptos o variables a los que se refieren, para decir cómo es y cómo se presenta el fenómeno a estudiar. En el caso que nos ocupa describiremos cómo se manifiestan los servicios de mantenimiento de equipo médico, capacitación, tecnología y costo del servicio y en dependencia de los resultados se describirá que situación presenta la entidad de cada una de éstas variables.
3. Correlacional: Tendrá como propósito medir el grado de relación que exista entre dos o más conceptos o variables, es decir cómo se puede comportar un concepto o variable conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas.
4. Explicativo: Debido a que estarán dirigidos a responder las causas de los eventos físicos o sociales, es decir, el propósito es explicar porqué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste o porqué dos o más variables están relacionadas. En este trabajo se explicará porqué se manifiestan las diversas modalidades de servicios de equipamiento médico y bajo qué condiciones se dan y porqué existe la correlación entre las variables.

El diseño de investigación empleado con fines de responder a las preguntas y someter a prueba las hipótesis formuladas será observacional (no experimental) y en donde no se manipulan deliberadamente las variables, es decir no se hace variar intencionalmente la variable independiente y por tanto el método es la observación de cómo suceden en realidad los fenómenos para ser analizados. En la investigación no experimental las variables independientes

⁷⁶ Con base en Hernández Sampieri, Roberto, *Metodología de la Investigación*, pp.58-71

ya han ocurrido por lo que el investigador no tiene control directo sobre dicha variable al igual que sus efectos.

De los tipos de diseño no experimentales existentes se realizará el de la investigación transeccional o transversal ya que se obtiene información en un solo momento y en un tiempo único y persigue como fin la descripción de las variables y el análisis de su incidencia e interrelación en un momento dado. Puede abarcar varios grupos o subgrupos de personas, sujetos o indicadores. También la investigación transeccional puede ser dividida en descriptiva y correlacional causal y ambas están presentes en la investigación de estudio, ya que en el transeccional descriptivo se indagará la incidencia y los valores en que se manifiestan una o más variables que serán descritas en un determinado momento de cada una de las instituciones hospitalarias y en el transeccional correlacional se describirán las relaciones entre dos o más variables en un momento dado, es decir se mide la relación entre variables o relaciones causales en un tiempo dado.

Teniendo en cuenta que el análisis de estudio y el diseño de investigación está dirigido a verificar si la ingeniería biomédica constituye la mejor opción dentro de las modalidades de gestión de los servicios de mantenimiento de equipo médico que se presentan en el Distrito Federal debido a que garantiza la continuidad del servicio de salud y la reducción de costos, se seleccionarán unidades de salud representativas como muestra y en donde se estima que existe el control de costo y de las horas invertidas por parte de las áreas de ingeniería biomédica.

2.5 Método.

El método a emplear será deductivo – inductivo, ya que de acuerdo con lo escrito en la teoría veremos que está sucediendo en la realidad y de éstos hechos se obtendrán conclusiones generales, por lo que el estudio de investigación será un complemento entre ambos métodos. De igual manera que la utilización del análisis – síntesis combinado; ya que se identificarán cada una de las partes de un todo que caracteriza una realidad para establecer su correlación y las relaciones causa – efecto y de ahí crear las explicaciones, partiendo de su estudio.

Capítulo 3 **Prácticas y principios de la ingeniería clínica en la administración hospitalaria.**

3.1 La tecnología en salud.

La tecnología de atención para la salud es un componente esencial de todo sistema de servicios de salud. Con los conocimientos básicos, la investigación científica genera innovaciones tecnológicas. Los avances de la biotecnología y los cambios tecnológicos del equipamiento médico han producido una auténtica revolución del conocimiento que se traduce en innovaciones para la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de múltiples padecimientos, de ahí que el gran desarrollo alcanzado en la tecnología ha permitido explorar en los campos de la medicina que se pensaban inalcanzables y se ha logrado incrementar la vida humana; sin embargo, va inherente un mayor riesgo hacia el paciente, así como un incremento del costo y el acceso a dicha tecnología; por eso es importante utilizar la tecnología apropiada que será entonces la que se adapte a las condiciones socio-económicas del país, regionales y locales, no dejando por ello de ser sofisticada o de vanguardia. La tecnología apropiada tiende a garantizar la seguridad al paciente, la eficiencia y calidad en el servicio, a la vez que satisface los requerimientos clínicos y técnicos y las necesidades del paciente y de su economía; sin embargo el consumismo se refleja en lo novedoso, fascinante de la tecnología que conlleva a realizar actividades innecesarias y un mal uso de la tecnología en la práctica de la atención médica. De ahí que junto a su enorme potencial para el progreso la tecnología presenta otra cara: la transferencia indiscriminada, la aplicación excesiva, la difusión descontrolada, la iatrogenia, la evaluación insuficiente, la obsolescencia, la falta de mantenimiento y el desperdicio. Para corregir esto, la evaluación tecnológica debe ser realizada mediante un mecanismo formal como actividad permanente y participativa y no constituye una limitación autoritaria a la innovación; sino de un complemento indispensable a la libertad de elección, permitiendo tomar elecciones informadas, esto caracteriza a los sistemas de salud más avanzados del mundo, son más bien los sistemas atrasados los que se ven invadidos por tecnología que no se requiere o no se sabe utilizar adecuadamente. El mecanismo de evaluación tecnológica propicia la participación de todos los grupos interesados para que juntos adopten decisiones basadas en la evidencia científica y cuyo propósito final es aumentar los beneficios y reducir los riesgos de las aplicaciones tecnológicas.

De acuerdo a las necesidades de la atención médica de la población en relación con el desarrollo de tecnologías se tiene que para una población sana son suficiente tecnologías higiénico sanitarias, para demanda de primer nivel con tecnologías simples, cuando la demanda es de segundo nivel las tecnologías son de mediana precisión y cuando la demanda es de tercer nivel de atención se requieren tecnologías de alta precisión. Se ha demostrado que el costo de la tecnología aumenta mientras que disminuye el número de personas satisfechas por los servicios médicos.⁷⁷

El objetivo es la atención médica de excelencia para lograr un paciente satisfecho y para lo cual intervienen diversas variables o conjuntos de factores tales como:⁷⁸

- Personal con conocimiento, capacitación y motivación.
- Personal administrativo en los que interviene la contabilidad y costos, así como los insumos y materiales médicos.

⁷⁷ Con base en: Brust Héctor, Victoria Galindo y Joaquín Zarco, "Evaluación de tecnologías médicas" in Misael Uribe Esquivel y Malaquías López Cervantes (ed.), *Evaluación de tecnologías en salud 2000*, pp.44-59

⁷⁸ *Idem*

- La infraestructura con sus instalaciones, el personal técnico y los insumos y materiales de construcción.
- Equipos con su personal técnico, insumos y materiales de mantenimiento.

En la actualidad se plantea que para la SSA se hace indispensable que hospitales constituidos en una red y/o cada jurisdicción cuente con un departamento de ingeniería biomédica en cuyas funciones además de las de mantenimiento incluyan las actividades de evaluación de las tecnologías para la salud, apoyar al médico a identificar los problemas y patologías presentes o predecibles de acuerdo a la evolución del medio ambiente y de la demografía. Formar un equipo interdisciplinario para analizar las diversas tecnologías, sus instrumentos y requerimientos, para seleccionar las adecuadas que resuelvan los problemas al nivel factible y que la comunidad sostenga los costos del sistema, además de responder por los programas de capacitación en la operación, mantenimiento y reposición de los dispositivos médicos lo que repercute en la calidad de la atención médica y la cobertura real de la población.⁷⁹

El papel de la tecnología médica en salud es el de contribuir a la prevención de enfermedades, protegiendo o reduciendo el riesgo de ocurrencia o limitando su impacto, contribuye al diagnóstico de las señales clínicas con el propósito de identificar la naturaleza o la causa o el alcance de la patología, esto contribuye a la restauración, mejoramiento, y reemplazamiento de las funciones del cuerpo o bien el de prevenir el deterioro o el dolor; todo lo cual lo cual contribuye a la rehabilitación para la restauración, el reemplazamiento, el mejoramiento y evitar el deterioro de las funciones físico o mental. Con la tecnología se reduce el riesgo a las enfermedades, acorta la duración de éstas, mejora la calidad de los cuidados, incrementa el acceso a la salud y reemplaza o limita la decadencia de las funciones del organismo. La tecnología juega un rol muy importante en el plan estratégico del hospital y se espera que su inversión sea recuperada en menos de 5 años.⁸⁰

3.1.1 Conceptos y ciclo de vida de la tecnología.

En sentido general existen diversas definiciones de la tecnología, pero la más amplia es aquella que considera a la tecnología como un método o procedimiento para efectuar algo en los que intervienen: (1) los medios que son los instrumentos, herramientas y máquinas vinculados al procedimiento y a la clase de materiales que se transforma; (2) los conocimientos científicos formales y (3) los que forman parte de la cultura de la sociedad que son la empresa, grupo de trabajo o trabajador en particular; todo lo anterior con el objetivo específico de producir y comercializar un bien o servicio.⁸¹ La tecnología es una mercancía que tiene un valor de uso dado por el grado con que cumple los propósitos para los que se integró en el sistema y un valor de cambio que se mide por la proporción en que su valor de uso se cambia por el de otra mercancía, ya sea directamente o por medio de unidades monetarias.

La tecnología para la salud es *"el conjunto de procedimientos para promover la salud y descubrir, prevenir, diagnosticar y curar las enfermedades"*.⁸²

⁷⁹ Tomado de: Yadin David y Thomas M. Judd, *Medical technology management*, p. 36

⁸⁰ *Idem*

⁸¹ Con base en: Valdés Hernández, Luis A., "El sistema tecnológico en las organizaciones y su administración", *Revista de Contaduría y Administración*, FCA-UNAM, Núm 191, octubre-diciembre de 1998, pp. 35-50

⁸² Con base en: Fajardo Ortiz, Guillermo, *Atención Médica: Teoría y práctica administrativa*, La prensa médica mexicana, 1983, p. 29

*"Tecnología al cuidado de la salud constituye los procedimientos médicos y quirúrgicos, dispositivos, equipos y sistemas, medicamentos y software para la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades."*⁸³

La evaluación de la tecnología médica es cualquier proceso usado para examinar y reportar las propiedades de la tecnología médica usada en el cuidado de la salud, tales como seguridad, eficacia, facilidades e indicaciones para su uso, costo y costo-efectividad, así como un bien de consecuencia social, económico y ético.⁸⁴

La evaluación primaria de la tecnología pretende buscar datos previos no existentes a través de la investigación de estudios clínicos, mientras la evaluación secundaria de la tecnología está basada en datos publicados, entrevistas, cuestionarios y de otros métodos de información recopilados. Los objetivos de la evaluación de la tecnología son seis y están basados en un entorno del hospital o grupos de hospitales descritos en un proceso de evaluación secundaria, entre las posibilidades reales del equipo dentro de un ambiente operacional.⁸⁵

- Monitoreo continuo del desarrollo de nuevas tecnologías.
- Evaluación de la eficacia clínica, seguridad y la amplitud del costo beneficio de tecnologías nuevas específicas, incluyendo sus efectos sobre tecnologías establecidas.
- Evaluación del costo-beneficio de alternativas estratégicas de dirección en condiciones clínicas específicas.
- Evaluación de las propiedades de la tecnología existente y sus usos clínicos junto con la identificación de la tecnología obsoleta y su eliminación.
- Evaluación de la tecnología basado en la calidad y trascendencia con los pacientes y proveedores.
- Comparación continua entre necesidades, ofrecimientos y capacidades.

Tecnología apropiada es un término muy utilizado en países desarrollados referido a la selección del equipamiento médico que puede ser apropiado para satisfacer: las carencias de financiamiento, número insuficiente de personal capacitado, carencia de soporte técnico, inadecuado suministro de consumible, accesorios, insuficiente agua y energía, suministro y carencia de manuales de operación y servicio. La tecnología apropiada debe tomar en consideración las necesidades de la salud de su comunidad y la prevalencia de enfermedades, la necesidad de la capacitación del mantenimiento del equipo y de las posibilidades de recursos para la operación y el soporte técnico.⁸⁶

Otro autor nos dice que la tecnología apropiada es aquella que está de acuerdo con la serie de condiciones y requerimientos del medio ambiente donde será utilizada y el término de tecnología óptima implica que la tecnología ha sido seleccionada de acuerdo con el criterio matemático preciso de optimalidad y existe la certeza (al menos estadísticamente hablando) de que tal tecnología representa, entre el grupo de opciones estudiadas, la óptima para alcanzar los objetivos predeterminados.⁸⁷

⁸³ Con base en: Yadin David y Thomas M. Judd, *op.cit.*, p. 2

⁸⁴ *Ibid.*, p.3

⁸⁵ *Idem*

⁸⁶ *Ibid.*, p.4

⁸⁷ Con base en: Sergio González, José Giral, *Tecnología apropiada*, pp.14-15

De lo anterior se concluye que la estrategia en salud es conjugar el perfeccionamiento de la tecnología con las necesidades clínicas, la productividad en el lugar de trabajo y los recursos que disponga cada institución de salud del sector para efectuar el cambio tecnológico que se requiere. Según Bagachwa,⁸⁸ la tecnología apropiada debe implicar la convergencia entre el factor de uso y el factor de disponibilidad de recursos dadas en una determinada región, es decir adaptada a las condiciones de cada país.

La difusión de la tecnología es el proceso mediante el cual ésta se dispersa sobre el tiempo en un sistema social, presentando cuatro etapas que son: (1) comienzo, es la etapa de aplicación de la investigación y de las pruebas clínicas iniciales, (2) pasa a la etapa del juicio clínico, en el que aún no está extendido su uso, (3) establecimiento, considerada por el proveedor como la etapa de estrategia de condiciones particulares y lista para difundir o generalizar su uso; y (4) obsolescencia o caducidad, es el reemplazamiento por otra tecnología y/o demostrada como ineficiente o dañina.

El ciclo de vida tecnológico de cualquier producto consta de una etapa inicial del desarrollo del producto y lanzamiento, luego una etapa de crecimiento centrada en las innovaciones a los procesos de fabricación y a la necesidad de innovar para mejorar su calidad, mejorar su diseño, reducir costos, sustituir materias primas, etc.; posteriormente la etapa de la madurez del producto caracterizada por la reducción de costos sobre la base de la experiencia y la etapa final denominada declive.⁸⁹

El ciclo de vida tecnológico en salud es el proceso por el cual pasa de la etapa de creación, prueba, aplicación y reemplazamiento o abandono.⁹⁰ El ciclo de vida tecnológico del equipamiento va desde su innovación a la obsolescencia como se muestra en la figura 1. La tecnología se pronostica y evalúa en dependencia de los cambios tecnológicos, son las herramientas de investigación que el sistema soporta y las decisiones racionales acerca de la utilización de sus capacidades en una institución determinada.

⁸⁸ Con base en: Bagachwa, M.S.D., *Choice of technology in industry: the economics of Grain-Milling in Tanzania*, pp. 12-14

⁸⁹ Con base en: Valdés Hernández, Luis A., *La ciencia y la tecnología, usos y restricciones en los países en desarrollo: El caso de la transferencia de tecnología de Zinalco*, Tesis para el grado de maestro, 1987, p. 86

⁹⁰ Con base en: Yadin David y Thomas M. Judd, *op.cit* p. 5

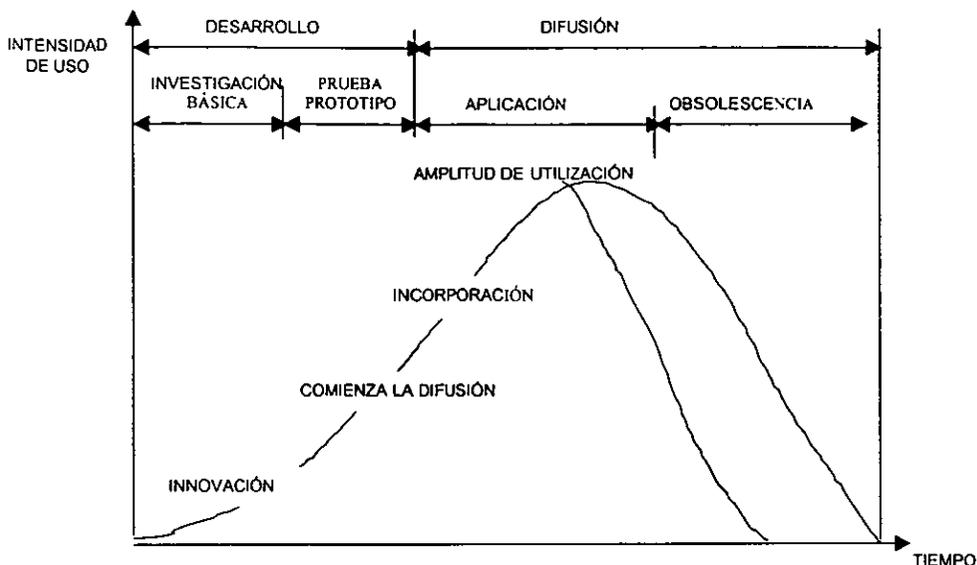


Figura 1. Ciclo de vida tecnológico.

La administración en todo el ciclo de vida tecnológico debe estar dirigida a desarrollar patrones mexicanos para la evaluación de la tecnología previa a la adquisición, concienciar a los tomadores de decisiones a mejorar la accesibilidad de los pacientes a la tecnología requerida, aumentar la calidad de la atención, incrementar el costo-beneficio de su uso (evaluando efectividad y productividad), la atención a la baja y la renovación de la tecnología; permitir el apoyo de las otras disciplinas implicadas del sistema, así como en el desarrollo de la investigación entre médicos e ingenieros biomédicos.

El costo efectividad relaciona consideraciones de calidad y cantidad. El análisis del costo del ciclo de vida del producto (el cual incluye el precio de compra inicial, la transportación, renovación, instalación, suministros, dispositivos asociados, costos de manipulación y mediciones cuantitativas similares); constituye un análisis crítico de medición. El costo del ciclo de vida también tiene en cuenta el entrenamiento del personal técnico y del personal médico y paramédico y muchos otros factores de costo, pero la experiencia y el enjuiciamiento acerca de la importancia relativa de las ventajas del producto y las habilidades de cumplir a cabalidad con el propósito, también contribuyen a una información crítica en la ecuación costo-beneficio. El costo-beneficio puede ser definido como el costo de un proyecto (producto o sistema) o de proyectos alternativos comparados con una resultante beneficio, con costo y beneficio entre efectividad no expresada por la misma unidad. Los costos son usualmente expresados en dólares, sin embargo beneficio / efectividad son comúnmente expresados en términos tales como existencia, rechazo de incapacidad, años de vida salvados con la calidad requerida entre otros.⁹¹

Los programas de base de dato es una capacidad individual para obtener los servicios médicos sobre un tiempo y financiamiento base aceptable. La facilidad de las bases de datos es

⁹¹ Con base en: Yadin David y Thomas M. Judd, *op.cit* p. 6

determinada por factores tales como localización de la planta al cuidado de la salud, disponibilidad y amplitud de los servicios médicos, transportación y horas de operación.⁹²

Eficiencia se define como el beneficio para un problema médico dado bajo condiciones ideales de utilización.⁹³

Efectividad se define como el beneficio para un problema médico dado bajo condiciones promedio de utilización.⁹⁴

3.1.2 La planeación, renovación y/o adquisición y la gestión de la tecnología y sus costos.

Debido a que la tecnología constituye un insumo básico para cualquier actividad de transformación y producción de bienes y servicios se hace necesario buscar su mejor utilización, productividad y rendimiento, entonces administrar la tecnología es el proceso de llevar a cabo las actividades eficientemente con personas y por medio de ellas. Este proceso tiene implícito como funciones primarias las de planeación, organización, dirección y control.⁹⁵

La planeación contempla el definir las metas de la organización sobre la base de una estrategia global y el desarrollo de una jerarquía de planes que integren y coordinen las actividades en el logro de las metas propuestas.

La organización es quien diseña su estructura definiendo quién debe realizar cada una de las tareas, en que manera se agrupan, quién reporta a quién y dónde se toman las decisiones.

La dirección se refiere a la orientación y coordinación de las personas, mediante la motivación y los canales de comunicación más adecuados.

El control está dirigido al monitoreo, comparación, detección de fallas y aplicación de correctivos con el fin de asegurar el desempeño de la organización.

En la práctica un administrador para conducir al logro de su organización realiza mucho más funciones que constituyen un sistema de toma de decisiones estratégicas, estructurales y operacionales que abarca además de las anteriores la de asignación de recursos, implantación, orientación de la ejecución y monitoreo.

Para contar con una tecnología especializada en salud se tiene que:⁹⁶

1. Los hospitales presentan altas inversiones en tecnología y por ende deben ser administradas de manera eficiente que garantice una atención con calidad al paciente.

⁹² *Idem*

⁹³ *Idem*

⁹⁴ *Idem*

⁹⁵ Con base en: Valdés Hernández, Luis A., *La ciencia y la tecnología, usos y restricciones en los países en desarrollo: El caso de la transferencia de tecnología de Zinalco*, Tesis para el grado de maestro, 1987, p. 86

⁹⁶ Con base en: Velázquez Berúmen, Adriana, *Gestión Tecnológica*, Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica, Congreso Latinoamericano, noviembre del 2000, p.4

2. Los médicos necesitan utilizar los elementos tecnológicos de diagnóstico y tratamiento con calidad y eficiencia, que los apoye en la solución del problema de su paciente.
3. El paciente solicita estudios y tratamientos seguros, efectivos, de diagnósticos precisos, los menos invasivos, acordes a su economía, accesibles, disponibles y otorgadas con calidad.
4. El usuario tiene como objetivo el de proveer un diagnóstico y tratamiento más eficiente, incrementar la cobertura y calidad de atención a la salud.

Lo anterior conlleva a disponer de tecnología apropiada para diagnóstico o tratamiento accesible que vele por garantizar las necesidades clínicas unidas a la razón económica, con ética, calidad y productividad. Por lo tanto la tecnología en salud debe ser segura, eficiente, económica tanto para la institución como para el beneficio del paciente, debe elevar la calidad de atención de manera que satisfaga las necesidades del cliente, siendo apropiada para el personal médico y paramédico, paciente y el hospital. Todo lo cual implica una adecuada planeación, renovación y/o adquisición y administración de la tecnología que conducirá a la clave del éxito.⁹⁷

La tecnología médica tiene un papel preponderante en el soporte de un plan estratégico de desarrollo de un hospital y generalmente se espera que tenga un tiempo corto de recuperación de la inversión. Dicha inversión es un factor clave en estudios de desarrollo conducidos para determinar si deben ofrecerse nuevos servicios clínicos (adquisición) o mejorarse los existentes (renovación). Para cumplir a cabalidad esto se debe tomar en consideración los siguientes aspectos:⁹⁸

- Determinar el programa de dirección de planeación tecnológica del hospital, estableciendo los nuevos objetivos apropiados al programa.
- Se establece la integración del programa de planeación tecnológica con los programas existentes de planeación estratégica del hospital.
- Asegurar que se comprendan los procesos del presupuesto del hospital y los métodos de asignación de dinero para encontrar la tecnología médica.
- Apoyar la formación del Comité presupuestal con personal clínico, administrativo y de finanzas.
- Conducir una auditoría tecnológica de acuerdo a los servicios en línea y su función tecnológica. Comparar las fortalezas y debilidades con otros hospitales similares.
- Determinar el costo del ciclo de vida tecnológico del inventario del equipamiento médico.
- Adaptar los procesos y formas descritas en esta sección para el ambiente hospitalario. Estar preparados a participar en el estudio de cada tecnología y sus diferentes usos y en el reporte de su retorno presupuestal.

La estrategia de planeación tecnológica comprende la tecnología nueva para el hospital y el reemplazamiento del equipamiento existente requerido. La adquisición es propuesta por razones de edad y obsolescencia tecnológica, relacionada con la seguridad, los parámetros de estándares, para consolidar varios servicios de las áreas o expandirlos, reducir costos del servicio o añadir nuevas áreas de servicio.⁹⁹

⁹⁷ Con base en: Velázquez Berumen, Adriana, "Tecnología y costos en salud" in Uribe Esquibel Misael y Malaquias López Cervantes (ed.) *Evaluación de tecnologías en salud 2000*, p.70

⁹⁸ Tomado de : Yadin David y Thomas M. Judd, *op.cit.*, p.36

⁹⁹ Con base en: Yadin David y Thomas M. Judd, *op.cit.* p. 6

La estrategia de planeación tecnológica contribuye a optimizar la forma de utilizar los recursos de capital del hospital en el cumplimiento de su misión. Esto estimula la selección de tecnologías de costo / efectividad y competitivas con los servicios que se ofrecen. La estrategia de planeación tecnológica se utiliza para un departamento simple, una línea de producto o servicio clínico. Esta puede ser limitada a una o varias áreas de alta prioridad del hospital y/o puede también ser usada para un sistema multihospital completo o región geográfica.¹⁰⁰

La renovación y/o adquisición de una tecnología médica va acompañada de un número de justificaciones como son:¹⁰¹

1. Brindar servicios de salud necesarios en la comunidad.
2. Mejorar la calidad del diagnóstico y tratamiento.
3. Incrementar el costo beneficio del hospital.
4. Reducir la exposición al riesgo.
5. Ofrecer mayores recursos a los médicos.
6. El uso y objetivo que cumple el equipo.
7. Sus costos de mantenimiento y de operación.

Una fuente de información confiable para consultar acerca de la renovación y/o adquisición de la tecnología lo constituye el Instituto de Investigaciones de Cuidados de Emergencia ECRI. Ver Anexo

Las facilidades de uso deben ser verificadas como parte de una evaluación clínica a priori antes de la decisión de compra. Esta incluye el concepto de entrenamiento insito y la documentación para el uso y mantenimiento de servicio del equipo, si han sido tomado en cuenta en el diseño del equipo el concepto de habilidades de uso y de operación así como de factores humanos adecuados tales como espacio y lugar necesario para ello.¹⁰²

La adquisición de equipos médicos y productos típicamente surgen desde los procesos de la estrategia de planeación tecnológica que tiene en cuenta las necesidades y el presupuesto, los procesos que continúan los cuales terminan con las pruebas de aceptación del equipamiento, instalación dentro del uso general, es conocido como adquisición del equipamiento y procesos de desarrollo.¹⁰³

En la adquisición de la tecnología deben evaluarse factores como:

1. Eficiencia y seguridad, permitiendo que se produzca un resultado satisfactorio sin exponer la salud del hombre, sociedad o medio ambiente.
2. Sencillez, en la manipulación (quien lo maneja) y con base a los recursos disponibles.
3. Costo, debe estudiarse el costo beneficio que se genera al hacer una inversión y tender hacia la disminución del costo por uso del beneficio social y no sólo económico.
4. Contenido adecuado, aprovechar la función del equipo para incrementar la utilidad y realizar diversos fines al cuidado de la salud.

¹⁰⁰ *Ibid* pp. 6-7

¹⁰¹ *Idem*

¹⁰² *Idem*

¹⁰³ *Ibid*, p. 8

5. Aceptabilidad y viabilidad, una situación particular, puede llevar a la selección de una tecnología que resuelva con éxito ese problema, pero no por ello dicha situación debe tomarse común para seguir utilizando el equipo.
6. Efectividad, permite que individuos de una población definida obtengan un beneficio de la aplicación de una tecnología médica a un problema determinado en condiciones normales de uso.

Para los criterios de renovación se debe hacer un listado de todos los equipos a renovar y clasificarlos por orden de prioridad, establecer los tiempos con presupuesto, valorar la seguridad y los costos a través de un programa continuo.

La selección de la tecnología apropiada requiere de hacer cuadros comparativos con una verdadera evaluación profesional de la tecnología en salud que tenga en cuenta:¹⁰⁴

- Qué ofrecen los proveedores, de manera que haga disponible la óptima tecnología al menor costo.
- El acceso al mantenimiento preventivo y correctivo.
- El control de sus costos y refacciones, insumos y servicios brindados.
- La efectividad después de la transferencia tecnológica.
- La seguridad de la tecnología.
- Que las características técnicas y el costo de operación del equipo y de sus insumos garanticen las necesidades clínicas requeridas para una atención con calidad,
- El costo de las repercusiones sociales que conllevaron a su adquisición.
- La infraestructura necesaria.
- La capacitación
- La garantía de un mínimo de refacciones.
- Las características generales del proveedor tales como el número de empleados capacitados, área de instalación, insumos para su funcionamiento, tiempo de vida, número de equipos del mismo tipo funcionando, proveedores disponibles y recomendaciones del fabricante.

En el análisis de uso de la tecnología se deben considerar la información general del servicio y del equipo, los recursos humanos, los horarios de operación, la capacitación del personal, el mantenimiento, la seguridad, los insumos, la programación y demanda, la bitácora del equipo, las necesidades detectadas, los costos a pacientes y estadísticas de productividad.

La gestión de la tecnología en ingeniería biomédica debe contener toda la administración del ciclo de vida del equipo e incluye los siguientes rubros:¹⁰⁵

1. Determinación de necesidades por el cual la tecnología específica cumplirá sus objetivos.
2. La planeación que toma en cuenta necesidades y presupuesto.
3. Evaluación precompra que integra la evaluación clínica, técnica, económica y del proveedor.
4. Adquisición que puede ser por renta, demostración permanente, donación, venta o *transferencia de otra institución.*

¹⁰⁴ Con base en: : Velázquez Berumen, Adriana, "Tecnología y costos en salud" in Uribe Esquivel Misael y Malaquías López Cervantes (ed) *Evaluación de tecnologías en salud 2000*, p. 71

¹⁰⁵ *Ibid*, p. 76

5. Instalación por parte del proveedor y supervisada por parte del personal de la institución.
6. Capacitación que será por parte del proveedor al personal clínico y técnico, con programa de educación continua.
7. Garantía por parte del proveedor, estableciéndose en el contrato compra venta el periodo que cubre.
8. Programas de mantenimientos preventivos y atención de correctivos por el proveedor.
9. Seguridad tanto para el paciente como para los usuarios médicos y técnicos.
10. Medir la efectividad evaluando clínicamente al paciente después de un tratamiento o en un diagnóstico acertado, contra los casos clínicos presentados.
11. Medir la productividad es decir el número de casos realizados contra el presupuestado.
12. Medir la calidad del servicio con indicadores establecidos por la institución.
13. Dar de baja y considerar la renovación, cuando el equipo es obsoleto, inseguro o incosteable su mantenimiento y por consiguiente la evaluación para su sustitución.
14. Se necesita de investigación para evaluar lo que se requiere y diseñar equipo o procedimientos.
15. Desarrollo de nuevas tecnologías.
16. Producción de equipo o insumos para los equipos o software.
17. Oferta comercial para disponer en venta lo que se hubiese fabricado.

Los costos de atención a salud se han elevado por el uso de tecnología de avanzada. Su análisis es muy complejo y se divide: en el costo de incorporación a la institución y en el costo del uso de la tecnología para los procedimientos clínicos hacia un paciente. Por lo tanto debe tenerse en cuenta: el costo de adquisición, que tiene un precio fijo y conocido y el resto de los costos no conocidos y frecuentemente no presupuestados que son los mantenimientos anuales cuando la garantía ha concluido, personal que opera los equipos, insumos para funcionamiento, accesorios necesarios para el equipo, área requerida e instalación, y capacitación para usuarios, médicos y técnicos entre otros. Cuando se adquiere una tecnología eficiente y sofisticada en una estructura inadecuada influye negativamente en la calidad de la atención al paciente e incrementa los costos de atención.¹⁰⁶

La correcta administración de la tecnología médica debe ser de gran importancia para las instituciones hospitalaria. Los ingenieros biomédicos deben ser altamente valiosos en la evaluación precompra de todo tipo de equipos médicos debido a sus antecedentes académicos en diseño electrónico y mantenimiento, su conocimiento de normas y estándares, filosofía, terminología y aplicaciones médicas. Los fabricantes reconocen esta importante contribución y dirigen una parte de su estrategia de mercado a los ingenieros biomédicos. Los ingenieros clínicos sobre la base de sus habilidades practican una combinación de actividades para lo cuál están de manera única preparados para dirigir efectivamente el manejo de la tecnología médica, cuya finalidad es brindar una atención de alta calidad para el paciente, satisfaciendo así las necesidades e intereses de las instituciones de salud.

La tecnología debe analizarse como un proceso de control en recepción y entrega de equipos adquiridos, así como un proceso de control continuo donde se evalúe su efectividad y eficacia, los costos de los equipos e insumos, las repercusiones sociales y el cumplimiento de los objetivos para lo que fue adquirido a través del comité de evaluación quien decide la baja técnica del equipo y con ello se evita la obsolescencia tecnológica, ineficiencia e inseguridad del equipo.

¹⁰⁶ Con base en: Velázquez Berumen, Adriana, "Tecnología y costos en salud" in Uribe Esquivel Misael y Malaquías López Cervantes (ed.) *Evaluación de tecnologías en salud 2000*, p.76 50

Concluimos que en las organizaciones una variable de resonancia lo constituye la tecnología debido a que afecta en gran medida al sistema, sin embargo, se deja afectar en igual forma por el sistema mismo, es así que crea el efecto de amplificar los beneficios o problemas, por lo que su manejo y administración deberá ser con un conocimiento integral del sistema y sus variables.

3.1.3 Problemática actual de la tecnología de la salud en México.

La situación actual que presenta la tecnología de salud en México está caracterizada por:¹⁰⁷

1. Incrementos en el costo de atención.
2. Costos excesivos de mantenimiento.
3. Costos adicionales de instalación no previstos y que retrasan la puesta en marcha del equipo.
4. La compra de equipo e insumos, así como los mantenimientos implican grandes desembolsos de dinero.
5. Alto porcentaje de equipos pendiente a ser reparado.
6. Inadecuado aprovechamiento de recursos debido a malas administraciones.
7. Falta de recursos económicos.
8. No hay una distribución equitativa de los recursos.
9. Polarización de servicios de salud.
10. Ausencia del distribuidor autorizado en la región e incluso en el país.
11. Problema de manejo en equipos por la ineficiencia en el entrenamiento de operadores de equipos, debido a la falta de profesionales del área de la salud.
12. Falta de manuales de operación y servicio.
13. Funcionamiento parcial o incluso nulo del equipo
14. Constante oferta de equipos complementario.
15. Promueve altos niveles de especialización
16. Tecnología sub o sobre utilizada y mal distribuida.
17. Dependencia tecnológica (importaciones)
18. Los hospitales compran tecnología de vanguardia y no la apropiada.
19. En muy pocas instituciones públicas o privadas se evalúa la tecnología antes de adquirirla.
20. La tecnología no siempre responde a las necesidades reales de la población.
21. Equipo riesgoso para el usuario y el paciente al no cumplir con estándares de seguridad.
22. Falta de capacitación al personal técnico y al usuario de la institución..

Debido a lo anterior la necesidad de la intervención de ingenieros clínicos se vuelve cada vez más apremiante en programas de manejo y planeación de tecnologías, la renovación y/o adquisición y la gestión de la tecnología de asistencia sanitaria que son complejos, pero esenciales para la utilización eficaz de recursos limitados y de la tecnología. Por lo tanto, es la misión de los ingenieros biomédicos el desarrollo, administración y optimización de la tecnología al servicio de la medicina.

En México se encuentran colaborando en la actualidad ingenieros biomédicos con los proveedores, en las áreas de diseño, ventas, capacitación y en los hospitales se encargan de la

¹⁰⁷ Con base en: Velázquez Berumen Adriana, *Gestión Tecnológica*, Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica, Congreso Latinoamericano, noviembre del 2000, p. 11 y p. 16

evaluación, selección, instalación, entrenamiento, soporte técnico y renovación de la tecnología, acorde a las posibilidades y necesidades de cada institución. Los beneficios obtenidos por éstos son palpables tanto en lo económico como en la calidad de servicios prestados a los miembros del cuerpo médico y a los pacientes. Desde 1974 en que se inició la licenciatura de ingeniería biomédica en la República Mexicana hasta la fecha se cuenta con un aproximado de 2000 egresados de varias universidades y las áreas de trabajo más importantes son en hospitales como ingenieros clínicos (aunque sólo en 60 hospitales de la república mexicana); en las universidades como investigadores catedráticos y en las compañías proveedoras de bienes y servicios para el área de la salud. A pesar de ello todavía falta mucho para que la presencia de éstos profesionales en administración de tecnología médica sea reconocido. Se recomienda para hospitales de tercer nivel de atención, o más de 100 camas, que exista un Departamento de Ingeniería Biomédica, independiente de conservación y mantenimiento, en cada hospital; para hospitales más pequeños de un mismo tipo, como serían los del IMSS, ISSSTE o SSA, de un mismo estado o una misma región, se recomienda contar con una dirección de ingeniería biomédica estatal o regional, que pudiera realizar las funciones pertinentes de evaluación de tecnología para las instituciones de su región, delegación o estado, según el caso.¹⁰⁸

En México, dentro de las principales tendencias que afectan el uso de la tecnología se consideran: (1) la transición demográfica y epidemiológica, (2) la ampliación de la cobertura (3) la creciente dependencia financiera del gobierno federal.¹⁰⁹

En la actualidad en los países de las Américas, más del 80% de los equipos y dispositivos médicos son importados,¹¹⁰ (1) debida a la abrumadora variedad de opciones en cuanto a tecnologías y equipos y dispositivos médicos nuevos cada vez más perfeccionados y complejos, (2) la información se encuentra cada vez más accesible, (3) las exigencias de una población que espera más de las tecnologías nuevas y los retos que plantea la prestación de servicios de buena calidad y tratamientos beneficiosos en función de los costos, (4) existe un mercado más global, altamente competitivo y en expansión con fabricantes y distribuidores que comercializan activamente sus productos, (5) el aumento de la comercialización de equipos usados y remanufacturados, (6) la donación de dispositivos, (7) la reutilización de dispositivos de un solo uso, (8) el uso cada vez mayor de dispositivos en consultorios y a nivel domiciliario, (9) el débil soporte de servicio técnico posterior a la venta, (10) la necesidad de vigilar los efectos adversos y la notificación de problemas con los dispositivos.

Por lo tanto, se ha evidenciado la necesidad de establecer programas de regulación de equipos y dispositivos médicos, que deben incluir la aplicación de guías (estándares) internacionales y la utilización de un enfoque de sistemas de calidad en la fabricación de equipos y dispositivos, con el fin de asegurar su seguridad, calidad y eficacia.¹¹¹

¹⁰⁸ Con base en: Velázquez Berumen, Adriana, "Tecnología y costos en salud" in Uribe Esquivel Misael y Malaquías López Cervantes (ed.) *Evaluación de tecnologías en salud 2000*, pp.77-78

¹⁰⁹ Para mayor información ver: Sales Sarrapy, Carlos, "Tecnología y costos: algunas consideraciones sobre el caso de México", in Misael Uribe Esquivel y Malaquías López Cervantes (ed.), *Evaluación de tecnologías en salud 2000*, pp. 64-68

¹¹⁰ Con base en: Hernández, Antonio, *Taller avanzado de ingeniería clínica*, Panamá, 13 al 17 de noviembre del 2000.

¹¹¹ Con base en: Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *Taller avanzado de ingeniería clínica*, Panamá, 13 al 17 de noviembre del 2000, p.13

El sistema de regulación en México señala que todos los equipos y dispositivos médicos vendidos en el país deben registrarse en la Dirección de Medicamentos y Tecnologías para la Salud en la Secretaría de Salud y deben cumplir con las guías de rotulación, calidad, certificados de origen y licencias de importación. Las solicitudes de registro del producto deben contener información que corrobore la seguridad y eficacia del producto, incluido lo siguiente: datos de la materia prima, descripción del producto, sus usos, método de esterilización, rotulación, información clínica para corroborar la seguridad e información sobre las especificaciones físicas, químicas y biológicas del producto.

3.1.4 Influencia de los cambios tecnológicos en los servicios de mantenimiento.

Cuando los cambios tecnológicos se daban con espaciamentos prolongados, se tenía el tiempo suficiente para la adecuación de la conservación; a medida que los procesos tecnológicos se han venido dando con mayor frecuencia, el tiempo de respuesta permitido a la conservación se ha visto reducido. Es indudable que con la vertiginosidad con que el desarrollo tecnológico y su implementación se dan en la actualidad el impacto en la conservación del equipamiento es de proporciones considerables.

En el área de equipo médico la influencia de los cambios continuos de la tecnología es aún más dramática ya que las innovaciones tecnológicas en los equipos médicos crean nuevas metodologías, procedimientos de diagnóstico y tratamiento.

La conservación se ha visto afectada por el desarrollo tecnológico en:

1. El costo por fallas del equipo (ingreso que se pierde al dejar de prestar un servicio).
2. El costo de mantenimiento (erogaciones para suministrar el mantenimiento preventivo y correctivo).
3. El costo del equipo mismo.

Por otro lado el desarrollo tecnológico ha tenido su influencia en las fuentes de fallas de un equipo dada por:

1. El equipo en sí : Dependiendo de las propiedades eléctricas, mecánicas y electrónicas de sus partes; la calidad de los materiales empleados; la bondad del diseño y, por último, la calidad de su instalación en el lugar a donde va a prestar el servicio. Los avanzados métodos de producción, tanto de componentes electrónicos como mecánicos, ensamble, control de calidad, etc; producto del desarrollo tecnológico de los últimos años; ha permitido reducir el número de descomposturas debidas a calidad de materiales, diseño, métodos de ensamble, etc; sin embargo es de gran importancia la calidad de la instalación del equipo. Las nuevas tecnologías de circuitos electrónicos exigen cada vez mayor precisión en sus voltajes de alimentación y tolerancias. El cumplir con los requerimientos de preinstalación e instalación del fabricante, asegura una mayor vida útil a los equipos.
2. El ambiente circundante: Se torna una fuente de fallas cuando el ambiente es agresivo a la maquinaria; por ejemplo la humedad y temperatura fuera de especificaciones, polvo, humo, etc. Los equipos que utilizan componentes electrónicos de alta tecnología, pueden requerir condiciones ambientales específicas para su funcionamiento.

3. El personal que en él interviene: Se comporta como una fuente de fallas cuando las habilidades de los especialistas son de baja calidad y experiencia y cuando no conoce en forma plena el equipo que va a mantener; así como la importancia de la calidad del personal de operación, ya que no pocas veces un manejo deficiente del equipo induce involuntariamente fallas en los equipos; de ahí que la capacitación del personal tanto de operación como del especialista se vuelva un factor importante en los equipos de reciente tecnología, sobretodo los incorporados con tecnología computarizada.

Es común encontramos con equipos que tienen incorporados funciones autodiagnóstico, se tiende a creer que la reparación de estos equipos es muy simple puesto que ellos solos anuncian cual es la parte dañada, la realidad, es que en algunas ocasiones aún teniendo todas las partes para sustituir, sino se comprenden perfectamente los principios de funcionamiento del equipo, este difícilmente es reparado.

El aumento de la automatización provoca cambios en los procedimientos de trabajo de mantenimiento: reduce, por un lado, la complejidad de las labores de diagnóstico, pero también incrementa la importancia de funciones que requieren de mayor capacitación.

El impacto que tiene el costo total del mantenimiento de los equipos, el reemplazo de las partes dañadas, sobre todo su completa sustitución por repuesto hace que en muchas ocasiones se dependa del exterior y por lo tanto se encarece el costo.

Los métodos, técnicas y herramientas (la tecnología) necesarios para reparar los equipos de ayer, en algunas ocasiones no son suficientes o bien son inútiles en los equipos de hoy

3.2 Generalidades sobre administración hospitalaria. El hospital como empresa

La administración hospitalaria es un proceso social que lleva consigo la responsabilidad del mejor uso de los recursos para obtener un fin, es conducir o guiar a seres humanos, materiales y económicos para lograr la atención óptima del paciente. Por tanto el propósito de la administración de los servicios de salud es lograr que las actividades se racionalicen y se cumplan las funciones de promoción de la salud, prevención de enfermedades, curación de padecimientos y rehabilitación de invalidez, así como las de educación e investigación, de manera que se logren con eficacia, eficiencia y efectividad.

La administración de la atención médica tiene sus particularidades:¹¹²

1. En los servicios médicos se encuentra una atmósfera de contrastes emocionales: son sitios de alegría para unos y de dolor para otros.
2. Son altamente personales, donde hay enfermos y cada servicio es diferente y particular para cada paciente.
3. Se presenta una doble autoridad: la jerárquica en la que se establece niveles de autoridad entre jefes y subordinados y la médica basada en los conocimientos y la experiencia.
4. Personal muy heterogéneo en cuanto a nivel académico, social y económico.
5. Algunos servicios como hospitalización, cuidados intensivos y banco de sangre nunca cierran.
6. Es difícil de interpretar el resultado del trabajo médico ya que por ejemplo no se puede decir

¹¹² Con base en: Fajardo Ortiz, Guillermo, *Atención médica: Teoría y práctica administrativa*, p.104-105

cuanta salud se ha obtenido con una intervención quirúrgica. Además de ser la morbilidad y mortalidad estadísticas vitales negativas.

7. Los establecimientos de atención médica operan generalmente con problemas económicos (ingreso de costos).
8. Los servicios médicos tienen cada día más participación en la educación, y adiestramiento de personal médico, paramédico, técnico y administrativo.

El proceso administrativo con enfoque analítico-sintético tiene sus bases explícitas en la mejoría de la eficiencia, en la productividad y en los bajos costos (Administración Científica de Frederick Taylos); en los niveles de organización y en la orientación funcional (Principios Administrativos de Henri Fayol), y en la delegación, responsabilidad y autoridad (Características de la burocracia de Max Weber). Las etapas o fases del proceso comprenden: ¹¹³

1. Planeación: etapa en que se determina qué se va a hacer, para ello se investiga las necesidades y los recursos en base a información estadística y contable, se señala las prioridades y fija los objetivos o metas, así cómo la conducta a seguir.
2. Organización: comprende la estructuración técnica de las relaciones que deben existir entre las jerarquías, funciones y obligaciones individuales y departamentales, implica coordinación entre las diversa secciones o servicios que interrelacionen sus actividades para evitar duplicidad de esfuerzos y sobre posiciones.
3. Integración: consiste en la reunión de los elementos humanos y materiales necesarios para lograr los objetivos de la institución, dentro del marco de su estructura orgánica.
4. Dirección: dirigir es echar a andar el engranaje de la organización con unidad de mando, está encargada a la supervisión permanente, en el sentido de orientar y guiar al personal, estimulando su iniciativa, interés y desarrollo, para un óptimo rendimiento y satisfacción en el trabajo.
5. Evaluación: es calificar las realizaciones o logros alcanzados en función de los objetivos o metas previamente trazados; ella permite apreciar la calidad y cantidad del trabajo efectuado en función de las normas e índices establecidos.

Todas las etapas de la administración deben tener en cuenta adecuadamente el factor tiempo, el cual puede considerarse como una inversión o un costo. Todas están íntimamente relacionadas entre sí, de tal manera que si se desea éxito deben funcionar positivamente.

El hospital moderno presenta características muy complejas cuyo diseño es similar al servicio que presta un hotel al paciente hospitalizado y las funciones que realiza una empresa, siendo el hospital una institución ideal para la formación de recursos humanos para la salud, una fuente de generación de iniciativas, un centro de investigación, un taller excepcional para aplicación racional de conocimientos, un centro industrial para sus propios fines y máxima agrupación científica; constituyendo un prototipo de organización hotelera unida a una empresa gigante de servicios con la máxima responsabilidad moral, social, legal, científica y administrativa. Por lo tanto su administración tendrá las características de un sistema integral que se comporta como un centro

¹¹³ *Ibid*, pp. 112-114

de referencia, articulado a políticas generales de un país, región y localidad, enmarcado por estrategia de calidad total y de acción permanente de investigación, evaluación de procesos y retroalimentación.¹¹⁴

Actualmente se define una empresa como un conjunto de bienes humanos, materiales y económicos que persiguen un fin único, este concepto puede ser aplicado también al hospital con la salvedad de que tanto el hospital como la salud de la comunidad son bienes públicos, y por tanto no lucrativo. El hospital se encuadra dentro del grupo de empresas de servicios que aportan al usuario una prestación generalmente inmaterial, financiada por terceros. Aunque los procesos productivos del hospital son muy diversos pueden agruparse generalmente en tres grandes apartados que se traducen en la obtención de:¹¹⁵

- a) Servicios clínicos (médicos: diagnóstico-curativos)
- b) Servicios técnicos (servicios centrales de ayuda)
- c) Servicios hoteleros (subsistencia-confort)

Esta división es solamente conceptual pues en muchas ocasiones los tres procesos productivos están mezclados.

La Organización Mundial de la Salud, define el hospital como *"una parte integrante de la organización médica social, cuya función es la de proporcionar a la población atención médica completa, tanto preventiva como curativa y cuyo servicio de consultorio externo, alcanza a la familia en el hogar. El hospital es también un centro para la preparación y adiestramiento del personal que trabaja en salud y además un campo de investigación biosocial"*.¹¹⁶

Gestión se refiere a conducir la organización según las normas vigentes y funcionando, es el manejo de los servicios aplicando el concepto de unidad de mando, aprovechando la capacidad técnica y humana de cada uno de los constituyentes del equipo cada día más numeroso y diversificado, escuchando cada una de las observaciones y sus resultados para que si fuera necesario después de haberlos evaluado, se puedan efectuar los ajustes necesarios.¹¹⁷

Fue Fayol quien estableció o sistematizó los cinco principios de la administración que hasta hoy son vigentes: previsión, planificación, organización, dirección y control. Él fue el precursor de la descentralización ejecutiva y la normatización centralizada, principios básicos de la gestión. Cuando se habla de la teoría de sistema se debe considerar que Fayol consideraba a la organización como un organismo viviente en el que el obrero era la célula, la administración el sistema nervioso y el director era el cerebro, esto significa que los componentes del equipo pensaban pero la toma de decisiones es adoptada por el jefe. Es por ello que todo departamento de un hospital, todo servicio, toda acción, debe funcionar y ser objeto de gestión, que en última instancia significa llegar a la meta. Ninguna actividad empresarial debe improvisarse y menos ésta, que juega cada instante con la vida misma del paciente. Todo funcionario del sector debe conocer y aplicar el reglamento, así como efectuar los cambios que eviten su obsolescencia.¹¹⁸

¹¹⁴ Con base en: Malagón Gustavo, Ricardo Galán y Gabriel Pontón, *Administración hospitalaria*, p. 15

¹¹⁵ Con base en: Mompín Poblet, José, *Introducción a la bioingeniería*, p. 49

¹¹⁶ Con base en: *Ibid*, p.18 y Corach Luis, Moisés Malamud, *Manejo del hospital público y privado*, p.17

¹¹⁷ Con base en: Corach Luis, Moisés Malamud, *Ibid*, p. 25

¹¹⁸ *Ibid*, pp- 30-34

La gestión en el hospital moderno, una vez que éstas instituciones se conciben como empresas prestadoras de servicio de salud, en disposición permanente de atender a cabalidad las expectativas y demandas de un cliente, el paciente; y dispuestas a funcionar en un mundo donde la competencia está basada en calidad, debe establecerse para ser competitivo los pilares en base a la planeación estratégica, la organización y función bajo los parámetros de calidad, el presupuesto adecuado, la satisfacción del personal, la evaluación de gestión, la constante retroalimentación y la ética.

El punto de partida debe estar en la calidad total en la gestión y se obtiene mediante mejores procesos y actividades y no por inspección. Según Dennis Lock y David Smith, señalan: "para lograr la eficiencia, debe despertarse una obsesión por la calidad de productos y servicios, de procesos y actividades, de rendimiento, de motivación por el trabajo. "La calidad se determina por las necesidades y expectativas de los clientes externos e internos. La calidad se obtiene mediante mejores procesos y actividades y no por inspección. La calidad significa una mejora continua que nunca termina".¹¹⁹

En resumen, el administrador de un hospital debe:¹²⁰

1. Prever, planear, organizar, dirigir, supervisar, controlar y evaluar las actividades que se desarrollan en las diferentes áreas de su centro asistencial.
2. Medir las responsabilidades éticas y legales inherentes a la actividad y sortear las diferentes contingencias que se presenten.
3. Ser un permanente organizador y líder, tanto dentro de su institución como en la comunidad.

3.2.1 Conceptos, funciones y campos de acción.

Las principales connotaciones de la salud pública tienen que ver con el estado de salud de una colectividad en su conjunto, la gestión administrativa mediante la cual a los grupos humanos se les trata de mejorar su salud y los grupos de conocimientos para mejorar la salud de las colectividades humanas.¹²¹

Se entiende por atención médica todas aquellas acciones de profesionales, técnicos y personal auxiliar de la salud que, actuando sobre las personas de forma directa, promueven la salud, la prevención de las enfermedades, la curación de los padecimientos y la rehabilitación integral.¹²²

Las funciones de la atención médica y de la atención a la salud pública son: (1) las de promoción de la salud, (2) prevención de padecimientos, (3) diagnóstico temprano y tratamiento oportuno y limitación de la incapacidad, lesión o daño, (4) rehabilitación, (5) educación, (6) investigación, (7) legislación, (8) administración.¹²³

Los campos de acción de la salud pública son el saneamiento del ambiente, educación para la salud, nutrición, control de enfermedades transmisibles agudas y de evolución prolongada, salud

¹¹⁹ Con base en: Malagon Gustavo, Ricardo Galán y Gabriel Ponton, Administración Hospitalaria, Colombia:

Médica panamericana, 1996, p. 24

¹²⁰ *Ibid.*, p. 42

¹²¹ Con base en: Fajardo Ortiz, Guillermo, *op. cit.*, p. 16

¹²² *Ibid.*, p. 50

¹²³ *Ibid.*, p. 51

materno infantil, salud escolar, salud mental, salud dental, salud del trabajador y control de problemas sociales, los cuales se combinan y complementan entre sí.¹²⁴

3.2.2 Planeación estratégica en salud.

La palabra estrategia surge en el argot militar como un arte de dirigir las operaciones militares. Para nuestro caso la planeación estratégica es precisada como **estrategia de ataque**, que se refiere a los factores de riesgos y a los problemas de salud en la medida en que permita.¹²⁵

- La identificación de las diferencias en las condiciones vida de las diferentes regiones, que conforman la población objetivo del servicio de salud.
- Precisar las acciones que se deben realizar en función de los factores de riesgo y funciones de salud.
- Establecer qué acciones corresponden a cada una de las unidades productoras de servicios, iniciándose así el proceso de normalización.
- Identificar actividades y cuantificarlas en una primera aproximación, lo mismo que el conocimiento de los recursos necesarios para realizar esas actividades..

El proceso de planeación en servicios de salud consta de cuatro elementos que son el tiempo el cual hace referencia al momento de vigencia del proceso de planificación que surge de la decisión política de planificar, el espacio que sería la delimitación geográfico-poblacional cubierta por el servicio de salud, el modo que serán las técnicas y formas de cómo se va a planificar y la satisfacción de las necesidades de salud de la población que es en definitiva la finalidad objetivo del proceso.

Los principios generales de la planeación estratégica son: (1) el diagnóstico, el cual permite conocer dónde estamos, hacia dónde se quiere llegar y cómo; (2) es el planteamiento de alternativas; (3) es la posibilidad de cambios sobre la marcha (ésta es la gran diferencia con la planeación normativa, (4) es el análisis de las causales, (5) es el análisis de las variables, (6) es el compromiso con el "cómo" y el (7) principio es el compromiso con el "cambio".¹²⁶

La planeación estratégica es un medio o una herramienta de utilidad en la dirección de las organizaciones y para establecerlas en el entorno actual debe tomarse en cuenta los tres enfoques: el pasado, el presente y el futuro deseado; lo cual hace considerar un horizonte temporal integral (ve hacia el futuro sin olvidar el pasado) que permite obtener las mejores líneas genéricas de acción que son las estrategias.

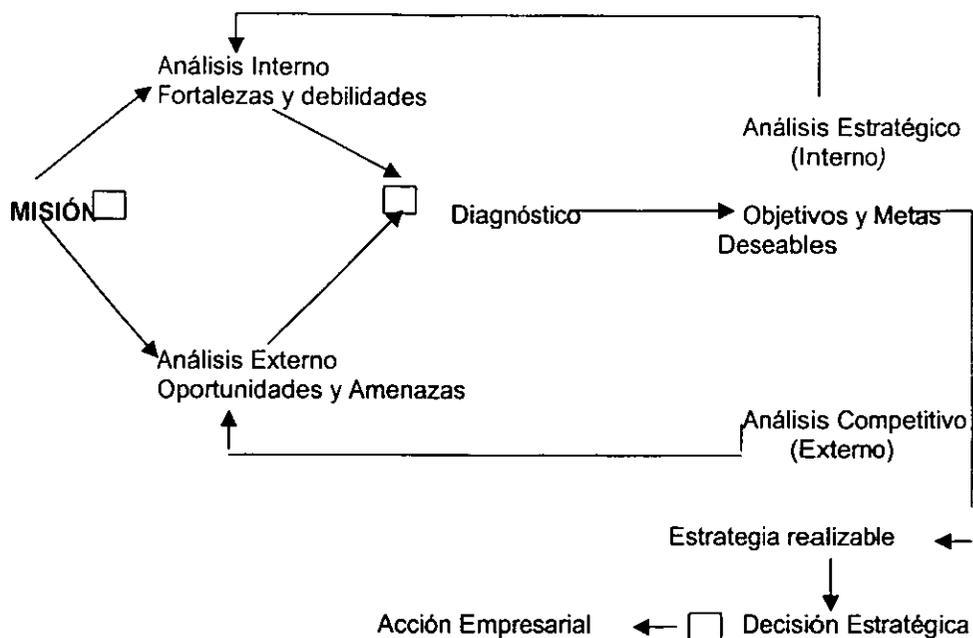
El proceso de planeación estratégica tiene definido los siguientes pasos que se presentan en el siguiente cuadro:¹²⁷

¹²⁴ *Ibid*, p. 18

¹²⁵ Con base en: Malagón Gustavo, Ricardo Galán y Gabriel Ponton, *op.cit.* p.75

¹²⁶ *Ibid*, p.77

¹²⁷ *Idem*



Fuente: Malagón Gustavo, Ricardo Galán y Gabriel Ponton, *Administración Hospitalaria*, Colombia: Médica panamericana, 1996, p. 77

Toda institución debe tener definida su **misión**, partiendo de la formulación de un propósito duradero y es lo que distingue a una institución de otras parecidas,¹²⁸ en ella debe quedar explícitas en pocas palabras quienes son los clientes, qué necesidades hay que satisfacerles y a través de qué producto (bien o servicio) se logra esa satisfacción y también tiene en cuenta la competencia. Debe considerarse la visión que se entiende cómo el deber ser de la organización, es decir describe cómo se desea que fuera la organización en el futuro.

Partiendo de la misión-visión se pasa a:¹²⁹

- Análisis interno de la organización (debilidades y fortalezas): en esta parte del proceso los gerentes concentran el análisis de la capacidad gerencial-organizativa, de talento humano, de servicio, financiera y tecnológica mediante la identificación y evaluación de sus aspectos internos básicos, dónde debilidad será el indicador que limita o impide el cumplimiento de la misión o visión y fortaleza el indicador que facilite o contribuya al cumplimiento de su misión o visión corporativa.
- Análisis externo de la organización (amenazas y oportunidades): es el análisis ambiental y análisis del entorno, dónde la amenaza es un factor, proceso y/o agente de su ambiente de trabajo que limita o impide el cumplimiento de su misión y visión corporativa y

¹²⁸ *Ibid*, p.78

¹²⁹ *Ibid*, pp. 78-86

oportunidades como el factor, proceso y/o agente de su ambiente de trabajo que facilita o contribuye al cumplimiento de su misión o visión corporativa.

Posteriormente se pasa a un análisis de diagnóstico (mediante la auditoría) donde se obtiene la situación actual de la empresa (hospital). Existen varios modelos que estudian a la organización de diferentes puntos de vista, en este caso nos referiremos al Modelo Organizacional de los tres vectores, el cual permite identificar y establecer el sistema interno y externo y del entendimiento de la interrelación de sus tres vectores: misión, estructura organizacional y diseño de transformación en donde surgen las mejores opciones estratégicas;¹³⁰ donde el vector misión (visto anteriormente) determina la estructura organizacional la cual debe ser flexible según los cambios del entorno y a su vez tiene en cuenta la cultura organizacional y el diseño de transformación que es el proceso de transformación para producir un bien o servicio y está conformado por el conocimiento básico (tecnología en proceso); la experiencia (tecnología de operación) y los activos (tecnologías de equipos). Con la integración de ellas se obtiene el servicio que deberá cumplir con las necesidades del cliente(paciente). Este enfoque sistémico se interrelaciona con el entorno cuyas variables están fuera de su control.

Todo lo anterior permitirá trazar las estrategias y por ende los planes que respondan a esos objetivos e implementarlas a través de los programas de donde se obtendrán los proyectos. Del plan se derivan los programas y los proyectos necesarios para conseguir los objetivos propuestos. La administración estratégica formula, implanta y evalúa las decisiones interfuncionales que permiten a la organización alcanzar sus objetivos.

3.2.3 Conceptos de niveles de atención en salud según el grado de complejidad.

Los servicios médicos y en particular los de un área geográfica, deben otorgar una atención integral, oportuna, accesible y eficaz. Una de las formas de lograrlo es recurriendo a un procedimiento administrativo llamado niveles de atención médica y que enfoca las necesidades de salud cuantitativas y cualitativas de las comunidades, es decir son un instrumento de implementación en el que hay una racionalización de servicios, los cuales se otorgan escalonadamente e identificando recursos, necesidades y aspiraciones dentro de una región o comunidad. De esta manera se tiene:¹³¹

Primer nivel

Se considera el más importante por la magnitud de las necesidades de salud, por ser el sitio de entrada del sistema y por coordinar todas las acciones. Es el contacto inicial y directo entre los integrantes de la comunidad y el personal de salud. En este nivel se promueve la salud, se previenen, tratan y curan los padecimientos banales y se controlan ciertos padecimientos crónicos y cuyas características son:

1. Problemática: Se ocupa de la población sana, protegiendo y promoviendo su salud, de problemas de salud comunes e inespecíficos y de cierto tipo de enfermedades crónicas.
2. Cobertura: Atiende a los vecinos de un pequeño lugar, a comunidades determinadas o a familias específicas.

¹³⁰ Con base en: Valdez Hernández, Luis A., "Planeación estratégica con enfoque sistémico y pragmático", pp. 61-83.

¹³¹ Con base en: Fajardo Ortiz, Guillermo, *op cit.*, pp. 58-102.

3. Ubicación: Está ubicado en la propia comunidad a la que sirve.
4. Tipo de atención: Los beneficiarios tienen acceso directo a este nivel, existiendo identificación plena entre los servicios y los usuarios. Es prácticamente sobre bases ambulatorias, ya sea en consultorios o en la propia comunidad.
5. Funciones: Están orientadas hacia la protección de la salud, el fomento de la salud, y el diagnóstico y tratamiento oportuno de los padecimientos; por ejemplo, se controla el embarazo sano, se vigila al niño sano, se practican inmunizaciones, se le da seguimiento al adulto mayor y se otorgan medidas de urgencia de carácter general.
6. Recursos humanos: Son personas de la propia comunidad y personal técnico y profesional; facilitando técnica y socialmente a los beneficiarios; el personal está formado por médicos y enfermeras generales, auxiliares de enfermería, parteras y estudiantes que actúan en equipo y pueden servir a varias comunidades y saben qué problemas enviar a otros niveles.
7. Recursos físicos: Son consultorios generales, centros de salud, clínicas generales o familiares, casa de salud, postas, domicilio del paciente, puestos de fábricas, servicios de urgencias y centros auxiliares.

Este primer nivel forma parte de la atención primaria a la salud y en él los recursos humanos deben estar debidamente integrados, teniendo experiencia y preparación acerca de las condiciones de vida, salud y trabajo de los beneficiarios y de sus gustos en cuanto a alimentación y recreo, basada en el conocimiento de las necesidades del individuo, la familia y la comunidad, a los que debe dárseles sentimientos de seguridad y calma y por ende se otorgan servicios curativos y preventivos en consulta externa y se trata de elevar la situación sanitaria de la comunidad. A este nivel también se proporcionan servicios de urgencia.

Segundo nivel

Casi siempre el paciente llega a este nivel remitido del primero, identificándose con servicios de consulta externa y hospitalización general, en los que se encuentran médicos familiares o generales, algunos especialistas y algunos técnicos especializados. Por tanto acuden aquellos pacientes que requieren de alguna atención especializada. Su enfoque no es integrador, es en función de individuos, órganos, aparatos o sistemas aislados y sus características son:

1. Problemática: Se ocupa de la población enferma que necesita cierta atención especializada.
2. Cobertura: Sirve a grandes grupos de población o varias comunidades.
3. Ubicación: Está a una distancia media del domicilio del paciente.
4. Tipo de atención: La atención que se proporciona es de tipo intermitente, es decir discontinua. Habitualmente vienen del primer nivel y los servicios se otorgan en consulta externa y salas de hospitalización.
5. Funciones: Se orientan hacia el diagnóstico y tratamientos tempranos y la limitación del daño.
6. Personal: Es profesional y técnico con preparación de tipo concentrado y de amplitud y profundidad media.
7. Recursos físicos: Son hospitales generales, consultas externas generales y de ginecoobstetricia, pediatría medicina interna y cirugía general y centros de salud con servicio de hospitalización.

tercer nivel

Se identifica con la atención médica especializada y con problemas de salud que requieren solución quirúrgica o la participación de servicios altamente tecnificados y sus características son:

1. Problemática: Se ocupa de la población enferma con problemas de salud poco frecuentes.
2. Cobertura: Sirve a grupos de población muy grandes o a muchas comunidades.
3. Ubicación: Puede estar ubicado a gran distancia del hogar del paciente.
4. Tipo de atención: Es de tipo episódico y por ello discontinua. Los pacientes no tienen acceso directo a este nivel, sino enviados del nivel secundario y sólo en forma esporádica provienen del primario. Suele haber alto riesgo en la atención.
5. Funciones: Son fundamentalmente la curación y rehabilitación.
6. Personal: Requiere de personal científico, médico, paramédico y técnico altamente especializado y no pocas veces numeroso, su preparación es estrecha en amplitud y de gran profundidad.
7. Recursos físicos: Son hospitales especializados, centros médicos, centros hospitalarios y hospitales universitarios

La división por niveles impone una reorganización radical de la mayoría de los organismos nacionales o regionales.

Según Barquín en 1994 señala a los tres niveles de complejidad de la atención a la salud en México como:¹³²

El primer nivel tiene de los padecimientos sencillos, participación directa en los programas preventivos, de educación para la salud, de mejoramiento nutricional y de saneamiento del medio, de la vivienda y la comunidad. Presenta un primer plano de autoatención en las que la propia comunidad realiza las acciones con asesorías del equipo de salud y un segundo plano que realiza el monitoreo del primero y corresponde también a la propia comunidad, pero en forma organizada y estructurada sobre la base de líderes formales e informales. La infraestructura, recursos y organización de este nivel responde al hecho de que su finalidad es la atención a las necesidades simples de salud, pero continuas, de poca complejidad, accesibles a la población usuaria que habita en la comunidad o en sus inmediaciones.

El segundo nivel se define "como el conjunto de recursos humanos y materiales encargados de brindar atención médica hospitalaria, en unidades de más de 60 camas y ubicados en concentraciones urbanas de más de 50 mil habitantes. Brindan servicios de consulta especializada y cuentan con equipos de: cirugía, atención de parto, terapia intensiva, laboratorio de análisis clínicos, radiodiagnóstico, gabinetes y banco de sangre".¹³³ Se responsabiliza con la restauración de la salud, atendiendo daños pocos frecuentes y de mediana complejidad, otorga servicios derivados del primer nivel y a los que se presentan espontáneamente con urgencias médicas o quirúrgicas. Sus recursos se disponen de acuerdo a los problemas que le sean referidos por el primer nivel.

El tercer nivel tiene la responsabilidad del restablecimiento y rehabilitación de usuarios que presentan padecimientos de alta complejidad de diagnóstico y de tratamiento; y que han sido

¹³² Para profundizar en este aspecto ver: Manuel Barquín Calderón, *et al.*, *Sociomedicina*, pp. 615-627 y pp. 644-646

¹³³ *Ibid*, p. 645

referidos por los otros niveles de atención, teniendo como objetivos resolver el 5% de la demanda total de consulta y de hospitalización que requieren de servicios muy complejos, sus unidades de atención médica, para operar adecuadamente y con eficiencia, deben tener una amplia área de influencia, así como estar ubicadas en un medio urbano para efectos de conjugar los recursos humanos y materiales necesarios, debiendo contar con hospitales generales, hospitales de especialidades de enfermos crónicos y hospitales psiquiátricos.

3.3 La ingeniería biomédica y su especialización en ingeniería clínica. Evolución de una disciplina.

La medicina moderna comienza en el siglo XVI con Leonardo da Vinci en el que la actividad de las cosas vivientes estaba relacionadas con tres tipos de espíritus: natural (vida), vital (corazón) y animal (cerebro), durante el siglo XVII aparece nueva teoría de cómo el cuerpo funcionaba explicando la actividad animal sobre una base mecánica; en el siglo XVIII se avanza en el conocimiento de la química y la física se desarrolla el microscopio y se traen dentro de la clínica a los pacientes para su observación más directa y se estudia y trabaja en las áreas de fisiología, respiración, formación al nacer, embriología, y digestión. Hales investigó la dinámica del sistema circulatorio y otros como Reámer, Spallanzani y Prout estudiaron los fenómenos eléctricos en el cuerpo humano, así como Galván y Volta demostraron la contracción muscular a través de la aplicación de corrientes externas. Durante la segunda mitad de este siglo importantes avances se dieron en la fisiología respiratoria por Black, Priestley y Lavoisier, los cuales demostraron como las plantas y los animales consumen dióxido de carbono y oxígeno. La medicina clínica surge en esta era con el pulsímetro, el termómetro y con el invento del estetoscopio por Laennec en 1819. En el siglo XIX se dan marcados avances en fisiología, por Frenchman Claude Bernard y varios alemanes (Muller, Von Liebig y Ludwig), se entendió acerca del cerebro y sistema nervioso y la idea de la célula esencial de la vida, Poiseuille (filósofo francés) estudió la extensión dinámica de la corriente sanguínea y derivó la ley del flujo laminar. El alemán Adolf Fick quien descubrió la ley de difusión en líquidos (el concepto de enfermedades causadas por gérmenes específicos), uno de los hechos más significativos del siglo y que fue demostrado por Pasteur. El otro hecho del siglo fue el descubrimiento de la anestesia en 1846 y grandes avances en el diagnóstico y tratamiento, seguidos del descubrimiento de rayos-x por Roentgen en 1895 y el radio por los Curies en 1898.

En el siglo XX las otras áreas que se desarrollan son la quimioterapia, inmunología, endocrinología y la ciencia de la nutrición. Los avances en los procedimientos quirúrgicos se dan a mitad de siglo, así como en dispositivo artificial para su implantación como órganos del cuerpo humano.¹³⁴

En el siglo XX, la innovación tecnológica tuvo su alumbramiento, cambiando la forma en el campo de la medicina y en los servicios al cuidado de la salud. Aunque el arte de la medicina tiene una historia larga, los avances en la tecnología médica en este siglo proveyeron un amplio rango de posibilidades en el diagnóstico, terapia y rehabilitación de enfermedades y dolencias. Con el vertiginoso avance tecnológico el profesional de ingeniería se ha visto involucrado íntimamente en los eventos de la medicina y como resultado la disciplina de la ingeniería biomédica se ha sumergido como un proceso integrante de dos procesos dinámicos: medicina e ingeniería. Hoy la ingeniería biomédica asiste a la lucha de los padecimientos y enfermedades para proveer los

¹³⁴ Con base en: Cooney O. David, *Biomedical engineering principles: An introduction to fluid, heat and mass transport processes*, pp. 1-6

materiales, herramientas y técnicas (tales como biomateriales, imagen médica e inteligencia artificial) que pueden ser utilizados para investigar, diagnosticar y brindar el tratamiento para los profesionales al cuidado de la salud.¹³⁵

Antes de 1900, la medicina tenía poco que ofrecer a los ciudadanos porque sus recursos consistían principalmente de la física, su educación y su escaso bagaje. La casa constituía el lugar para el diagnóstico, tratamiento y recuperación y los vecinos constituían el personal de enfermería en contraste con las prácticas contemporáneas al cuidado de la salud en las que los especialistas médicos y enfermeras se localizaban dentro del hospital para proveer del diagnóstico y del tratamiento médico. Los cambios ocurridos dentro de la ciencia médica originaron un rápido desarrollo que tomaron lugar las aplicaciones de las ciencias (químicas, físicas, ingeniería, microbiología, fisiología, farmacología, etc) dentro del siglo. Estos procesos de desarrollo fueron caracterizados por una armonía y crecimiento interdisciplinario, los cuales facilitaron un ambiente de investigación médica que fue capaz de tomar pasos gigantados en el desarrollo técnico para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Un ejemplo lo fue en 1903, el fisiólogo Willem Einthoven, que diseñó el primer electrocardiógrafo para medir la actividad eléctrica del corazón, de manera que inició una era nueva en la medicina cardiovascular y en la técnica de medición bioeléctrica. Nuevos descubrimientos en tecnología médica se sucedieron como una reacción en cadena, el más importante para la medicina clínica lo fue la creación y desarrollo de los Rayos-X, que como dijera su descubridor W.K.Roentgen se abrió el interior del hombre para la inspección médica, que inicialmente se utilizó para el diagnóstico de fracturas y dislocaciones y ya en 1930 se visualizaba prácticamente todo el sistema orgánico humano, con ello quedaron establecidas las áreas de radiología de las instituciones hospitalarias. Con la introducción de la sulfamida a mediados de 1930 y de la penicilina a principios de 1940 se evitaron muchas enfermedades y muertes por infección y quedaron establecidos avances en los procedimientos quirúrgicos complejos con el empleo de la tecnología médica desarrollada, como por ejemplo el respirador Drinker que fue introducido en 1927 y la primera válvula de paso (bypass) entre el pulmón y el corazón en 1936. Un poco más allá de 1940 casi todos los procedimientos médicos dependían del desarrollo alcanzado en el equipamiento médico, tales como en la cateterización y la angiografía.¹³⁶

Con la Segunda Guerra Mundial, se aceleró aún más el desarrollo del equipamiento médico, señalando como principales innovaciones: (1) Avances en la electrónica, lo cual hizo posible conocer el comportamiento eléctrico de la unidad fundamental del sistema nervioso central, brindando el monitor varias funciones fisiológicas del paciente de cuidados intensivos con herramientas para el diagnóstico como el electroencefalograma y el electrocardiograma; (2) Medicina nuclear, en el crecimiento de la era atómica, surgiendo con mucha fuerza y efectividad la aplicación de materiales radioactivos para el diagnóstico y tratamiento médico; (3) Partes complementarias, surge con gran auge el desarrollo de dispositivos y equipos de prótesis, tales como válvulas de corazón y vasos sanguíneos artificiales, así como el programa de corazón artificial que vino a sustituir las insuficiencias del corazón humano, (4) Computadoras, su desarrollo ha permitido que su pantalla sea usada como monitor para el procesamiento de señales, análisis de diagnóstico sofisticados correlacionado con enfermedades potenciales, etc.; (5) Imagen médica, que convierte en una parte vital de los sistemas de diagnóstico del paciente, por ejemplo el ultrasonido diagnóstico, que ha sido ampliamente aceptado como una rutina de diagnóstico en muchas especialidades médicas tales como el ultrasonido de imagen fetal donde

¹³⁵ Con base en: Bronzino Joseph, *Management of medical technology*, p. 1

¹³⁶ *Ibid*, pp. 1-2

se observa el desarrollo de la evolución del feto. Los primeros avances en el instrumental médico basados en las computadoras lo tiene la tomografía axial computarizada que ha permitido la visualización de las estructuras y volúmenes en regiones de difícil acceso del cuerpo y tiene como principal reconocimiento que es un procedimiento no invasivo, esta tecnología también ha servido para estimular el desarrollo de más procedimientos de imágenes médicas tales como la resonancia magnética y la tomografía por emisión de positrón. Los efectos de estos descubrimientos y de muchos otros han seguido profundizándose.¹³⁷

*"La Ingeniería Biomédica se encarga de aplicar las herramientas de las ingenierías tradicionales (electrónica, mecánica, etc.) para la solución de problemas en las ciencias médicas, biológicas y ambientales."*¹³⁸ El gran desarrollo de la tecnología ha repercutido a todos niveles en nuestras vidas de manera exponencial. Baste mencionar lo que ha sucedido en los últimos 15 años en materia de computación y telecomunicaciones para darnos una idea de esto. El área de la salud humana no se ha quedado atrás en cuanto al impacto del avance tecnológico y dentro de la misma ha habido una gran diversificación de especialidades. Actualmente no se concibe un hospital sin todos aquellos instrumentos y aparatos que utiliza el personal médico para diagnosticar y dar tratamiento, desde un desfibrilador hasta una resonancia magnética nuclear. De igual forma, escuchamos de nuevos biomateriales que tienen múltiples aplicaciones y vemos cada vez más ampliamente novedosas prótesis y otros sofisticados dispositivos que permiten reincorporar a la vida productiva a personas con alguna deficiencia física.

Tampoco es posible concebir ahora un mundo en que no se tenga una vigilancia adecuada de las condiciones del medio ambiente para evitar un mayor deterioro. Para esto, se requieren herramientas como las estaciones automáticas de monitoreo y el adecuado manejo de los desechos tóxicos.

Todo lo anterior son sólo algunos ejemplos, pero marcan claramente que en materias de salud y medio ambiente se requiere de una gran infraestructura tecnológica, indispensable para el desarrollo de México, y que debe ser diseñada, instalada, mantenida, operada y actualizada por profesionales altamente calificados. Ahí es donde surge la carrera de Ingeniería Biomédica.

Un Ingeniero Biomédico es aquel que aplica las herramientas de la ingeniería para la solución de problemas en las diferentes áreas de las ciencias médicas, biológicas y ambientales, introduciendo a estas últimas todo el poder de la tecnología moderna.

Actualmente las ciencias físicas y en particular la ingeniería deben resolver muchos problemas asociados al sistema humano. Varios nombres como biofísica, física de hospital, biónica, bioingeniería, ingeniería biomédica y la más reciente ingeniería clínica, han sido usados para designar éstas actividades. La biofísica es quizás una de las más viejas de éstas especialidades, dedicada al estudio de la estructura y las funciones de las células, las células de las membranas, organismos, virus y moléculas vivientes, originándose a mediados de los años 1800 cuando el instrumental físico comenzaba a ser aplicado al estudio de los procesos vivos. Con la introducción de las máquinas de Rayos-X en 1943, se hizo hincapié en la biónica en los que se realizaron muchos estudios de organismos vivientes para la aplicación de nuevos descubrimientos de leyes y

¹³⁷ *Ibid.*, pp. 3-4

¹³⁸ Con base en: "¿Dónde estudiar ingeniería biomédica?, <www.somib.org.mx> 20 de agosto del 2001

técnicas en beneficio del hombre. Tanto el físico y biónico, como la bioingeniería e ingeniería biomédica y clínica son de reciente creación.¹³⁹

Muchos de los problemas que confrontan los profesionales de la salud hoy son de interés extremo de los ingenieros ya que ellos involucran el diseño y la aplicación práctica de equipos médicos y sistemas de procesos que son fundamentales para la práctica de ingeniería. La ingeniería biomédica involucra la aplicación de conceptos, conocimientos y relaciones entre todas las disciplinas de ingeniería (eléctrica, mecánica y química) para resolver problemas específicos, relacionados con el cuidado de la salud y las oportunidades para la interacción entre ingenieros y profesionales del sector son muchas y de muy variadas maneras.

La ingeniería biomédica estudia y busca la aplicación de principios y métodos de las Ciencias Exactas, y de la Ingeniería, en particular, a la solución de problemas de las Ciencias Biológicas y Médicas. En 1977, el Comité de Educación del Group of Engineering in Medicine and Biology del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) dividió la Bioingeniería en tres grandes áreas que cada una cubre una concepción muy amplia a concepciones más restringidas o limitadas, pero todas dentro de la definición anterior. Esto es:¹⁴⁰

- a) Bioingeniería o Ingeniería biológica, considerada como la más general y básica. Se refiere a la biología como un todo; trata de descubrir nuevos fenómenos en los procesos biológicos e intenta clarificar otros ya conocidos. Es usualmente definida como la actividad básica orientada a la biotecnología y la ingeniería genética, al estudio de la transformación de las células o partes de células de animales y plantas y al mejoramiento del desarrollo de microorganismos nuevos de animales y plantas para beneficio propio.
- b) Ingeniería biomédica o Ingeniería Médica, contenida en la anterior, orientada hacia el hombre, más pragmática, con la intención de controlar las enfermedades, pero con una gran dosis de curiosidad científica que la lleva a investigar problemas básicos y aplicados. Es el término de significado más flexible, es una interdisciplina que contiene el estudio de dos ramas: la ingeniería y la ciencias médicas. Involucra los principios de aplicación de la ingeniería mecánica, eléctrica y química en la comprensión, modificación o control biológico del sistema humano y animal.
- c) Ingeniería clínica, contenida en la anterior; cuando el ingeniero biomédico trabaja dentro de la institución hospitalaria o clínica, se le da en llamar ingeniero clínico, por lo que constituye la más joven de las tres clasificaciones y está dirigida a los problemas asistenciales de la salud, de hospitales, de servicios de emergencia y trabaja junto a la medicina, con su misma jerarquía e integrada a ella.

Según Bronzino, la ingeniería biomédica es la ramificación de la ciencia aplicada a resolver y comprender los problemas en biología y medicina usando principios y métodos de ingeniería, ciencia y tecnología; la bioingeniería es vista como una actividad básica orientada a la investigación usando herramientas y conceptos de la ciencia física para desarrollar una mejor

¹³⁹ Con base en: César A. Cáceres, *The practice of clinical engineering*, pp. 15-30

¹⁴⁰ Con base en: Mompin Poblet José, *op. cit.*, p. 4 y Bronzino Joseph, *Management of medical technology*, p.6

comprensión de los sistemas fisiológico-biológico; mientras la ingeniería clínica es una disciplina que envuelve aspectos clínicos del cuidado de la salud y del paciente.¹⁴¹

Dentro de los requerimientos del conocimiento que alcanza el ingeniero biomédico en la educación que recibe como profesional de la salud se encuentra:¹⁴²

- Anatomía y Fisiología.
- Bioinstrumentación.
- Fundamentos de la Ingeniería Clínica
- Electrofisiología del sistema nervioso central.
- Biomateriales.
- Sistemas de control biológico.
- Sistemas expertos en medicina.
- Aplicaciones de la computación en tecnología médica.
- Ética médica.
- Biofluidos dinámicos.

Dicho de otra manera, dentro de su formación son concebida asignaturas técnicas tales como la electrónica, mecánica, química, y sistemas de análisis, asignaturas clínicas y al cuidado de la salud como la fisiología, terminología médica, sistemas de transmisión de salud y procedimientos médicos; asignaturas de administración tales como dirección, planeación, presupuesto y supervisión y de participación clínica tales como tecnología y procedimientos clínicos, investigación e interacción con el paciente. Adicional a esto el ingeniero el ingeniero debe adquirir las habilidades para entender y analizar los sistemas que involucran al equipamiento, personal y cuidado de la salud y la capacidad de análisis de resolver los problemas.¹⁴³

Los objetivos de la Ingeniería son los de tratar de mejorar, mantener y restablecer el bienestar humano aplicando conocimientos de las Ciencias Exactas, mientras que la Medicina trata de mejorar, mantener y restablecer la salud humana (que es el primer bienestar) aplicando conocimientos de las Ciencias Biológicas. De ahí la similitud y la diferencia entre ambas.¹⁴⁴

La Ingeniería clínica se ha convertido en una disciplina establecida cuyo papel del ingeniero en el hospital ha ido ganando en importancia, constituyendo una profesión multidisciplinaria al establecer relaciones estrechas de trabajo con las diferentes áreas del hospital tales como: médicos, enfermeras y personal de salud afiliado en las prácticas médicas aceptadas y de operación, con el paciente en su seguridad, con el entorno hospitalario, en la investigación científica, finanzas, compras, normatividad y estructura hospitalaria. Cada vía de comunicación desarrollada adecuadamente asegura que el equipo médico en el hospital sea utilizado de manera segura y efectiva, que las innovaciones médicas sean acorde con las necesidades hospitalarias y clínicas y un elemento de suma importancia, que entre todos los departamentos involucrados se desarrolle una buena coordinación de funciones y un excelente ambiente

¹⁴¹ Con base en. Bronzino Joseph D., *Biomedical engineering and instrumentation basic concepts and applications*, p.

16

¹⁴² *Ibid*, p. 20

¹⁴³ Con base en: Webster y Cook Albert M., *Clinical engineering: Principles and practices*, p. 351

¹⁴⁴ Con base en: Mompin Poblet José, *op. cit*, p. 4 - 5

laboral.¹⁴⁵

Las disciplinas científicas evolucionan permanentemente y pasan por diversas etapas en forma mas o menos continua, distinguiéndose la etapa cualitativa y cuantitativa, y cada una muestra distintos niveles de evolución. Una disciplina científica está más avanzada cuanto más haya penetrado en la etapa cuantitativa. Por eso uno de los objetivos de la bioingeniería continúa siendo precisamente cuantificar la ciencia biológica.

La bioingeniería es una interdisciplina que, en su calidad de especialidad relativamente nueva, es capaz de realizar parcialmente, a través de programas adecuados, el desarrollo y la evolución de las regiones que la favorezcan. Esta realización tiene influencias profundas en la investigación científica, en la enseñanza en servicios a la comunidad, en intercambio con la comunidad, en intercambio cultural y tecnológico y en la realización del individuo como ser humano. La evolución histórica de la bioingeniería y los recientes progresos en el área sustentan lo anterior. La filosofía fundamental de la tecnología se resume en cinco palabras expresadas hace muchos años por el renombrado fisiólogo mexicano J. Joaquín Izquierdo: "Observa, medita, vuelve a observar, observa primeramente porque la fase primordial de todo proceso investigativo en las ciencias es hacer acopio de hechos bien observados que permitan que los fenómenos se manifiesten y registren y que sirvan para cuantificarlos o medirlos, a la par de las condiciones en que se producen; luego medita, es decir pon en juego las operaciones intelectuales apropiadas para llegar a interpretar y correlacionar los fenómenos entre sí; y finalmente vuelve a observar, porque por brillante que sean y sugestivas que parezcan las hipótesis e interpretaciones, sólo tendrán valor al ser confirmadas por nuevas observaciones recogidas en el curso de nuevos experimentos acertadamente planeados".¹⁴⁶

El Perfil del Ingeniero Biomédico en México tiene conocimientos y habilidades en:¹⁴⁷

- Electrónica
- Matemáticas
- Computación
- Mecánica
- Fisiología / Anatomía
- Biología
- Física
- Química

Además, como todo ingeniero, un biomédico debe desarrollar fuertemente su creatividad, su capacidad de análisis, la perseverancia, la capacidad de trabajo en equipo y la iniciativa.

La ingeniería biomédica en México presenta para los estudiantes de cuarto nivel, una de las siguientes áreas de especialización para abarcar los 536 créditos como requerimiento para la licenciatura en la Universidad Iberoamericana:¹⁴⁸

¹⁴⁵ Con base en : Bronzino Joseph D., *Biomedical engineering and instrumentation basic concepts and applications*, p. 19 y *Management of medical technology*, p. 10 ; y Caceres M.D. César A., *The practice of clinical engineering*, pp. 15-

¹⁴⁶ Con base en: MOMPIN, Poblet José , *Introducción a la bioingeniería*. Marcombo, 1988, p. 11

¹⁴⁷ Con base en: "Plan de estudio", <www.uia.mx/ibero/prog/carreras/biomédica/default.html > 20 de agosto del 2001 68

- a) Ingeniería clínica coordina la tecnología de aplicación clínica para verificar su utilización segura y efectiva en las instituciones de salud, así como el desarrollo de la planeación económica para el aprovechamiento de la tecnología dentro del sistema.
- b) Instrumentación médica electrónica, se encarga del procesamiento de señales e imágenes médicas, así como de diseñar sistemas electrónicos, mecánicos, computacionales y neumáticos de aplicación médica.
- c) Instrumentación médica mecánica (la biomecánica), dedicada a la rehabilitación y al diseño de prótesis, órtesis, biomateriales y a la adaptación física de personas en desventaja por problemas de salud.

En esta tesis se denominará departamento de ingeniería clínica o de ingeniería biomédica indistintamente, a toda área del hospital que ofrezca los servicios propios de esta profesión, ya que la mayoría de los hospitales mexicanos tienen por nombre departamentos de ingeniería biomédica, debido al título universitario que se obtiene.

La Ingeniería Biomédica en México nace 1974 y comenzó a desarrollar sus actividades profesionales con los primeros egresados a principios de los años 80's. Los primeros ingenieros biomédicos tenían serias dificultades para demostrar la utilidad y los beneficios de su trabajo; incluso tuvieron que explicar el concepto de la Ingeniería Biomédica en aquellas empresas donde solicitaban empleos. Con el paso del tiempo, el trabajo profesional y de calidad que han desarrollado los ingenieros biomédicos les ha abierto las puertas fundamentalmente en empresas de servicio y venta de equipo médico, y en instituciones hospitalarias tanto del sector público como del privado. Sin embargo, aunque se ha ganado mucho en el terreno de identificación de estos profesionales del sector salud, los ingenieros biomédicos y en especial los ingenieros clínicos, tienen que buscar que las actividades que realizan y la información que otorgan sean comprendidas en su totalidad por algunos administradores y directores de los hospitales que aún no logran ver los beneficios a corto, mediano y largo plazo que reportan al hospital. Por lo anterior, en muchos casos la Ingeniería Clínica se está desarrollando en México con recursos tanto humanos como materiales muy limitados.

3.3.1 Estructura, organización y función administrativa del área ingeniería biomédica en los hospitales e interrelación con otras áreas del sistema.

El primer Departamento de Ingeniería Clínica fue establecida en la Universidad de Washington en 1969, ella proveía la combinación necesaria del servicio, la investigación y la capacitación y desde entonces se sugirió formar un grupo de ingenieros que no solamente brindaran el servicio de mantenimiento sino que sirvieran de soporte funcional como un departamento administrativo, sobre todo para aquellas instituciones lo suficientemente grandes o un grupo funcional pequeño para aquellos instituciones de salud que fuesen muy pequeñas. Finalmente para instituciones pequeñas se podía contar con un soporte especializado externo; de ahí que surgen las compañías cuyos productos es la de proveer estos servicios y otras que se han ido especializando tanto que se convirtieron en fabricantes de equipos y son firmas especializadas proveedoras de equipos y servicios en un mercado competitivo.¹⁴⁹

¹⁴⁸ *Idem*

¹⁴⁹ Con base en: Caceres M.D. César A., *The practice of clinical engineering*, p. 32-34

La organización en el hospital ha estado envuelta dentro de una autoridad difusa, comúnmente referida a un modelo trivalente, es decir por tres componentes primarios que son la junta directiva, el personal especializado de la administración del hospital y el personal médico especializado, los cuales analizan en detalle las responsabilidades individuales y las relaciones de trabajo entre las áreas que dirigen.¹⁵⁰

La posición de los departamentos de ingeniería biomédica dentro de la estructura de las instituciones hospitalarias se comprende mejor teniendo en cuenta las funciones que realizan estas áreas y su interacción e interdependencia bi-direccional entre los miembros de un equipo al cuidado de la salud y ellas son:¹⁵¹

- Desarrollo, implementación y conducción de los programas de dirección del equipamiento. Específicamente tareas que incluyen la evaluación y selección de la tecnología, la aprobación e instalación de equipamiento nuevo y el control del inventario del equipo e instrumental médico, todo bajo la responsabilidad del administrador que a su vez es asesorado por el director en el presupuesto, personal, espacio y requerimiento de análisis de pruebas del equipamiento, para el soporte de los programas de dirección del equipamiento.
- Asesoría administrativa al personal especializado médico y de enfermería en actividades y áreas tales como las de seguridad, compra de instrumentación y equipos médicos y en el diseño de nuevos requerimientos clínicos.
- Evaluación y toma de decisión apropiada sobre incidentes atribuidos al mal funcionamiento y mal uso del equipamiento médico, en donde el director realizará un resumen de lo trascendente del incidente y las conclusiones de la investigación, así como un resumen a las autoridades del hospital de acuerdo con lo estipulado por la Seguridad del equipamiento Médico de 1990, la elaboración del equipo y la Administración de Drogas y Nutrición (FDA) o de ambos.
- Entrenamiento al personal especializado para la realización de sus funciones de una manera profesional, así como la capacitación continua de sus especialistas al personal médico y para médico en el uso y conservación de la tecnología médica.
- Los departamentos de ingeniería biomédica establecerán sus prioridades, desarrollarán e implementarán los procedimientos y políticas del departamento, la supervisión y las actividades en la dirección de los departamentos. El director tomará una participación activa en la conducción del departamento para lograr todos sus objetivos técnicos.

Las funciones principales de los ingenieros clínicos son las siguientes:¹⁵²

1. Dirección de la tecnología.
2. Dirección de los riesgos.
3. Evaluación de la tecnología.
4. Facilidades de diseño y proyectos de dirección.
5. Aseguramiento de la calidad.
6. Entrenamiento

Dicho otra manera, este nuevo ingeniero en casa garantiza las funciones de: (1) la supervisión,

¹⁵⁰ *Ibid*, pp. 11

¹⁵¹ Con base en: Bronzino Joseph D., *Management of medical technology*, pp. 16-17

¹⁵² *Ibid*, p. 17

operación propia de la tecnología y seguridad del equipo, (2) diseño de sistemas de ingeniería y componentes de sistemas no disponibles comercialmente, (3) especificación y compra de nuevos equipos, (4) entrenamiento al personal especializado en el uso propio del equipo e instrumentación, (5) introducción de técnicas ingenieriles de dirección o industrial para optimizar la información manual; así mismo los hospitales que tienen establecidos ingenieros clínicos lo utilizan al servicio de funciones administrativas tales como sus opiniones objetivas de la función del equipamiento, compra, aplicaciones, análisis de sobre todos los sistemas y en la política del mantenimiento preventivo, con el fin de obtener una mayor efectividad de los recursos técnicos del hospital y como beneficio adicional el ingeniero clínico participa en el proceso de la toma de decisiones de los procesos de compra o emplazamiento de la tecnología o en la identificación de los problemas en el cuidado de la salud y que pueden ser resueltos con la existencia de la tecnología apropiada, de ahí que la presencia de la ingeniería clínica tome cada vez más valor para el cuidado del paciente.¹⁵³

Existe actualmente una gran variedad en la estructura organizacional de los departamentos de ingeniería biomédica, de cada una de las instituciones de salud. Según Feinberg de Estados Unidos, muestra una configuración general, ver figura 1, teniendo en cuenta la importancia de la función que realiza el ingeniero clínico dentro del sistema hospitalario.¹⁵⁴

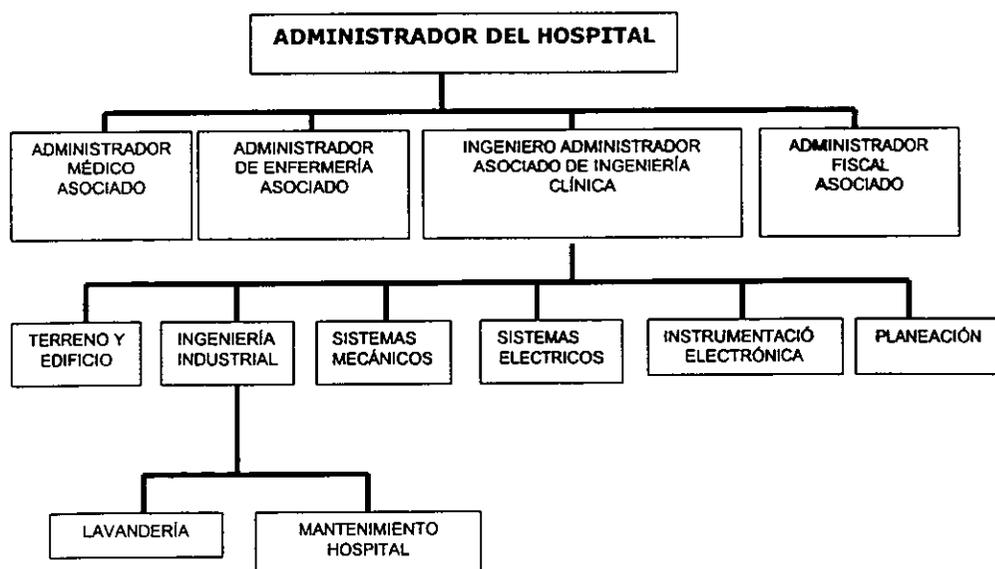


Figura 1. Organigrama Hospitalario.

Como se muestra, el funcionamiento del hospital es supervisado por uno o más administradores asociados, donde cada uno tiene la responsabilidad individual de los servicios profesionales y médicos del hospital y trabajan estrechamente relacionados entre sí.

¹⁵³ *Ibid* pp. 18-22

¹⁵⁴ Con base en: Feinberg, Barry N., *Applied clinical engineering*, p. 1

La ingeniería clínica debe contar con un ingeniero administrador que esté al mismo nivel que otros administradores asociados y subordinado al administrador del hospital en donde exista un agente de servicio en la función primaria del hospital: las actividades médicas y de servicios ofrecidas al paciente. El ingeniero clínico está subordinado al ingeniero administrativo del hospital y es totalmente responsable y tiene la autoridad sobre todo lo relacionado con la efectividad del equipamiento y seguridad eléctrica, ambas en el sistema de instrumentación electromédica, incluyendo el sistema de suministro eléctrico y el área de radiología. El ingeniero clínico actúa como un asesor técnico del personal médico y paramédico especializado sobre materias de especificaciones, habilidades de manipulación, en el diseño y compra de equipos y dispositivos electrónicos y eléctricos.¹⁵⁵

3.3.2 Políticas y valores del departamento de ingeniería clínica.

La política de los departamentos de Ingeniería Clínica del hospital es la de proveer técnico y administrativamente al profesional de ingeniería clínica como soporte a la administración del hospital, el médico, cirujano, enfermera y a otros departamentos asociados, así como al personal médico de mas elevada calificación. Los departamentos de ingeniería clínica realizarán un rol primordial de la obediencia en la seguridad a leyes relevantes, estatutos, regulaciones y estándares para el establecimiento e implementación de los programas efectivos de control e instrumentación. Éstos programas elementales aseguran la eficacia y liberan el riesgo en el uso del instrumental médico para el beneficio del paciente y de los empleados del hospital. También la política del departamento de ingeniería clínica es la de incrementar este programa para el desarrollo continuo y la presentación de materiales educacionales a través del uso de la educación en el servicio (in-sito) y el entrenamiento de secciones al personal clínico.¹⁵⁶

El departamento de ingeniería clínica trabaja con la finalidad de que los equipos médicos del hospital funcionen correctamente, procurando la disponibilidad oportuna de recursos tecnológicos de aplicación clínica seguros, eficaces y efectivos en costos para su utilización en la prevención, el diagnóstico, la terapia y la rehabilitación de los pacientes; por lo que su personal debe tener siempre presente que sus clientes directos y finales son el paciente y el médico y todas sus funciones están encaminadas a la tecnología de aplicación clínica de cada uno de éstos clientes.

Los valores del personal que trabaja en ésta área son:¹⁵⁷

1. Honestidad.
2. Compañerismo y trabajo de grupo.
3. Responsabilidad.
4. Madurez.
5. Discreción.
6. Creatividad.
7. Paciencia.
8. Perseverancia.
9. Perfeccionismo y atención al detalle.
10. Deseo de adquirir nuevos conocimientos.

¹⁵⁵ *Ibid*, pp. 3-4

¹⁵⁶ Con base en: A. Simmons, David y O. Wear James, *Clinical engineering manual*, p. 1 - 5

¹⁵⁷ Con base en: Cremades Granja Laura, *Administración para la calidad de un departamento de ingeniería clínica utilizando un sistema de información*, pp. 32-42

11. Profesionalismo.
12. Ética.

En la política general se hace énfasis al mejoramiento continuo de la calidad del personal de ingeniería biomédica, mediante un proceso permanente de un ciclo de capacitación, evaluación, análisis y acciones correctivas basadas en las percepciones del personal médico y el paciente.

El ingeniero debe estar al día de los cambios y modificaciones tecnológicas para estudiar las ventajas que proporcionan y su factibilidad económica para la institución que labora, así cómo mediante la utilización de sus conocimientos de ingeniería y de ciencias de la salud colaborar con los demás profesionales de la industria médica de manera que evalúe, analice y solucione positivamente cada paso de la atención médica que recibe el paciente, para que ésta sea de la mayor calidad posible. Para ello se favorecerá la creación de equipos de trabajo y la sinergia entre el personal, promoviendo la comunicación y un estrecho contacto con las áreas clínicas del personal del hospital con el fin de conocer cuáles son sus respectivos problemas y sus requerimientos tecnológicos. También deberá asegurarse de conocer todo lo que tenga relación con los equipos que se encuentran en determinada área en cuanto a modo de operación, modificaciones hechas al equipo, localización y las medidas de seguridad para su uso.

El personal de ingeniería debe tener conciencia de la importancia de optimizar continuamente sus procedimientos de trabajo para mejorar así los resultados que obtiene, ya que el incremento de la calidad del departamento será reflejo de la efectividad de los equipos médicos del hospital.

3.3.3 Objetivos, actividades y papel del ingeniero clínico en las operaciones del hospital.

La Asociación para el Avance de la Instrumentación Médica (AAMI – Assosiation for the Advancement of Medical Instrumentation) , el Colegio Americano de Ingenieros Clínicos (ACCE – American College of Clinical Engineering) y el Instituto de Ingenieros Electrónicos y Eléctricos (IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers), definen al Ingeniero Clínico como: *“Un profesional que colabora para el mejoramiento de la atención al paciente aplicando sus conocimientos de ingeniería y de administración al control de la tecnología médica.”*

Los objetivos de un área de ingeniería biomédica son:¹⁵⁸

- Planeación: revisar y enmendar las metas y objetivos para que sean apropiados y reflejen un crecimiento significativo en los programas del hospital, tomando en cuenta el incremento en cantidad y variedad del equipamiento.
- Administración: actualizar al personal calificado para fortalecer el programa de actividades del hospital, iniciar acciones para mejorar la estructura salarial y ser más competitivos y contratar a profesionales capaces en la técnica y en dirección.
- Localización de recursos: establecer y ajustar de acuerdo a la historia presupuestal la expansión de los programas de actividades.
- Calidad y servicio al paciente: incrementar diariamente la frecuencia del personal del departamento para asegurar un proceso continuo en los riesgos de operación del equipo e instituir un programa de ingeniería clínica de auditoría por una programación establecida o predeterminada.

¹⁵⁸ Con base en: A. Simmons, David y O. Wear James, *op. cit.*, pp.1 –10 y 1- 11

- Monitoreo conforme a las regulaciones: desarrollar la documentación conforme a todas las leyes relevantes, estatutos y estándares e implementar un programa de notificación de no conformidad acompañado por recomendaciones para el progreso.
- Desarrollo de recurso humano: promover la certificación de todo el personal del departamento, promover los dos tipos de entrenamiento: de curso externo e interno del hospital, promover cursos que correspondan apropiada y oportunamente con la capacitación de cada uno, y proveer a todo el personal del departamento con entrenamiento CPR.

El desarrollo tecnológico demandó que el ingeniero clínico no sólo entendiera la instrumentación y cuidara de la tecnología médica, sino que se encargara de la administración, adquisición, adecuación, instalación, mantenimiento y manejo de los equipos médicos en los hospitales y fuera de ellos para su mejor funcionamiento y utilización en la atención a la salud.

Dentro de las responsabilidades del departamento se encuentran dar cumplimiento a los objetivos y metas que son:¹⁵⁹

1. Desarrollo de programas: ellos tienen la finalidad de definir, desarrollar e implementar los programas de ingeniería clínica hospitalaria a través de especialistas de alto nivel científico y técnicos; para el soporte a la administración hospitalaria, departamentos clínicos y personal de elevada calificación; mientras que sus metas son las de establecer programas objetivos consistentes con la política del hospital, haciendo énfasis en la optimización de costos y del control de riesgos, con la principal responsabilidad de asegurar con eficacia el uso del instrumental. Identificar éstos servicios proporcionado por los programas serán como un soporte general a todos los departamentos del hospital.
2. Documentación y procedimiento: su objetivo es desarrollar todos los tópicos necesarios del programa, así como los procedimientos técnicos y su documentación con una apropiada administración para el personal médico especializado y la meta será establecer e implementar dicho sistema de documentación en cuanto a criterios de inspección, los estándares y frecuencia de los mantenimientos preventivos, la política del procedimiento y selección de la instrumentación y equipamiento nuevo, los criterios y estándares de la seguridad eléctrica, los criterios de inspección y reportes de evaluación y el emplazamiento de la tecnología; entre otros.
3. El ingeniero clínico como personal de soporte: su objetivo es determinar y suministrar personal técnico y científicamente preparado para trabajar junto con el personal clínico especializado en la tecnología en salud y sus avances; su meta es determinar cuáles servicios se suministrarán sobre la base de demanda (según el diseño y construcción del equipamiento médico o equipos de aplicación médica) o sobre la base de proceso continuo; definir e implementar los niveles apropiados y los métodos de programación del mantenimiento y los servicios de instrumentación médica, así como determinar la distribución de las tareas de programación del mantenimiento en el hospital por contratación y por fabricante; establecer un programa de entrada para obtener la instrumentación médica nueva, proveer el soporte técnico en las áreas de fabricación, construcción o modificación para la instrumentación médica según lo requiera, realizar la

¹⁵⁹ Con base en: A. Simmons, David y O. Wear James, *op.cit.*, pp. 1-5 y 1-10

instalación y operación de los sistemas de instrumentación médica compleja y establecer e implementar programas de seguridad eléctrica amplia sobre base continuada, relacionada con el cuidado del paciente.

4. **Entrenamiento y educación:** su objetivo es definir los programas de educación y entrenamiento necesarios tanto para los empleados del departamento clínico, como para el personal especializado médico e ingeniero, como meta constituye la de determinar y proveer la educación del personal médico y paramédico en el uso y operación de la tecnología que incluye el de la seguridad eléctrica para todo el personal de enfermería; determinar y proveer las necesidades de capacitación del personal del departamento de ingeniería clínica.
5. **Comunicación y reportes:** Establecer los métodos de comunicación para el estado de reporte de la implementación de los programas de dirección y técnico, su meta es la de instituir un reporte periódico a la administración del hospital relacionado con la implementación de los programas, realizar auditoría y supervisiones en conformidad con la política del hospital y los procedimientos impuestos por los requerimientos externos, los estatutos y estándares y reportar los resultados y el estatus de la propia administración del hospital y establecer e implementar los sistemas de reportes de fallas del instrumental médico.
6. **Costo- Beneficio:** Su objetivo es optimizar los programas de costo, en el cual se provee el mejoramiento máximo del cuidado del paciente (como un resultado de la aplicación de los programas) mientras se intenta minimizar los costos; sin embargo no hay hecho compromiso para en el caso de la seguridad del paciente y empleado como requisito dado por las leyes, códigos y estándares aplicables.

Dentro de otras actividades que coordina el ingeniero biomédico que se encuentre en la dirección de una división de ingeniería se señalan:¹⁶⁰

1. Participar en comités de seguridad, desastres y compras, infecciones y planeación de nuevas áreas clínicas.
2. Estudiar y mantener la distribución de recursos de comunicación, intercomunicación enfermería-paciente. Todo equipo de telefonía, radios, televisores, red de datos, dictáfonos, antenas, voceo, sistemas de video, equipos audiovisual, transferencia de información y relación de pagos.
3. Mantener los equipos electrónicos: copadoras, máquinas de escribir, cajas registradoras, cajeros, mimeógrafos, etc.
4. Operar y mantener: cuarto de máquinas, sistemas de aire acondicionado, bombas de agua, plantas de energía emergentes, sistemas hidráulicos, eléctricos y neumáticos.
5. Mantener los recursos materiales de decoración y acabados en óptimas condiciones realizando trabajos de albañilería, pintura, carpintería, tapicería y decoración.
6. Mantener y actualizar la señalizaciones de la conservación.
7. Dar mantenimiento a habitaciones y áreas comunes
8. Coordinar para obras de ampliación.
9. Cuidar y mantener el equipo de cómputo, red del sistema de información y captura de

¹⁶⁰ Con base en: Velázquez Berúmen Adriana, , *Gestión Tecnológica*, Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica, noviembre del 2000, p. 19

datos.

Podemos resumir:

Que el papel del ingeniero biomédico en instituciones de segundo nivel en adelante se divide en tres grandes acciones:

- (1) El ingeniero clínico al cuidado de la salud que puede ser llamado solucionador de problemas.
- (2) El ingeniero como diseñador biomédico para la industria u hombre de negocio de la tecnología.
- (3) Cómo investigador científico interesado en la aplicación de conceptos y técnicas para la investigación y exploración de procesos biológicos.

De todo lo anterior concluimos que un área de Ingeniería biomédica dentro del hospital garantiza la administración integral de la tecnología con una velocidad de respuesta en el momento, un control de gastos de reparaciones, contratos y refacciones, una capacitación continua, un programa de seguridad, una administración de insumos y equipos, un incremento en la productividad y una disminución de costos.

Dentro de las principales problemáticas que enfrentan los departamentos de Ingeniería Clínica en la actualidad son:¹⁶¹

1. La falta de comprensión y el desconocimientos de la importancia de la labor de esta disciplina dentro de las instituciones hospitalarias que hace un desequilibrio entre la oferta y la demanda actual, ya que de existir claridad en la necesidad de su labor, no alcanzarían los profesionales graduados en el país para satisfacer las necesidades nacionales en las instituciones hospitalarias de segundo nivel en adelante.
2. La necesaria dignificación de su labor es decir sueldos más competitivos.
3. Ubicación en el organigrama.
4. Descripción del puesto.
5. Falta de equipo de prueba.
6. Falta de capacitación dada por la no sensibilidad de la necesidad de invertir recursos en esto y por intereses económicos de los proveedores.
7. La no intervención en la decisión de la adquisición del equipo en algunas instituciones hospitalarias.

Cuando un departamento de ingeniería clínica crece va abarcando poco a poco más áreas del hospital adquiriendo un mayor número de responsabilidades. Sin embargo, en la actualidad aún con un programa completo de ingeniería clínica intrahospitalario, se recurre a los servicios externos debido a insuficiencia de personal, falta de capacitación del personal profesional para realizar los mantenimientos preventivos y correctivos de ciertos equipos, no contar con equipos de medición para la realización de las pruebas y no contar con las refacciones para su sustitución en el equipo.

¹⁶¹ *Ibid*, p. 20

En los hospitales donde no se cuenta con departamento de Ingeniería biomédica, la revisión de los equipos médicos es llevada a cabo por el departamento de Conservación y Mantenimiento, cuyo objetivo es mantener el aspecto del hospital en óptimas condiciones para renovar constantemente la imagen de la institución de forma económica y eficiente. En las instituciones en las cuales no se lleva a cabo ninguna revisión de equipo médico se manifiestan serios problemas para la atención al paciente o desuso de la tecnología.

3.3.4 Dirección de mantenimiento computarizado y sistemas de información.

En la dirección tecnológica la función del control del equipo requiere de un expediente extenso que obedezca con los requerimientos regulatorios y de acreditación, los cuales pueden ser llevados mediante los sistemas computarizados como soporte del ingeniero clínico y del hospital y cuya información debe ser usada:¹⁶²

- La elaboración de los programas de mantenimiento, de guía de inspección y petición de órdenes de trabajo.
- La elaboración de reportes para determinar la productividad del personal, notificar los departamentos con mayor costo promedio de reparación del equipo, identificar las reparaciones repetidas sobre un mismo equipo y abuso del equipo.
- Provee la documentación de las negligencias a cometer en la práctica profesional que envuelve el equipamiento médico.
- Demuestra al inspector la acreditación de qué equipo se está sustentando.
- Como soporte a la decisión de reparación o renovación con fecha histórica.
- El pronóstico de cuando se requiere el cambio tecnológico.
- Para hacer un levantamiento de las necesidades de refacciones.
- Conocer la localización y características del equipamiento.
- Determinar la carga de los departamentos y preparar la operación de presupuesto.

Cualquier departamento de ingeniería clínica puede dirigir este trabajo más efectivamente y tomar mejor las decisiones de dirección utilizando un sistema computarizado para el control del equipamiento mediante un expediente que permitirá supervisar el trabajo y dirigir la carga de trabajo, monitorear la productividad y el completamiento de las órdenes de servicio y obtener al final de cada mes un resumen de las horas invertidas de trabajo y el costo de las piezas de repuesto; además se pueden estandarizar los siguientes datos:¹⁶³

- Número de control del equipo: número de control específico asignado.
- Elaborado por: el nombre de la compañía que elaboró el equipo.
- Número del modelo: número asignado que identifica a un tipo de equipo.
- Número de serie: una identificación asignada por el fabricante para una pieza específica del equipo.
- Código de elaboración: un código único que identifica la compañía fabricante de equipo.
- Código del equipo: un código identificando el tipo o clase del equipo.
- Descripción del código del equipo: una nomenclatura estándar aceptada por la industria para el equipo.
- Vendedor: el nombre de la compañía que vende el equipo.

¹⁶² Con base en: Bronzino Joseph D. *Op. cit.*, PP. 103-106

¹⁶³ *Idem*

- Código del vendedor: un código único indicando la compañía que vende el equipo.
- Código del departamento: el departamento al cual el equipo fue asignado.
- Localización: el edificio o habitación donde el equipo está localizado.
- Código del contratista: el contratista del equipo, si éste está bajo contrato de mantenimiento o garantía.
- Código de riesgo: el riesgo relativo a un paciente, ante una falla o mal uso del equipo.
- Fecha de compra: la fecha en que fue ordenada la compra del equipo.
- Fecha de recibido: la fecha en que se recibe el equipo.
- Fecha de instalación: la fecha en que el hospital acepta el uso del equipo.
- Fecha de expiración del contrato / garantía: la fecha de vencimiento del contrato o garantía.
- Precio de compra: monto total a pagar por el equipo.

Como elementos adicionales que se requieren para el servicio:

- Número de orden de trabajo: un número único para identificar una petición de mantenimiento particular, y debe incluir la fecha y tiempo de ésta.
- Departamento que requiere el servicio: el nombre y departamento del lugar donde se realiza la solicitud.
- Número telefónico del departamento que requiere el servicio: número telefónico para contactar con el que requiere del servicio.
- Servicio requerido: una descripción narrativa del problema percibido o del servicio que es requerido.
- Fuente de servicio: el proveedor del servicio.
- Tiempo de respuesta del servicio / data: el tiempo y fecha que el técnico ha respondido a la orden de trabajo.
- Servicio de tiempo completo / fecha: el tiempo y fecha que la orden de trabajo fue completados.
- Código de la acción de orden de trabajo: un código indicando el estado o conclusión de la orden de trabajo.
- Código del estado del equipo: un código que indica si el equipo fue utilizado sobre la iniciación de la orden de servicio.
- Prioridad: Urgencia relativa a la orden de trabajo.
- Tiempo de servicio: Tiempo de labor actual gastado.
- Costo de la pieza de repuesto: Costo total de la pieza de repuesto usada.
- Costo del contrato: El costo total del contrato de mantenimiento.
- Código del técnico: un código único de identificación a un técnico en específico.

Estos elementos provienen de algunas ideas de los datos más comúnmente usados por los ingenieros clínicos. El uso de un sistema de computación para mantener el control individual del equipamiento permite perfeccionar la eficiencia y efectividad de los departamentos de ingeniería clínica en los programas de dirección de la tecnología y en la calidad del cuidado del paciente. Un sistema de servicio computarizado provee de una base de datos única que permite la dirección y documentación de las actividades de los departamentos de ingeniería biomédica y considera lo siguiente.

- Tiempo de reposo de computación: El tiempo de reposo puede ser considerado como el servicio completado tiempo y fecha ó como orden de trabajo abierta, tiempo y fecha. Este provee un indicador común del tiempo del equipo que no está disponible para los tratamiento ni diagnóstico del paciente. Los factores que afectan el tiempo muerto son el⁷⁸

- tiempo de respuesta del técnico y el tiempo de conseguir la refacción.
- Promedio de veces a reparar: está calculado como el número de servicio total o total de llamadas de servicio debido a la rotura del equipo, dado por un código al equipo para determinar el número de veces que excede la expectativa de reparación, para identificar si el producto es de baja calidad por el fabricante o determinar la necesidad de entrenamiento.
 - Tiempo de respuesta: es definido como la respuesta a un servicio (tiempo y fecha) – orden de trabajo inicial (tiempo y fecha). La satisfacción del cliente está directamente vinculada al grado de reacción del servicio.
 - Error del operario: utilizar un código de acción en la orden de trabajo para identificar problemas y utilizar otro si se requiere de entrenamiento de uso al operario.
 - Reparaciones repetidas: en este caso, poner una historia de fechas para identificar las reparaciones repetidas. Un exceso de reparaciones puede indicar la necesidad de entrenamiento del técnico, los operarios están dando un mal uso al equipo o ya el equipo es inconfiable. Por ejemplo la alertas pueden estar dadas al tener que realizar dos órdenes de servicio en una semana o tres órdenes de servicio en 90 días.

Un ingeniero clínico con un buen nivel de creatividad puede diseñar cualquier número adicional en el uso de datos que permitirán tener un control de las actividades mediante un expediente de la historia de cada equipo y a su vez facilitar a la dirección los análisis de productividad, presupuesto y pronóstico. Finalmente podemos decir que tales bases de datos facilitan al ingeniero clínico la facilidad de encontrar la documentación requerida para las agencias reguladoras y de acreditación.

3.3.5 Programas de ingeniería clínica: Definición, funciones, estructura objetivos, dirección y control.

Un programa de ingeniería clínica es un programa técnico que declara una política a seguir y con ellos los objetivos generales y específicos de cada año por escrito y el cual debe ser evaluado su progreso cada año en el cumplimiento de los objetivos trazados, redefinir los existentes y formular otros nuevos. Antes de trazar la política de los programas de dirección de ingeniería clínica, las actividades de cada área deben ser definidas y una vez se cuenten con los programas, entonces se trazan los planes de acción por escrito junto con sus objetivos para que el programa sea implementado en el hospital. Cada departamento de ingeniería del hospital debe decidir su programa en función de su tamaño, sus recursos, organización y sus actividades.¹⁶⁴

La estructura administrativa base de los programas de ingeniería clínica es la misma para cualquier institución hospitalaria que cumpla con las funciones anteriormente expresadas, esta estructura flexible permite diferir o ser modificadas de acuerdo a la política de cada institución, su tamaño y complejidad. La figura que sigue a continuación muestra la estructura de un programa de ingeniería biomédica integral dentro de un hospital en Estados Unidos.¹⁶⁵

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

¹⁶⁴ Con base en: A. Simmons, David y O.Wear James, *op.cit.* p.I-1

¹⁶⁵ *Ibid*, p. 127-128

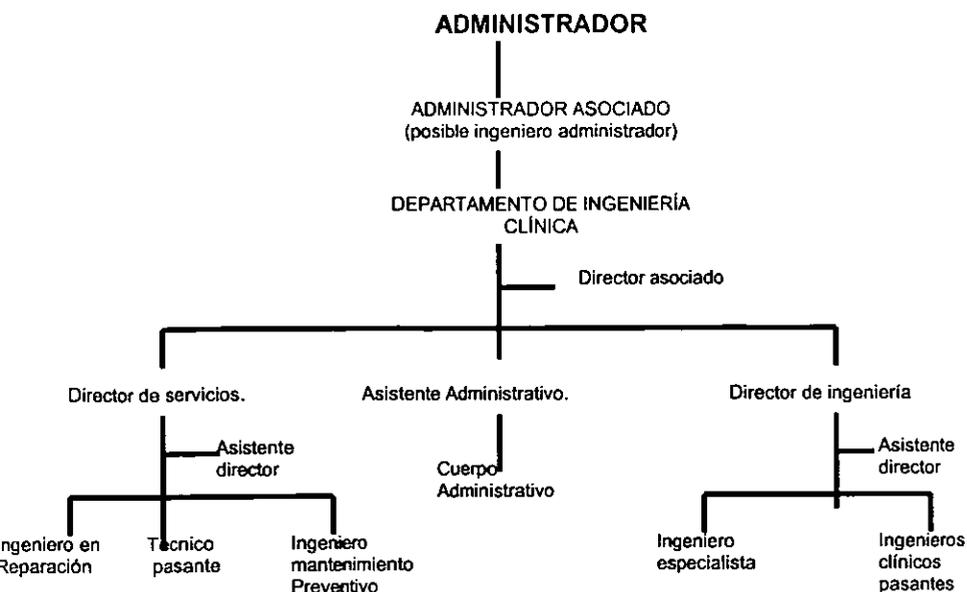


Figura 2. Estructura de organización general de un departamento de ingeniería clínica para un hospital grande.

Administrativamente, los programas de ingeniería clínica se soportan sólo como una organización departamental con su propia estructura de reporte administrativo, esta autonomía implica presupuesto de personal, equipamiento y realización de operaciones. Los subconjuntos de esta estructura pueden ser aplicable a hospitales más pequeños y menos complejos. Cuando la estructura es más grande puede tender aparecer el ingeniero administrativo que estará muy asociado al departamento de ingeniería clínica, especialistas técnicos y asesores. Si las tareas administrativas no está localizadas en la responsabilidad del ingeniero entonces el director de ingeniería clínica necesitara un administrativo o tendrá que delegar las tareas administrativas en el personal creado para eso. Esencialmente, un estructura de programa de ingeniería clínica es similar a la de una corporación, en la cual existe una analogía entre el director administrativo y el director del departamento. Los directores asistenciales (vice-presidentes) requieren de las habilidades técnicas para llevar a cabo las operaciones de los programas y deben contar con una secretaria.¹⁶⁶

Dentro de las responsabilidades del director del programa está la de reconocer las fortalezas y debilidades del departamento en relación con las necesidades de la institución a la que sirve. Como se observa existen tres grandes divisiones: (1) es la de servicios de mantenimiento encargada de los programas de inspección, seguridad, capacitación, implementación y mantenimiento preventivo y correctivo, su director debe ser un ingeniero clínico con habilidades y experiencia; (2) es la que requiere de un ingeniero clínico encargado de encontrar la solución a los grandes problemas, es decir es la encargada de realizar los proyectos tales como los de planeación de nuevos locales, la renovación de la tecnología, la de adquisición del equipamiento nuevo, la planeación de los programas de capacitación de las nuevas tecnologías adquiridas, el desarrollo del equipamiento, la aplicación de computadora; la colaboración, establecimiento o

¹⁶⁶ *Ibid*, pp. 128-131

modificación de la política del hospital y como soporte de revisión de los servicios de mantenimiento; (3) es la del cuerpo administrativo la cual lleva los programas de control de inventario, los manuales y el estado de funcionamiento del equipo a través de un sistema computarizado. Tanto la estructura como la interrelación establecida de los programas reduce los costos de operación de los mismos e incrementa la capacidad de rendimiento.¹⁶⁷

A continuación daremos a conocer los principales programas descritos en las literaturas de Webster y Cook, así como de Simmons y James:

- Programa de control del equipamiento: es un sistema empleado para asegurar la eficiencia y efectividad de los procesos y procedimientos del equipamiento y el instrumental médico dentro del hospital. Sus componentes son la política a seguir, los procedimientos, las relaciones interdepartamentales, la integración con las funciones del ingeniero clínico y la comunicación, también define el papel, la responsabilidad y la autoridad del ingeniero clínico.¹⁶⁸

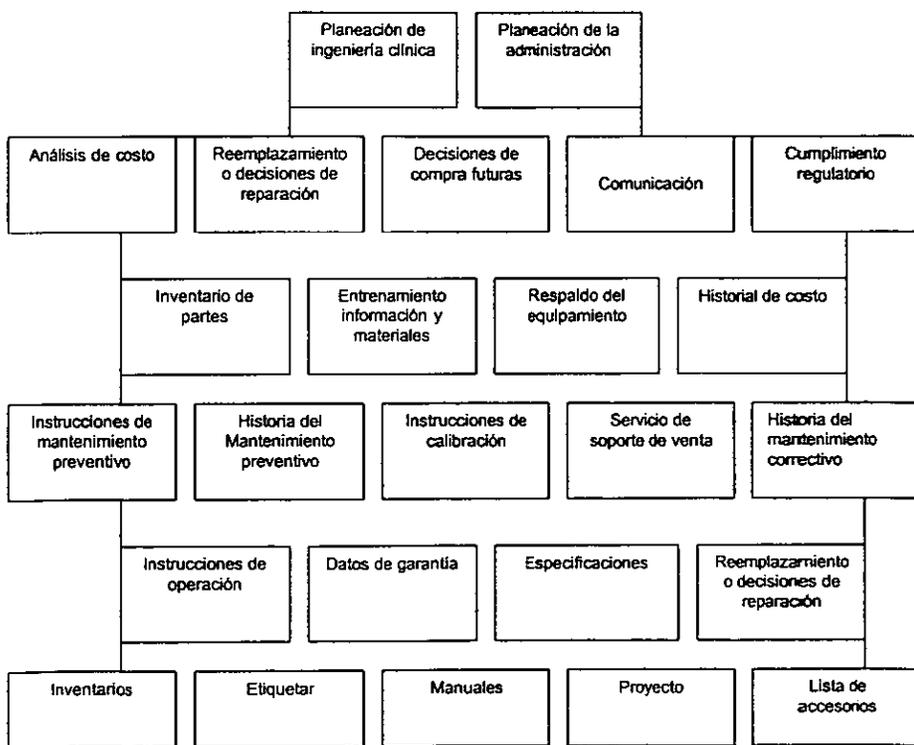


Figura 3. Elementos múltiples de un programa de control de equipos que componen el trabajo diario de las operaciones, la toma de decisiones y los diversos niveles de la obligatoriedad de las regulaciones.

¹⁶⁷ *Idem*
¹⁶⁸ *Ibid*, pp. 235-243

El programa de control tiene dos grandes objetivos: (1) control de costo, de la calidad y de los riesgos y (2) el establecimiento de un centro de dirección de la tecnología del hospital

- Programa de control del instrumental o Control de inventario: Su propósito principal es económico y envuelve también la seguridad en el hospital tanto para el paciente como para los empleados. El control comienza con el inventario del equipo, así el hospital conoce qué tipo de equipo tiene, qué ellos hacen, donde están localizados, quién es su responsable y cuanto cuesta cada uno, también se necesita saber cuantos equipos están funcionando y si se siguen las rutinas de operación en circunstancias en las cuales los equipos están funcionando mal, si han sido calibrados, si se les ha dado el mantenimiento preventivo y cuando éstos deben ser reemplazados. Un buen programa de control del instrumental permitirá una máxima utilización del equipamiento para un hospital y asegura que la tecnología no sea innecesariamente duplicada, que esté funcionando y que se reponga cuando sea necesario. Un buen programa de control del instrumental asegura la obediencia de los estándares para la acreditación, logrando con ello la optimización de los costos.¹⁶⁹
- Programa de control de costo: Constituye uno de los aspectos más importantes de los programas de ingeniería clínica ya que reduce costos a la institución cuando el ingeniero es capaz de identificar la existencia del equipamiento que puede ser utilizado en vez de comprar un nuevo equipo, cuando identifica alternativas de bajo costo que garantizan los requerimientos clínicos, al asegurarse que los equipos sean comprados cumpliendo las necesidades actuales de la institución más que identificarse con las necesidades del proveedor, al reducir el impacto de la obsolescencia para demorar la compra de modelos que son aprovechables, cuando define a qué equipo es más costeable darle el mantenimiento preventivo y correctivo utilizando el departamento de ingeniería biomédica o los servicios externos, cuando es capaz de reducir al máximo los servicios externos, cuando se implementa la supervisión a la contratación externa revisando la calidad del servicio, las refacciones, los procedimientos usados, su efectividad y costo, velar porque los costos en la documentación estén dentro de los requerimientos regulatorios, los resultados económicos y las necesidades internas, también influyen en la reducción de costo en la medida que capacitan al personal médico y paramédico en el uso u operación de la tecnología evitando el maltrato de la tecnología. El costo de establecer un departamento de ingeniería clínica puede ser dividido en: gastos de capital (son el espacio, el mobiliario y el equipamiento) y los gastos de operación (son programas, salarios, refacciones, manuales y entrenamiento).¹⁷⁰
- Programa de Mantenimiento preventivo: Este es esencial en la reducción de costo ya que corrige y reduce el número de mal funcionamiento causados por abusos o maltratos del equipamiento médico, al darse el cumplimiento de los programas de mantenimientos preventivos se reduce al máximo los mantenimientos correctivos de los equipos, el mantenimiento preventivo ayuda también a la eliminación de los riesgos antes de que se desarrollen y se conviertan en problemas serios, además de que alarga la vida útil de los equipos al revisarlos, limpiarlos, lubricarlos, reparar las partes defectuosas y calibrarlos, en fin los programas de mantenimiento preventivo son efectivos, incrementan la confiabilidad y

¹⁶⁹ Con base en: A. Simmons, David y O. Wear James, *op. cit.* p. XIII-1 y Webster Jonh G. And Cook Albert M., *op. cit.*, p. 243

¹⁷⁰ Con base en: A. Simmons, David y O. Wear James, *op. cit.* pp. III-1 – III-2 y Webster Jonh G. And Cook Albert M., *op. cit.*, pp. 270-273

evitan los mantenimientos correctivos alargando la vida útil del equipamiento.¹⁷¹

- Programas de capacitación: Contribuyen a la reducción del costo ya que la planeación de los programas de capacitación al personal médico y paramédico evita la mala manipulación, el uso inadecuado de la tecnología, así como la conservación del equipo y su operación; evitando con ello el deterioro o discontinuidad en el servicio y en algunos casos provocar accidentes que pueden llegar hacer fatales. También el entrenamiento continuo al personal especializado permitirá poder brindar un servicio mas completo y de mayor calidad permitiendo una disminución de la contratación externa, mayor posibilidad de tiempos de respuesta, poder realizar desarrollo tecnológico todo lo cual conlleva a una reducción del costo.¹⁷²
- Programa modelo, técnico y de recursos: La clave para el control de dirección de riesgos es la disponibilidad de la seguridad del equipamiento, el propio entrenamiento del personal y el continuo monitoreo de las operaciones y la auditoria técnica en el control del riesgo. La dirección establece la política de decisión, el control de los equipos y la selección de los comités, los cuales tienen la responsabilidad de reemplazar el equipamiento médico, mientras los operadores controlan todos los tipos de operaciones en el uso de su equipo y la dirección la elaboración de un programa de capacitación a los operadores para el uso de operaciones específicas. Las actividades para minimizar los riesgos se categorizan en tres elementos (1) administrativo, trazan la política de seguridad del hospital, de seguridad eléctrica del hospital, de auditoria en el control de riesgos y la política del reemplazamiento del equipamiento; (2) servicio y mantenimiento, con la inspección inicial, el mantenimiento preventivo programado, los servicios de mantenimiento correctivo y las pruebas de seguridad y (3) la planeación de la capacitación en la orientación a los empleados y enfermeras, la capacitación en las unidades de cuidados intensivos y vigilar continuamente el uso correcto de la tecnología. También un recurso excelente y disponible lo constituye el Compendio de Seguridad Eléctrica del Hospital publicado por la Sociedad Americana de ingenieros Hospitalaria de la Asociación Americana de Hospitales y cuyo objetivo es el de facilitar los requerimientos relevantes y los estándares de la seguridad eléctrica de los hospitales.¹⁷³
- Programa de espacio: el ambiente de trabajo tiene una relación directa con la eficiencia del trabajo de los empleados, así una agradable y confortable área de trabajo incrementa la actitud y productividad del personal. El espacio dependerá del número de trabajadores, y de sus funciones.¹⁷⁴
- Programa de actividades y justificación del equipamiento: Se refiere a los niveles, el rango y el potencial sugerido del instrumental e instrumental médico, así como de los elevados costos que representan las pruebas de los instrumentos de medición y la adquisición del instrumental. También tiene en cuenta la justificación de equipos de pruebas especializados sobre la base del uso de pruebas al equipamiento en manos de técnicos especializados, evitando el servicio de contratación externo o la compra de servicios de emergencia.¹⁷⁵

¹⁷¹ Con base en: Webster Jonh G. And Cook Albert M., *op. cit.*, pp. 280-286

¹⁷² *Ibid*, p. 272

¹⁷³ Con base en: A. Simmons, David y O. Wear James, *op. cit.*, p.VI-11 a VI-12

¹⁷⁴ *Ibid* p.IX-1

¹⁷⁵ *Ibid* p. X-1

- Programa total para el equipamiento de todas las áreas: es dividida en tres partes (1) preparación de la lista de equipamiento el cual desarrolla y provee una metodología tanto para la planeación de la renovación de la tecnología como para el inventario de las facilidades existentes y los programas; (2) descripción del equipamiento médico, provee de descripciones detalladas del instrumental o equipamiento médico y no médico de un hospital moderno, incluyendo la localización, el piso, la pared, el techo y las dimensiones; (3) lista precisa del mobiliario y del equipamiento para cada área o espacio del hospital.¹⁷⁶

En los programas de ingeniería clínica se pone de manifiesto que los ingenieros deben ser capaces de planear, organizar y dirigir las funciones particulares de dichos programas, siendo el control y la supervisión muy importante. Las razones principales para llevar a cabo la dirección de las funciones de la ingeniería clínica son la justificación económica y el control de costo, la motivación y la moral del personal, el control de calidad y mejoramiento de los programas, el cumplimiento de los códigos, lo concerniente a los adeudos de riesgos en la compra, el uso y la reparación del equipo y la entrada de información de datos para la administración.¹⁷⁷

Partiendo de que en la formación de un ingeniero biomédico están presentes conocimientos clínicos, técnicos y administrativos que posibilitan que las instituciones de salud cuenten con profesionales capaces de realizar funciones de interacción con casi todas las áreas del hospital interviniendo como asesores, consultores, capacitadores, innovadores, solucionadores de problemas, administradores, agentes reductores de costo y de garantía de continuidad de un servicio de calidad; y si a su vez éstos juegan el papel que fundamentan las bases teóricas de ésta disciplina en cada institución hospitalaria, se convertirían sin lugar a duda en una figura central de enlace para lograr las metas propuestas.

3.3.6 Aspectos legales, morales y éticos de la ingeniería clínica.

¿Porqué el ingeniero biomédico le atañe la ética médica? La respuesta a esta pregunta se encuentra en el hecho de las innovaciones en la tecnología médica que provee a la medicina moderna. El ingeniero biomédico como proveedor de la tecnología ayuda en el cuidado del paciente y en la prolongación de su vida, ayuda a prevenir y curar enfermedades y discapacidad.¹⁷⁸

El término de ética viene de la cultura griega y significa costumbres, hábitos, idiosincrasia y su sinónimo en Latin es mos que significa buenas costumbres de la moral y aunque ambos términos ética y moral son utilizados de manera no diferenciada, existe una distinción entre ambos. Lo ético es el estudio de lo correcto y equivocado en la conducta humana. Esto es una reflexión crítica de acerca del análisis de lo moral y racional de ésta. La ética no concierne con el enjuiciamiento o rol específico del comportamiento humano, sino más bien con el análisis objetivo acerca de qué es lo que el individuo debe hacer.¹⁷⁹

¹⁷⁶ Ibid p. XVII-1

¹⁷⁷ Con base en: Webster Jonh G. And Cook Albert M., *op. cit.*, pp. 374-377

¹⁷⁸ Con base en: Bronzino Joseph D. *Management of medical technology*, p. 377

¹⁷⁹ Con base en: Bronzino Joseph D. *Biomedical engineering: An interdisciplinary profession*, pp.433-437

Los avances tecnológicos introducidos en la práctica de la medicina tocan la sensibilidad de la moral y de lo ético en el mundo de la salud, con cada vez un mayor impacto en áreas como el cuidado de enfermedades críticas y del concepto de eutanasia, en la experimentación humana, en el trasplante de órganos y la definición de muerte y en la actualidad trabajan como equipos de trabajo en la atención, mejoramiento, mantenimiento y desarrollo de equipos de investigación médica como es el caso de la clonación, en donde se exige un estricto comportamiento ético. El ingeniero participa de forma activa en los diseños de órganos transplantados, en la asesoría y vigilancia del funcionamiento de los equipos en las salas de quirófanos en el momento de la operación del paciente, en la verificación de los equipos a los cuales depende la vida del paciente y así en muchos ejemplos el ingeniero juega un papel muy importante en la sobrevivencia del paciente, por lo que debe tener muy claro el significado de calidad de vida, esfuerzos sobrehumanos, actos de emergencia y en los conceptos de ética médica.

Todo ingeniero biomédico que ansíe un estatus profesional debe encaminarse a los asuntos de la importancia de la ética médica. En 1963 Benjamín Barber definió las características de un profesional con estas ocupaciones de la manera siguiente:¹⁸⁰

1. Un alto grado de conocimiento sistemático y generalizado.
2. Orientación primaria para los intereses de la comunidad más que para sus propios intereses.
3. Un alto grado de autocontrol del comportamiento a través de los códigos y ética internacionales en el proceso del trabajo de socialización y a través de asociaciones voluntarias organizadas y operadas por el trabajo de los propios especialistas.
4. Un sistema de recompensa (monetaria y de moral) por el conjunto de los logros del trabajo

La primera característica referente a la educación y el conocimiento del profesional el ingeniero biomédico tiene en sus manos a través de la tecnología el poder significativo de la vida de los seres humanos, que ésta no sea abusada ni maltratada, por tanto necesitan estar concientes de las dimensiones éticas de sus actividades ya que tienen efectos dramáticos sobre la calidad y eficiencia del cuidado de la salud las cuales retoman en un enorme impacto en la calidad de la vida humana. De acuerdo a la segunda característica significa que los profesionales deben buscar la forma de obtener ganancias utilizando sus habilidades y conocimiento encaminadas al servicio de la sociedad y que estos sean remunerados. Finalmente la tercera característica se refiere a que este profesional es responsable de minimizar el abuso y maltrato a la tecnología cumpliendo el código de ética elaborado por el Colegio Americano de Ingeniería Clínica.¹⁸¹

- Acertadamente acepto mi nivel de responsabilidad, autoridad, experiencia, conocimiento y educación.
- Se realizará el mayor esfuerzo por prevenir los riesgos de muerte por el uso de la tecnología.
- Dar a conocer los conflictos de intereses que pueden afectar la información dada o recibida.
- Respeto a la confiabilidad de la información.
- El trabajo estará dirigido al perfeccionamiento del cuidado de la salud.
- El trabajo estará dirigido a abatir los costos por una mejor dirección y utilización de la tecnología

¹⁸⁰ Con base en: Bronzino Joseph D, *Management of medical technology*, p. 377-410

¹⁸¹ *Idem*

- Promover la profesión de la ingeniería clínica.

Cada uno de estos juicios expresan una evaluación y juegan una función o acción de guía o de conducta a seguir. Algunos expresan una evaluación legal, otros un juicio de etiqueta y otros un juicio moral.

3.4 Aspectos económicos del cuidado de la salud.

Cada vez que se estudia el constante aumento de los costos de la atención médica, hay que recordar que más de las dos tercios de la población mundial todavía carece de la seguridad de ese beneficio, por lo que cada país debe afrontar sus problemas de salud según la proyección de un análisis del presupuesto (costos) que precisamente no es negar los continuos avances de la tecnología médica, sino de aceptar que hay que empezar a resolver los problemas atendiendo a las prioridades de cada país.¹⁸²

Los costos crecen en todo el mundo y los factores que inciden en ello son el aumento de la población y de su expectativa de vida, el incremento de los costos que entraña los avances tecnológicos y la tremenda propaganda de que disponen los fabricantes de los equipos, la necesidad permanente de nuevos profesionales (médicos y paramédicos) para atender la demanda creciente y el crecimiento y desarrollo de los sistemas de seguridad social como sistema de financiación, los cambios epidemiológicos que se producen como consecuencia de los cambios demográficos, la poca o mala organización de los servicios de salud en los países menos desarrollados, el diseño de las estructuras en materia de gestión, la prolongada estada de pacientes en los hospitales y otra causa del incremento de los gastos en salud lo constituyen el mal uso de los equipamientos, el despilfarro que significa la compra de equipos complicados y que jamás se sacan del embalaje o están subutilizados.¹⁸³

Los costos son en materia de gestión un aspecto prioritario por lo cual deben ser reducidos en virtud de mayores y mejores rendimientos y efectividad. Teniendo en cuenta que para atender el 90% de las enfermedades no se necesita ni siquiera la décima parte de la tecnología, ni tampoco profesionales de la más alta calificación para atender la gran demanda, esta simple racionalización de servicios contribuirá enormemente a la estabilización de los costos, como lo indica un estudio de la OMS "La economía aplicada a la sanidad".¹⁸⁴ Aquí también se demuestra la necesidad de preparar al personal en el uso de la medicación y la relación de ésta con la internación de los pacientes, también los gastos de construcciones de edificios gigantescos y el de equiparlos de la más alta complejidad de que hacen alarde los fabricantes y sus multinacionales. De ahí que se deba realizar una planificación sensata, siempre en relación con los recursos disponibles o a los que podamos llegar y con una sección de análisis de costos sistemática con el fin de determinar o medir los gastos.

En toda organización hospitalaria existen la áreas finales que se refieren a consulta externa, hospitalización o internación y atención odontológica, mientras que las áreas intermedias son los servicios centrales de diagnóstico y tratamiento (radiología, anatomía patológica, laboratorios, etc.) y los servicios o productos generales son dirección, administración y sus ramas. Esto significa en términos comunes que los productos finales son los que se refieren al objetivo y metas del

¹⁸² Con base en: Corach Luis y Malamud Moises, *Manejo del hospital público y privado*, pp. 200-203

¹⁸³ *Idem*

¹⁸⁴ *Ibid*, p. 204

hospital; los intermedios contribuyen a arribar con sus técnicas y ayuda diagnóstica a los productos finales y los servicios generales sirven a su vez para los otros dos, finales e intermedios, como sucede con la dirección, administración, mantenimiento, lavandería, etc. De esta manera se conoce la participación de cada área en el gasto total, la cual se compara con los costos anteriores.¹⁸⁵

3.4.1 Métodos de reducción del costo en el hospital.

La efectividad de la dirección de ingeniería clínica ha sido demostrada durante más de 10 años en donde se ha reportado la máxima relación de costo efectividad, tomando los programas de dirección de ingeniería hospitalaria la principal participación, los cuales han dado la solución a muchos de los problemas del hospital. Su contribución en el campo del cuidado de la salud se demuestra a través de tres formas diferentes que reducen a su mínima expresión el costo y elevan a su máxima expresión la efectividad:¹⁸⁶

1. Proporcionando beneficios al paciente, es decir mejorando la calidad de la atención al paciente sin incrementar su proporción en costo.
2. Evadiendo o reduciendo costos; lo cual se logra incrementando la productividad como resultado de una reducción del personal o del costo de los suministros haciendo más eficiente el sistema.
3. Proporcionando prosperidad a los empleados de manera que mejore y asegure sus condiciones de trabajo y brinde un entrenamiento continuo como resultado de una supervisión efectiva.

Algunas definiciones en este orden se hacen necesarias tales como:¹⁸⁷

- Se define el costo efectividad de los programas utilizados como la relación de los beneficios de una aplicación de ingeniería al costo de dicha aplicación; es decir es el índice entre beneficio y costo.
- El ingeniero en sí, es el facilitador de los procesos para lograr los objetivos particulares; puede ser definido como un proceso para optimizar algunos objetivos de la organización o de retomo de la inversión. En el caso del hospital los recursos son ofrecidos por los pacientes y el dinero y su retomo es expresado en el cuidado del paciente y en el cual el ingeniero clínico toma una amplia participación como responsable de mantener el funcionamiento del equipamiento y de su seguridad eléctrica.
- La eficiencia expresada en índice de productividad (que incluye calidad) sobre la unidad de costo.

Las áreas de ingeniería pueden mejorar la productividad en un 15-20% como actividad de soporte y de un 10-15% en los departamentos administrativos y técnico. Una de las razones claves del gran potencial de estas áreas es la solución a problemas de alta complejidad con poco personal requerido, además de los entrenamiento para complementar los habilidades del personal, constituyendo una disciplina de soporte en la dirección del personal y como herramienta de

¹⁸⁵ *Ibid*, pp. 209-210

¹⁸⁶ Con base en: Caceres César A. y Zara Albert, *op. cit* p.183

¹⁸⁷ *Ibid*, p. 184

desarrollo que permite dar saltos agigantados de dirección; éstos procesos involucran la tercera parte de los objetivos de dirección del hospital, por lo que la presencia de un ingeniero puede significar un impacto en las operaciones diarias del hospital, así como en la ayuda de recomendaciones y opiniones de manera imparcial en la toma de decisiones de alto nivel. A modo de ejemplo de los esfuerzos de los departamentos de ingeniería clínica dentro de un hospital, en los países desarrollados (específicamente Estados Unidos) se han logrado resultados del índice de costo efectividad con una relación de 5:1 y como mínimo de 3:1; en algunos programas se ha logrado elevar la productividad entre un 8 a un 12 % y como mínimo de un 4 a un 6% y en la medida en que la participación de la ingeniería clínica ha sido de manera mas directa en los procesos de decisión de compra de la tecnología ha permitido un ahorro de \$220 000.00 dólares y un retorno de la inversión con una relación de 5:1. Desde luego no siempre las instituciones donde se ha invertido en las áreas de ingeniería se han logrado resultados de este tipo, depende mucho del papel que jueguen los ingenieros y del apoyo que reciban de la dirección.¹⁸⁸

Resumiendo podemos decir que el costo efectividad de las áreas de ingeniería clínica están dadas por la aplicación de uno de los métodos científicos descritos en los que se debe tener en cuenta las necesidades del paciente, la política del hospital aunado con los avances brindados por la tecnología para dar cumplimiento a la misión de la institución.¹⁸⁹

3.4.2 Análisis económico.

Son diversos los factores que intervienen en la efectividad de las organizaciones para el logro de sus objetivos (estructura, la jerarquía de las necesidades organizacionales, los recursos, etc) sin embargo los términos de productividad, costo y calidad están íntimamente relacionados entre sí. Una organización se conforma con el fin de satisfacer las necesidades del cliente y/o el incremento del patrimonio de sus accionistas, luego calidad es sinónimo de satisfacción para los clientes y depende de que la organización sea capaz de brindar lo que desean en el momento que lo desean. Por lo tanto, la eficacia con que se logra la calidad de los resultados determina la satisfacción de los clientes, mientras que la efectividad con la cual la organización utiliza sus recursos para procesar productos de calidad la conducen al éxito.

La productividad se define como "la relación entre la producción total y los insumos totales; esto es, la relación entre los resultados logrados y los recursos consumidos; o la relación entre la efectividad con la cual se cumplen las metas de la organización y la eficacia con que se consumen esos recursos en el transcurso de ese mismo cumplimiento".¹⁹⁰ Es una medida relativa cuya razón de productividad puede compararse con el período anterior o contra estándares, llamados período base.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{producción total}}{\text{Insumos totales}} = \frac{\text{resultados totales logrados}}{\text{recursos totales consumidos}} = \frac{\text{efectividad}}{\text{eficiencia}}$$

$$= \frac{\text{producción realizada}}{\text{horas empleadas para lograr esa producción}} = \frac{\text{producción}}{\text{horas}}$$

¹⁸⁸ *Ibid.*, p. 185

¹⁸⁹ *Ibid.*, p. 186

¹⁹⁰ Con base en: Bain, David, Productividad, la solución a los problemas de la empresa, México: McGraw-Hill, 1992, p.47

Para mejorar la productividad teniendo en cuenta la relación de producción entre insumos se debe:¹⁹¹

- 1.- Mantener el mismo nivel de producción y al mismo tiempo reducir los insumos o consumo de recursos. En este caso se ha mejorado la eficiencia de los insumos de mano de obra utilizando menos horas de trabajo.
- 2.- Mantener el mismo nivel de insumos y al mismo tiempo aumentar la producción. Aquí se aumenta la efectividad o el tamaño de los resultados alcanzados o producción, sin aumentar el consumo de mano de obra.
- 3.- Incrementar el nivel de la producción y al mismo tiempo reducir los insumos. En este caso se incrementa la efectividad o magnitud de los resultados alcanzados, en tanto que se disminuye la cantidad de los recursos consumidos. De este modo es cuando más se logra un aumento en la productividad.

El control del costo está sujeto a la medición del control de la productividad, dada por las horas hombres devengadas entre las horas hombres disponibles por trabajo productivo, entonces se tiene que: (1) la razón entre la producción en unidades y las horas invertidas se obtiene la producción por hora, (2) la remuneración al trabajador entre las horas invertidas es la remuneración por hora y (3) el costo unitario de los empleados será la razón de la remuneración por hora entre la producción por hora.¹⁹² Los factores principales del costo están dados por los costos fijos y variables que intervienen en la operación entre el tiempo que se invierte en ella y esto representa un índice que mide el costo-efectividad del departamento. Por tanto un análisis económico nos da a conocer los costos generados por el departamento de ingeniería clínica y determina el precio de los servicios que proporciona.

Algunos conceptos relacionados son:¹⁹³

Eficacia: nivel de cumplimiento de los objetivos del trabajo.

Eficiencia: nivel de utilización de los recursos empleados para el cumplimiento de los objetivos del trabajo.

Efectividad: nivel de cumplimiento de objetivos según la utilización de los recursos. Es la relación entre la eficacia y la eficiencia.

Para realizar un análisis de costo de un departamento de ingeniería clínica (área intermedia) el cual brinda un servicio al hospital, es necesario fijar un precio por el servicio otorgado y para ello es necesario:¹⁹⁴

- Determinar el costo de cada actividad realizada por hora.(costo de la hora efectiva)
- Evaluar la relación costo-volumen-beneficio.

¹⁹¹ *Idem*

¹⁹² *Ibid*, pp- 49-50

¹⁹³ Con base en: Ramírez Padilla David Noel, *Contabilidad administrativa*, pp. 20-43

¹⁹⁴ Con base en: Bronzino Joseph D., *Management of medical technology*, p. 87

- Establecer opciones de precio y evaluar los servicios de contratación.

El análisis del costo de la hora efectiva es un método de cálculo entendible y explicativo que permite comparar el costo de las actividades de un departamento de ingeniería clínica con otros y/o con otros servicios contratados, representa una forma de medir la eficiencia del departamento sobre otros, así como sus costos y productividad, también es una forma de medir la efectividad de la dirección de ingeniería clínica y sirve como base para estimar todos los costos de los servicios contratados.¹⁹⁵

La razón que determina el costo de las actividades por hora se determina mediante la ecuación:¹⁹⁶

$$\text{Costo de la hora efectiva (\$/hr.)} = \frac{(\text{Costos fijos} + \text{Costos variables}) \text{ anuales}}{\text{Horas cargables anuales}}$$

Este resultado nos indica el costo de la hora efectiva que representa para el hospital mantener un departamento de ingeniería biomédica.

En donde:

Costo: es la suma de erogaciones en que incurre una persona física o moral para la adquisición de un bien o servicio, con la intención de que genere ingresos en el futuro.

Costos variables: Son los que cambian o fluctúan con relación directa con una actividad o volumen dado. Dicha actividad puede ser referida a producción o ventas: la materia prima cambia de acuerdo con la función de producción y las comisiones de acuerdo con las ventas. Éstos incluyen el salario del personal directamente vinculado al proceso productivo que incluye prestaciones, aguinaldo, vacaciones, etc.; educación continua que incluye capacitación, encuentros técnicos, suscripciones a revistas, sociedades y congresos, suministro de consumibles y materiales gastables, pago de seguro, las cargas no fijas de teléfono, compra de herramientas y equipos de medición y calibración necesarios para las operaciones de mantenimiento y cualquier otro costo que esté vinculado a la actividad productiva o del departamento en general.

Costos fijos: Son los que permanecen constantes durante un período determinado, sin importar si cambia el volumen; por ejemplo los sueldos del personal del departamento no directamente vinculado a la producción, la depreciación del capital, alquiler del edificio, la renta fija del teléfono, los costos fijos de administración, los costos corrientes del inventario de partes a reparar (debido a que el costo por el espacio que ocupa el inventario es fijo, se conocen las refacciones de mayores fallas, etc.).

Horas cargables: son el total de horas en las que todo el personal del departamento desarrolla un trabajo que aporta beneficios a la institución, expresada como sigue:¹⁹⁷

$$\text{Horas cobrables (TCH)} = \frac{\text{Horas disponibles de labor por}}{\text{Anuales}} \times \frac{\text{Número de}}{\text{empleados}} \times \text{Productividad}$$

¹⁹⁵ *Ibid*, p. 88

¹⁹⁶ *Idem*

¹⁹⁷ *Ibid*, p. 90

En donde:

Número de empleados incluye todo el personal técnico y puede o no incluir el personal ingeniero.

Total de horas disponibles por empleado que incluye el total de horas invertidas en cada una de las actividades por empleado, no teniendo en cuenta las enfermedades, los recesos, las vacaciones, y los días festivos y puede estimarse por la siguiente ecuación:

Horas de labor disponibles al año (hrs. / empleado)

$$= 2080 \text{ hrs.} - (\text{hrs. vacaciones}) - (\text{horas festivas}) - (\text{hrs. Por enfermedad}) = \\ = 2080 - 80 - 64 - 40 = 1896 \text{ Horas invertidas.}$$

Este estimado debe ser ajustado a cada departamento ya que varían los períodos de vacaciones, el tiempo por enfermedad, etc.

Productividad, aquí es usada como la relación entre el número de horas cobrables y el número de horas disponibles trabajadas por un período fiscal dado. Este es un factor relativo, ya que la productividad real de los servicios de cualquier industria raramente excede de un 75-80%, reduciendo la efectividad productiva de los números de horas cobrables de trabajo y los cuales debe ser tenido en cuenta dentro del costo de la hora efectiva de los departamentos de ingeniería clínica.¹⁹⁸ Esto se debe a que un empleado no produce el 100% del tiempo durante el cual permanece en su área de trabajo, este factor se obtiene con base en una o varias observaciones prolongadas y en todas las demás observaciones breves que se hayan efectuado, se califica el ritmo de trabajo del empleado, comparándolo contra la norma de 100%, por ejemplo si se considera que por lo general el ritmo de trabajo del empleado llega a un límite del 90% a ritmo normal, se clasifica a ese empleado con un factor de productividad del 0.90%.¹⁹⁹

La productividad es una medida relativa, en el sentido de que su significado se basa en la comparación entre la razón de productividad del presente y la razón de productividad del período base o estándar (en el sentido que hay que cuidar que el período que se tome como base sea normal es decir que el volumen de producción de tal período no haya resultado anormalmente grande o pequeño), y la magnitud se expresa como un porcentaje entre (período actual-período base) / período base. Un período que incluya rendimientos anormalmente bajos debido a una fuerte afluencia de nuevo personal sin experiencia, nunca podrá ser un buen período base. Además los índices deben ser comparados a partir de una misma base y dentro de una misma institución de manera sistemática, ya que se hace imposible poder compararlos entre las instituciones, debido a que existen muchas variables características de cada institución hospitalaria.²⁰⁰

1. Las habilidades técnicas y experiencia de cada trabajador individual.
2. La utilización de la tecnología.
3. Las políticas de dirección con respecto a los procedimientos y a los gastos.
4. Tipos de servicios que se proveen y como son cargados los costos.

¹⁹⁸ *Idem*

¹⁹⁹ Con base en: Bain, David, *op.cit.*, p. 96

²⁰⁰ Con base en: A. Simmons, David y O. Wear James, *op. cit.*, p. V-9

Los departamentos de ingeniería clínica deben ser considerados como centros de costos o centros de beneficio (ganancias) debido a las funciones a las cuales está llamado a realizar dentro de cada institución y al establecimiento de los objetivos de cada programa, por ejemplo (en los países desarrollados) el costo para la realización de una media hora de mantenimiento preventivo pudiera ser de \$30.00 el cual incluye el salario, gastos fijos, herramientas, equipos de pruebas y partes consumibles que intervienen en el procedimiento del mantenimiento; aquí un objetivo sería reducir este costo de un 5% a un 10% sin afectar la calidad.

3.4.3 Determinación del punto de equilibrio: Análisis costo-beneficio.

El análisis del punto de equilibrio es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los ingresos totales y para mostrar el nivel de ventas que debe alcanzarse para que la organización opere con utilidad, esta herramienta evalúa el riesgo de operación de un negocio. El análisis puede basarse en el número de unidades producidas o en el total de ventas expresadas en dinero. Si los costos de una empresa sólo fueran variables no existiría el punto de equilibrio. Por tanto, el punto de equilibrio es el nivel de producción en el que son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de los costos fijos y los variables.²⁰¹

Se ha calculado el costo real de la hora de trabajo en la que se incluyen todas las fuentes de costo del departamento. Para enlazar este costo con el volumen de venta y el precio de los servicios que el mismo brinda, se hace el análisis de límite de rentabilidad o del punto de equilibrio que se representa gráficamente en la figura 4., como el análisis de costo-volumen-beneficio (CVP) y en donde la línea horizontal representa los costos fijos del departamento (sueldos, renta, energía eléctrica, teléfono, seguros) y por lo tanto se venda más o menos el servicio o no se venda nada hay que pagarle a los trabajadores, prestamista, etc.; ahora el costo variable está en función del volumen de venta del servicio brindado, es decir a mayor venta del servicio implica mayores costos de ahí que nazca la línea recta del costo variable partiendo de la suma de los costos fijos, cuando las ventas del servicio que corresponden a la línea recta que nace de cero (cada año) aumentan y se cruzan con la de los costos variables, es que se ha llegado al punto de equilibrio o punto muerto, ya que el volumen de las ventas del servicio han cubierto la suma del costo total (fijo + variable), anteriormente a ello se tiene una zona de pérdidas y a partir de ahí se comienza la zona de utilidades o ganancia.

El punto de equilibrio puede ser calculado mediante la expresión matemática:²⁰²

$$P \times Q = CF + CV = 0$$

En donde:

Los ingresos están calculados como el producto del volumen vendido por su precio, ingresos = $P \times Q$; los costos fijos designados como CF y los costos variables CV. Siendo En el punto de equilibrio los ingresos igual a los costos totales.

Tanto en los costos variables como en los fijos se deben incluir los de producción (materias

²⁰¹ Con base en: Weston Fred J. y Brigham Eugene F., *Administración financiera de empresas*, pp. 67-79 y Baca Urbina, Gabriel, *Evaluación de proyectos: análisis y administración del riesgo*, p.175-177

²⁰² *Idem*

primas, mano de obra directa e indirecta, materiales indirectos, costo de los insumos, costos de mantenimiento, cargos por depreciación y amortización), costos de administración, costos de ventas y costos financieros. Hoy día estos últimos son muy significativos por el alza de las tasas de interés.²⁰³

El punto de equilibrio para cualquier organización que vende un bien o servicio es muy importante ya que nos permite conocer en qué momento del año hemos llegado a recuperar los costos y se comienza a tener ganancias y con qué cantidad de volumen de servicio vendido la empresa ni pierde ni gana, permitiendo que el directivo se esfuerce desde principios del año a alcanzar el punto de equilibrio y compararlo contra periodos anteriores similares para evaluar el costo-volumen-beneficio de su organización; aunque hay que tener en cuenta (en esta comparación) que los factores externos no son estáticos porque los sueldos aumentan, las rentas aumentan, se contrata más personal, etc. Otra forma de evaluar el costo-volumen-beneficio es compararlo con otros departamentos de la misma organización o bien compararlo con otras empresas similares y medir la efectividad de éstos, en los que tendría que analizarse si tienen una utilidad mayor en sus precios unitarios o los costos los han abatido al máximo.

Otro análisis que se desprende es con relación al precio del servicio, el volumen de venta y los costos, en donde se tienen que cuando los volúmenes de venta son bajos para poder cubrir el costo total el precio unitario del servicio aumenta para alcanzar el punto de equilibrio en el que al ser cubiertos la suma de los costos fijos y variables puede disminuir el precio unitario del servicio brindado.

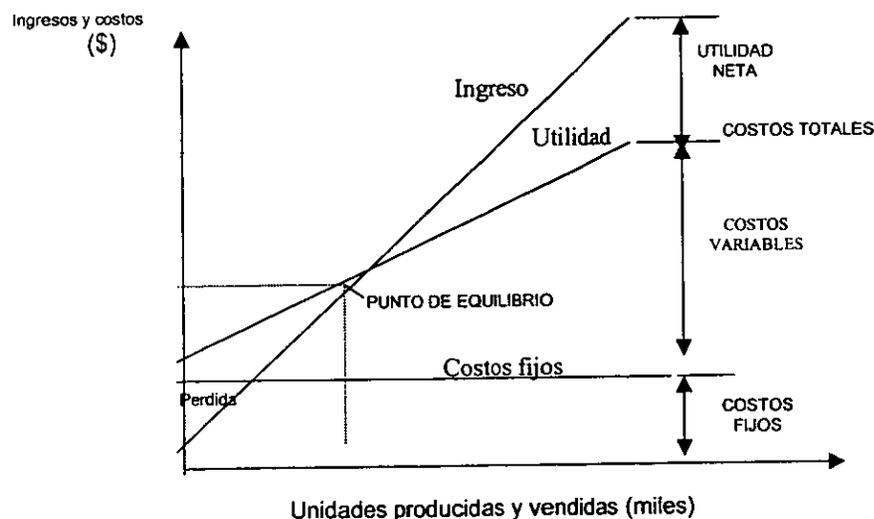


Figura 4. Gráfica del punto de equilibrio de ingresos y gastos

En el caso de un departamento interno como el de ingeniería clínica, que sirve para mantener funcionando eficientemente a la tecnología del hospital, conservando la efectividad de los costos,

²⁰³ Tomado de: Baca Urbina Gabriel, *op.cit.*, pp. 166-169

Las ganancias se calculan como cero, es el punto en que los costos son cubiertos. De esta forma se evita que el departamento cargue a otras áreas únicamente el costo real del servicio y es la recuperación de la inversión que tiene el hospital con un departamento de ingeniería clínica.

3.5 Adquisición del equipamiento.

La adquisición del equipamiento es el proceso mediante el cual el hospital introduce nueva tecnología dentro de sus operaciones. El proceso envuelve los objetivos, prioridades y necesidades de requerimiento en la asimilación de nuevas tecnologías, el presupuesto y las áreas clínicas y de ingeniería biomédica en cada hospital. Una nueva tecnología debe ser justificada desde el punto de vista de la recuperación de su inversión así como de su función clínica. La evaluación cuidadosa y detalla del equipo médico antes de su compra y la selección del mismo, son dos factores importantes de la adquisición, que aseguran un desempeño óptimo en cuanto a seguridad y costo-beneficio. Para esta actividad es necesario elaborar cuadros comparativos que permitan especificar las características técnicas importantes, así como su relación con las necesidades del personal médico y de enfermería y por último la información general para la adquisición del equipo, esto permite una visualización clara de la información y facilita una selección que cubra adecuadamente los requerimientos médicos, evitando la subutilización del equipo, o por el contrario la compra de un equipo que no cubra las expectativas del usuario.²⁰⁴

La adquisición de la tecnología cumple con un número de razones:²⁰⁵

- Para proveer las necesidades de la comunidad.
- Para mejorar la eficiencia del diagnóstico y al terapéutica.
- Para incrementar el costo-efectividad del hospital.
- Para reducir la exposición al riesgo.
- Para atraer médicos de alta calidad.
- Para expandir la remisión base o mejorar los servicios de remisión base primario.

Normalmente el sistema de equipo médico surge de la estrategia de planeación tecnológica y de los procesos de evaluación, es decir necesidades y presupuesto, que tiene en cuenta:²⁰⁶

- Análisis de necesidades clínicas y de la satisfacción de las mismas mediante un proceso de evaluación de las características tecnológicas unido al análisis financiero y los requerimientos del presupuesto que permitan la selección de la tecnología apropiada.
- La dirección y el personal de ingeniería clínica deben asegurar de manera centralizada y coordinada la adquisición de equipos similares con otras áreas del hospital.
- Se debe ser la guía del proceso de evaluación precompra.
- Se efectúa la negociación de compra de la tecnología y se da la orden de compra.

En México, debido a los altos costos de la tecnología, se ha ido tomando más conciencia de la importancia de una correcta adquisición del equipo por lo que desde la década del 90 cada vez más los hospitales han incorporado un grupo interdisciplinario, formado por el personal médico, jefe de servicio correspondiente, personal de finanzas y /o administración, responsable de enfermería y de ingeniería biomédica, que integra un comité de adquisiciones, en el cual se evalúa

²⁰⁴ Con base en: Webster, Jonh G., *Enciclopedia of medical devices and instrumentation*, p. 1215

²⁰⁵ Tomado de: Yadin David y Thomas M. Judd, *op.cit.* 36

²⁰⁶ *Ibid*, pp.56-57

el equipo desde el punto de vista técnico, de impacto económico y los beneficios clínicos que otorga el equipo, para emitir unas recomendaciones que constituirán las bases para la adquisición del equipo que más convenga a la institución.

3.5.1 El papel del ingeniero clínico en la evaluación de la tecnología.

Teniendo en cuenta la definición de tecnología médica descrita anteriormente, ésta puede ser clasificada de la manera siguiente:²⁰⁷

1. Tecnologías de diagnóstico que permiten identificar y determinar los procesos patológicos por lo que pasa un paciente;
2. Tecnologías preventivas, que protegen al individuo contra la enfermedad;
3. Tecnologías de terapia o rehabilitación, que liberan al paciente de su enfermedad o corrijan sus efectos sobre las funciones del paciente;
4. Tecnologías de administración y organización, que permiten conducir el otorgamiento correcto y oportuno de los servicios de salud.

Esta clasificación da una medida de la amplitud del tema que nos ocupa y la importancia de su evaluación para determinar si los costos son proporcionales a los beneficios en cuanto a la resolución de los problemas.

La evaluación de la tecnología constituye uno de las principales funciones de la ingeniería clínica, ver figura 5. y por consiguiente el ingeniero debe estar preparado para este desafío, para lo cual deben de comprender completamente la misión de la institución para la cual trabajan, una familiaridad con el sistema de distribución del cuidado de la salud y como soportes del personal administrativo y la máxima dirección médica. Junto a ello el ingeniero necesita acceder a los bancos de datos y bibliografías, mostrar sus habilidades y capacidad de relacionar a las diferentes áreas que intervienen en los procesos. El director de ingeniería clínica será el coordinador y responsable de llevar a cabo las tareas con dinamismo, concentrar el protocolo de equipamiento, el análisis de evaluación de los objetivos y del diseño de las pruebas de ingeniería y clínicas y realizará como producto final un reporte de las experiencias ganadas en las pruebas y en las tareas realizadas que será leído por una variedad de profesionales administrativos y clínicos que conforman el comité de evaluación.²⁰⁸

Proceso de dirección tecnológica.

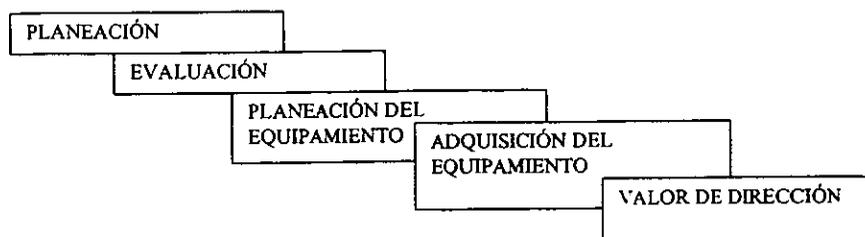


Figura 5. Funciones principales de ingeniería clínica relacionada con el proceso de evaluación de la tecnología.

²⁰⁷ Con base en: Misael Uribe Esquivel y Malaquías López Cervantes, *op. cit.* P. 82-85

²⁰⁸ Con base en: Bronzino, Joseph D., *Dirección de tecnología médica*, p. 136

Actualmente la evaluación de la eficacia, seguridad, costos e impacto social de las tecnología se realiza en países desarrollados donde los recursos son mucho mayores y se considera la vida útil del equipo, en cambio, es precisamente en los países donde los recursos son limitados donde la evaluación tecnológica debe tomar mayor relevancia; por lo que la evaluación de la misma antes de su adquisición es de vital importancia para poder asimilar la tecnología apropiada. Ella debe contemplar:²⁰⁹

1. Evaluación clínica, la cual permitirá documentar las necesidades clínicas que se presentan en determinado número de pacientes, de una localidad definida, así como la definición del objetivo que se busca con la tecnología para cubrir esa necesidad. Por lo tanto se analiza la población beneficiada, las repercusiones sociales, la seguridad del procedimiento, la efectividad del uso de la tecnología, el costo real hacia los pacientes y el costo real del uso de operación en el contexto clínico.
2. Evaluación técnica, en donde el ingeniero congenia por un lado, los intereses del médico en la adquisición de la tecnología de última generación; con los muchos proveedores que acuden a los hospitales con novedades de tecnología médica disponibles en el mundo y hace un análisis previo con datos técnicos de la información de los equipos antes de considerar la incorporación del bien al hospital. Dependiendo de que tipo se trate, los datos que debe tener esta evaluación comparativa son:
 - Evaluación inicial: Objetivo de la tecnología.
¿Para qué se requiere? ¿Qué necesidades se tiene? ¿Cuántos casos al día? ¿Quién lo ocupará? y parámetros que diagnostican o tratan
 - Evaluación técnica: Nombre del equipo, marcas y modelos disponibles en el mercado (preferiblemente nacional), comparación de las características técnicas del equipo entre las diferentes marcas y modelos disponibles como medidas o peso, (especialmente para equipos grandes o que requieren soportes especiales), insumos que requieren para su funcionamiento (voltaje y potencia, aire acondicionado, vapor, etc.), consumibles que requieren para funcionar (costos y disponibilidad local de los mismos), e infraestructura que se requiere para instalar el equipo (aire acondicionado, muros emplomados, mesas especiales, drenajes especiales, soportes por instalación del equipo, local de X metros cuadrados, etc.)

Existen varias empresas internacionales que realizan evaluaciones de equipos y dentro de ellas la ECRI.

3. Evaluación de proveedores de bienes y servicios, la cual ayuda a garantizar que el proveedor es serio y profesional, que cuenta con los insumos que requiere el equipo y que proveerá el mantenimiento con personal capacitado, refacciones originales y equipo para calibración, así como que el proveedor dé una buena capacitación a los usuarios y técnicos y sea un distribuidor autorizado por el fabricante para otorgar la venta, los servicios de mantenimientos y la garantía.

Una vez evaluado las características clínicas, técnicas y seleccionado un selecto grupo de proveedores, sólo queda medir el buen uso, productividad, y eficiencia del personal del hospital que asegure el uso óptimo de la tecnología.

²⁰⁹ Con base en: : Misael Uribe Esquivel y Malaquias López Cervantes, *op. cit.* pp. 73-75

En el caso de México, la situación de las tecnologías para la salud ha cambiado rápidamente con el tiempo y de una situación privilegiada a principios de la década de los 80 se ha visto en la necesidad de establecer criterios racionales para regular la adquisición y la difusión de las innovaciones en materia de salud, debido a la sucesión de las caídas económicas que ha experimentado el país.

En el caso de otros países miembros de la Sociedad Internacional de Evaluación de Tecnología para la Salud, sus agencias tiene en cuenta:²¹⁰

- Seguridad de la tecnología, se busca evaluar los aspectos adversos potenciales de tecnologías diagnósticas y terapéuticas.
- Eficacia y efectividad, se evalúa la capacidad tecnológica para producir efectos benéficos, tanto en condiciones reales ideales como reales.
- Eficiencia (evaluación económica) una vez evaluada la efectividad se hace necesario evaluar su aplicación en forma eficiente en los servicios de salud.
- Consecuencias sociales (intencionales o no intencionales), lo cual incluye la evaluación de la equidad y el costo oportunidad asociado con el uso de la tecnología.
- Implicaciones éticas, las cuales debe considerar la inclusión de nuevas tecnologías (donaciones).
- Indicaciones de aceptabilidad, disponibilidad, accesibilidad e utilización, la cual incluye la evaluación de aspectos operativos acerca de la incorporación y uso de tecnología para la salud.

Para México, en el que existe el sector público y privado, una importante tradición científica que ha resultado en un buen número de organizaciones que pueden apoyar los esfuerzos en la evaluación de tecnología para la salud y múltiples proyectos de investigación, se necesita coordinar e impulsar los esfuerzos para desarrollar una estrategia efectiva en la evaluación de la tecnología para la salud (ETS).

3.5.2 Descripción y explicación de los procesos de adquisición.

No se trata de establecer un procedimiento riguroso a seguir en el proceso de adquisición de la tecnología sino de explicar los principios que deben ser aplicados a los diferentes hospitales y sus necesidades, los cuales son los procesos de: (1) Justificación, (2) Selección e (3) Implementación; que se demuestran y describen a continuación.²¹¹

²¹⁰ *Ibid*, p. 86

²¹¹ Con base en: Webster, Jonh G., *op. cit.* p. 1215

Tabla 1. Adquisición del equipamiento: Diseño de procesos.

Justificación	<i>Pruebas clínicas</i>
<i>Evaluación de necesidades</i>	<i>Uso en aplicaciones esperadas</i>
<i>Propósito</i>	<i>Cuestionario o entrevista</i>
<i>Clínico</i>	<i>Uso de otros contactos</i>
<i>Financiero</i>	<i>Evaluación</i>
<i>Ambiental</i>	<i>Jerarquización</i>
<i>Requerimiento de compra</i>	<i>Requerimientos de cotización</i>
Selección	<i>Elección final</i>
<i>Revisión de la literatura</i>	<i>Negociación</i>
<i>Libros</i>	<i>Contratación</i>
<i>Suscripciones</i>	Implementación
<i>Estándares</i>	<i>Orden de compra</i>
<i>Literatura de elaboración</i>	<i>Instalación</i>
<i>Lista de vendedores</i>	<i>Pruebas de aceptación</i>
<i>Requerimiento por propósito</i>	<i>Entrenamiento</i>
<i>Revisión preliminar</i>	<i>Operación</i>
<i>Pruebas de ingeniería</i>	<i>Servicio</i>
<i>Seguridad</i>	<i>Conclusiones</i>
<i>Funcionamiento</i>	<i>Reporte</i>
	<i>Seguimiento</i>

Fuente: Webster, John, G., *Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation*, Nueva York: a Wiley Interscience, 1988, p. 1215

- > El proceso de justificación está dado en los resultados, donde las necesidades del hospital son reconocidas, se crean los objetivos y el presupuesto es asignado en función de los propósitos más aceptados. Si el papel de los procesos de justificación es planeado cuidadosamente y se le da un seguimiento cuidadoso, la función de la adquisición del equipamiento del hospital será respetada por los otros componentes del sistema del hospital.²¹²

La evaluación de las necesidades constituye el primer aspecto en la justificación del equipamiento y está basada sobre la variedad de requerimientos dispares, que puede ser la necesidad de una nueva tecnología o la expansión de un servicio existente, lo cual debe estar basado en el costo-efectividad, la seguridad, los costos de mantenimiento o simplemente la necesidad de reemplazar un equipo viejo. La justificación de la adquisición del equipamiento debe estar basada sobre cualquiera de estas razones y soportada por los resultados. La edad y/o el costo del equipamiento por sí sola no debe ser una razón de justificación suficiente para el reemplazamiento de la tecnología, pero si ésta incide de manera directa en los costos de mantenimiento, entonces la renovación es adecuadamente justificada. Se recomienda que cuando el equipo tiene un uso de alrededor de 7 años, es tiempo de considerar su sustitución y también cuando el costo de mantenimiento total y/o la reparación individual exceden en una o en una hora y media el costo del reemplazamiento. Cuando el equipo constituye un sistema muy grande se debe valorar el cambio de la pieza según los estándares de seguridad y funcionamiento o la actualización del sistema completo y para lo cual debe ser completamente justificado su presupuesto. El costo

efectividad es una justificación adecuada para la adquisición de parte, componente y equipamiento con una relación de 3 a 5, para ello hay que considerar todos los costos que se incurren con la adquisición de un nuevo equipamiento. Si un servicio clínico existente cubre sus costos y existe una necesidad de expandir los servicios y el equipamiento necesario soporta la expansión, esto sería una justificación de costo. La adquisición de nuevas tecnologías debe ser evaluada en función de las necesidades de su servicio y suficientemente justificada sobre la base de su costo efectividad, donde intervienen los costos del equipamiento, los costos de los suministros necesarios para las operaciones y los costos del personal de operación del equipo; así como los requerimientos de espacio y de instalación, tales como la energía eléctrica, el aire acondicionado, de plomería, gases medicinales y los costos del mantenimiento con sus provisiones, por lo que se debe tener en cuenta que exista una población adecuada que requiera de estos servicios que brinda la nueva tecnología.²¹³

Una vez definida y evaluada las necesidades se deben preparar un propósito formal por un grupo seleccionado de médicos, enfermeras e ingenieros clínicos; cada uno asociado con las funciones físicas del equipo, la operación del equipo y con el diseño, seguridad, confiabilidad y funcionamiento del equipo, respectivamente. El propósito formal debe contener una definición precisa de las necesidades clínicas, las intenciones de uso, las restricciones y exigencias clínicas y del plan de financiamiento. La planeación financiera debe tener en cuenta la planeación técnica, por ejemplo el análisis del costo del ciclo de vida útil de la tecnología, es un método minucioso para determinar la viabilidad financiera de un proyecto nuevo, ya que se calcula el costo total de un proyecto en el que incluye el capital inicial, los costos de operación por la expectativa de vida del equipamiento y la entrada de capital. En esta etapa es apropiado considerar la variedad de factores ambientales y físicos que afectan o son afectados por el proceso de adquisición del equipamiento, ya que este requiere de espacio para la instalación, uso y mantenimiento, requerimientos eléctricos, gases medicinales, suministro de agua y desagües, así como considerar las condiciones ambientales de temperatura y humedad de trabajo del equipamiento que requieren de modificaciones en paredes y pisos, también las debidas a la sensibilidad de las vibraciones y a la susceptibilidad del equipamiento a los campos magnéticos y eléctricos. Posteriormente, será necesario presentar ante el comité directivo representado por la administración central, médicos, enfermeras e ingenieros clínicos el presupuesto para la adquisición de la nueva tecnología, el cual tendrá la responsabilidad de revisar con exactitud los propósitos y su factibilidad con relación a los grandes planes del hospital y la población de pacientes y tomará finalmente una decisión de aprobación o no antes de proveer el financiamiento.²¹⁴

- El proceso de selección es formal con pasos secuenciales que son necesarios para lograr la selección más apropiada de la tecnología. Se debe formar un comité seleccionado para cada adquisición tecnológica compuesto por personal de experiencia: médico, enfermera y personal administrativo del área en la cual el equipamiento será instalado y un representante de ingeniería clínica, con los cuales se logrará seleccionar la mejor opción. Lo anterior envuelve revisión de la literatura, suscripciones a revistas y la obtención de los estándares apropiados que deben ser adquiridos de la literatura de funcionamiento.²¹⁵

²¹³ *Ibid*, p. 1216

²¹⁴ *Idem*

²¹⁵ *Idem*

La parte de evaluación incluye al listado de vendedores de equipos, ya bien sea a través de contactos o consultados en las publicaciones. Los requerimientos por propósito deben ser escritos sobre la base de las necesidades determinadas durante los procesos de justificación y de la adquisición de información de la literatura revisada. Éstos deben ser escritos cuidadosamente, bien organizados y ampliamente detallado y contener un bosquejo de información acerca de la institución y el área de instalación del equipo, debe contener documentos de dibujo, una declaración de los principales objetivos que deben ser completamente respetados por el equipo nuevo y que serán revisados por el vendedor, la descripción de los requerimientos debe incluir que hace el equipo actualmente y cuales son sus restricciones, plasmar sus experiencia y sugerencias del funcionamiento del equipo, así como una descripción de las pruebas de aceptación que serán conducidas antes de efectuar el pago, también debe contener una serie de requisitos secundarios de información tales como: posibilitades de operación y documentación de servicio, programas y materiales de entrenamiento, garantías y facilidades y opciones de mantenimiento. También debe darse por lo menos tres nombre de equipos cuyas funciones sean comparables y deben ser aprobados por el comité de evaluación de la institución el cual elabora un documento explicando las instrucciones generales en función de los propósitos y cómo éstos serán evaluados dirigidas al vendedor o posibles vendedores particular(es), al cual se le realizará la compra. Con la respuesta del o los vendedores, el comité evaluador revisará el cumplimiento de los propósitos que fueron definidas por las necesidades. El aspecto más importante en el proceso de adquisición de la tecnología lo constituye la evaluación comparativa de las pruebas de ingeniería, que incluyen las pruebas de seguridad mecánicas y eléctricas y aspectos del funcionamiento descritas en los publicaciones estándares o en el manual de funcionamiento del equipo y las pruebas clínicas que serán capaces de juzgar las facilidades de uso de la tecnología, las necesidades de selección de las áreas y los programas de entrenamiento, éstas se realizan una vez el equipo halla pasados las pruebas de ingeniería. La evaluación del equipamiento debe ser ordenado en importancia según las ventajas y desventajas que ofrece, según una lista de criterios que satisfagan o no los requerimientos del equipo. Lo ideal sería poder escoger entre varias opciones del equipamiento haber cual satisfacer mejor con los requerimientos y comparar los costos teniendo en cuenta que el análisis del costos del ciclo de vida sea cumplido. Una vez que se cuenta con los resultados de las pruebas de ingeniería, las clínicas y un evaluación financiera se pasa a la selección final del vendedor y del equipo para la realización de la contratación final la cual velará por las características del equipo, las condiciones de garantías, refacciones, herramientas especiales o pruebas del equipo, los manuales de uso y de servicio y los entrenamientos al usuario y al personal técnico, que pueden contribuir a disminuir el costo del equipo.²¹⁶

- El proceso de implementación requiere de una planeación y monitoreo que será seguido de acuerdo con el documento legal de compra. Los términos y condiciones incluyen la programación de entrega, los trabajos de instalación por el vendedor, las condiciones de garantía, los manuales, las pruebas de aceptación y los entrenamientos del uso y servicio del equipo al personal de ingeniería clínica. Una vez instalado y trabajando el equipo se realizan entrenamientos programados durante toda la vida útil del equipo al personal de utilización de la tecnología, siendo el personal de ingeniería clínica el responsable de ello y de la inspección y mantenimiento, así como de la confiabilidad del equipo. Todo el personal

²¹⁶ *Ibid*, p. 1217-1218

involucrado en el proceso de adquisición debe aprender en él y darle un seguimiento para la segunda etapa.²¹⁷

La norma mexicana de calidad NMX-CC-003, establece para las adquisiciones los procedimientos de evaluación de subcontratistas, acerca de los datos para las adquisiciones, la verificación de los servicios comprados, la verificación del cliente, el control del producto proporcionado por el cliente y la identificación y rastreabilidad del producto.²¹⁸

3.5.3 Contratos de servicios. Términos y condiciones.

Contrato son "los requisitos acordados entre un proveedor y un cliente transmitidos por cualquier medio".²¹⁹ Dentro de la norma NMX-CC-003 está contemplado la revisión del contrato para chequear que los requisitos estén definidos y documentados adecuadamente.

La Norma Mexicana NMX-CC-003 en el capítulo 4.6, establece las regulaciones para la evaluación de subcontratistas, los datos que deben contener los documentos de compra y la verificación de los productos comprados, para el proceso de adquisición.²²⁰

La NMX-CC-006 define los siguientes términos como:²²¹

Proveedor "es una organización que suministra un producto o un servicio a un cliente."

Contratista "proveedor en una situación contractual".

Subcontratista "un proveedor para la organización de servicio en una situación contractual"

Cliente "el receptor de un producto o servicio".

Servicio "es el resultado generado por actividades en la interrelación entre el proveedor y el cliente y por las actividades internas del proveedor para satisfacer las necesidades del cliente"

La contratación de los servicios forma parte del conjunto de los programas de dirección de servicio de mantenimiento de los equipos. Para dar cumplimiento cabal a ello se deben considerar.²²²

- Los términos y condiciones de la contratación del servicio.
- Contenido de los contratos de servicio – Contratos simples.
- Evaluación de los contratos de servicio.
- El vendedor suministra los contratos de dirección del mantenimiento.

²¹⁷ Ibid, p. 1218

²¹⁸ Tomado de: Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, "Sistemas de calidad- Modelo para el aseguramiento de la calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio", Norma Mexicana: NMX-CC-003,

p. 2
²¹⁹ Tomado de: Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, "Sistemas de calidad- Modelo para el aseguramiento de la calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio", Norma Mexicana: NMX-CC-003,

p. 2
²²⁰ Ibid pp. 8-9

²²¹ Tomado de: Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, "Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad, NMX-CC-006, pp.3-4

²²² Con base en: Simmons David A. y Wear O. James, *Hospital equipment service and contract management*, pp. 6-101
1 y 6-2

Los siguientes puntos son los que se deben tener en cuenta para desarrollar una contratación de servicio:

1. Definir qué tipo de contratación se desea:
 - Cantidad y tipo de inspecciones de mantenimiento preventivo.
 - Reparaciones de emergencias.
 - Partes.
 - Costos de tiempo invertido en la reparación.
 - Costos de transportación.

2. Decisión acerca de los términos y condiciones:
 - Tiempo de respuesta.
 - Disponibilidad.
 - Términos de pago.
 - Derecho de cancelación.
 - Renovación.
 - Términos del contrato.
 - Garantía.

3. Tantas alternativas de cuotas para el pago como sean posibles.
 - Hacer comparaciones en condiciones de igualdad.
 - Chequear competencia y reputación.
 - Tener cuidado con malas prácticas.
 - Desarrollo de formatos de contratación propias.

4. La selección del vendedor del servicio en función del precio, su competitividad y confiabilidad.

Algunos hospitales prefieren no hacer contratos y en su defecto utilizan la demanda de los contratos de servicio cuando absolutamente lo necesitan, su ventaja es menor gasto de dinero y es una opción válida a considerar para muchas categorías de equipos y sus desventajas son que los vendedores o fabricantes no pueden responder rápidamente. La estructura de éstos contratos son similar a los contratos de servicio completos.²²³

3.5.4 Evaluación de los contratos de servicios.

Muchos hospitales usan una mezcla de servicios diferentes para mantener el equipamiento biomédico funcionando. Todos requieren una vez mas que otra del servicio externo ya bien sea porque se necesita un conocimiento especial de la tecnología o por el reemplazamiento de partes.²²⁴

Existe un método para analizar y evaluar los propósitos de la contratación externa, éste método no solamente se basa en el costo y en las horas trabajadas, sino en la eficiencia del negocio, así se tiene que en el análisis de la contratación de mantenimiento de equipos se evalúa: (1) Tipos de

²²³ *Ibid*, p. 6-9

²²⁴ *Ibid*, p. 6-13 – 6-18

servicios que ofrece la contratación, donde se tiene en cuenta un listado completo de los servicios que incluyen y su localización, la frecuencia de programación del mantenimiento, si el procedimiento utilizado es satisfactorio, si incluyen las pruebas de seguridad, si la duración técnica es razonable, si existe un reporte para cada reparación, disponibilidad en el tiempo de la programación del mantenimiento, tiempo de respuesta, si el vendedor ofrece préstamo de equipo mientras repara el dañado y si el equipo es calibrado, entre otras; (2) Precio, cuanto va a costar cada uno de los servicios, el programado, el servicio de demanda, la llamada por servicio de horas extras, si las llamadas están sujetas a carga mínima y los costos de viaje; si existe un sobre precio por parte y materiales; la base sobre la cual la sobrecarga se calcula es por un listado de precios publicado en la elaboración o sobre los costos, etc., se factura detalladamente cada avería; cómo puede la contratación ser terminada, si se requiere de pago adelantado o se produce el evento de cancelación, con qué frecuencia la factura será sometida a consideración; es el precio del contrato garantizado por un período razonable, está el precio del contrato garantizado por un periodo razonable; existe un incremento del precio en cualquier momento y condición; existe una cláusula que permita añadir cualquier compra de equipamiento para el hospital, existe un costo adicional por las provisiones, existe alguna declaración ambigua o cláusula legal incomprensible; existe una garantía escrita sobre suministro de partes, (3) Factura, cómo relatar la forma de pago, si la factura viene declarada completamente las anomalías de los servicios ofrecidos; (4) Términos del contrato, si los servicios especiales proveen de ciertas condiciones, (5) Disponibilidad de los entrenamientos, personal disponible, experiencia y calificación, frecuencia de calibración del equipo, la compañía provee de adecuada documentación, etc.²²⁵

3.6 Mantenimiento de equipos médicos.

El mantenimiento en general busca prolongar la vida útil en condiciones económicas favorables, de todos los recursos que se emplean incluyendo el medio ambiente en el cual se desarrolla el hospital, es decir contrarresta el desgaste y la destrucción de los bienes puestos a nuestro servicio, así como la restitución de su funcionamiento; por tanto el mantenimiento incluye todas las acciones que se toman para mantener los elementos del hospital en condiciones de servicio. Sin embargo en la mayoría de los hospitales estatales y privados este es un aspecto el cual no se le concede la prioridad que merece; ya que el mantenimiento lleva a tal punto de abandono en muchos lugares, que obliga a suspender –por mucho o poco tiempo- las actividades normales en él y lo que es peor no se prepara presupuesto para ello. También son muy raros los hospitales que tienen mantenimiento preventivo. La ingeniería de mantenimiento lleva como jefe un ingeniero y cuando se trata de equipos médicos se requiere de personal especializado. A veces se considera la posibilidad de contratar servicios fuera del establecimiento, lo cual conlleva un estudio detallado de los costos.²²⁶

Para una buena gestión en los servicios de mantenimiento se hace indispensable la implantación de un sistema de mantenimiento en el que garantizando el cumplimiento de los mantenimientos preventivos se reduzca a la mínima expresión los mantenimientos correctivos. Cada equipo debe tener una historia clínica o expediente en el que debe figurar los datos de su compra, su instalación y los defectos de funcionamiento o deterioro ocurridos durante el tiempo de uso. Cuando lo anterior no sucede los equipos se dejan de engrasar, de cuidar, no se examinan sistemáticamente y por tanto dejan de funcionar, por lo que a veces se pueden arreglar pero otras veces hay que reemplazarlos por equipos diferentes con el consiguiente costo aumentado. Otro

²²⁵ *Idem*

²²⁶ Con base en: Malamud Moisés y Corach Luis, *Manejo del hospital público y privado*, pp.156-158

Aspecto importante a tener en cuenta es la duración o vida útil del equipo, que llevando un buen control del uso se conoce cuando debe ser reemplazado. Para la organización y funcionamiento se hace necesario contar con un local, con el personal adecuado en cantidad y calificación, así como los recursos materiales necesarios para llevar a cabo las tareas. También para una buena gestión de los servicios de mantenimiento debe existir un stock de materiales, los cuales se conoce como las materias primas, los elementos elaborados, piezas y partes de repuesto de los equipos necesarios que deben estar a disposición del servicio de mantenimiento para el cumplimiento de su misión. Existen tres niveles de interés fundamentales que son:²²⁷

- Nivel máximo es la cantidad de elementos de reserva que no deben ser superadas por razones económicas, técnicas, de almacenamiento o de espacio físico.
- El nivel de reposición es la cantidad de elementos necesarios de que se debe disponer como reserva, en el momento de efectuar el pedido de compra de nuevos elementos, de manera que al llegar éstos no se encuentre el stock debajo del nivel de seguridad ni se supere el máximo.
- El nivel de seguridad es la cantidad de elementos de reserva mínima que debe tener para atender emergencias técnicas o administrativas.

Además de lo anterior, la gestión en el mantenimiento debe tener en cuenta: la capacidad del personal y su incorporación, los salarios no deben ser inferiores a los que fijan los contratos salariales de convenio de cada país, inclusive debe ser mayor porque muchas veces están expuesto a infecciones contraídas en el ámbito hospitalario; la necesidad de adiestramiento en servicio al personal de mantenimiento y la necesidad de que el jefe de mantenimiento forme parte del consejo técnico asesor de la dirección, con voz y voto, para que sea él mismo el que explique a los demás miembros cuales son las necesidades de servicio.²²⁸

La administración y gestión de estos servicios debe tener o gozar de un grado de descentralización debido a varias razones:

1. Porque hay muchas piezas que se necesitan cambiar o reparar que no admiten dilatación;
2. Porque la administración central es más compleja, por lo tanto el ingeniero debe gozar de cierta independencia –no total- y comunicar y rendir cuentas de lo acontecido el día anterior.

La administración de éstos servicios deberá establecer las normas de funcionamiento para cada jefe, para cada técnico o para cada obrero del que se trate.

3.6.1 Conceptos y políticas de mantenimiento de equipos médicos.

Como se señaló anteriormente el programa de control del equipo médico contempla los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo como actividades fundamentales del mismo, añadiéndole las actividades de inspección de equipo que llega al hospital y las modificaciones o cambios del equipo.

²²⁷ *Ibid.*, pp. 159-162

²²⁸ *Ibid.*, p. 164

El mantenimiento en sentido general consiste en conservar en estado óptimo el funcionamiento de alguna cosa, es una inversión rentable, pues alarga la vida de las instalaciones. Este se efectúa correctiva o preventivamente.²²⁹

El mantenimiento correctivo se limita a esperar que un sistema, una máquina o un equipo tengan una falla para repararla. El mantenimiento preventivo, por el contrario, procura mantener un control continuo sobre los sistemas, máquinas y equipos, programando sustituciones de piezas y realizando las revisiones convenientes y periódicamente, aunque no se sospeche ningún defecto. Existe también el mantenimiento predictivo, que consiste en detectar técnicamente, con la utilización de aparatos de medición y diagnóstico, un posible problema; es una filosofía para actuar, paso previo al mantenimiento preventivo.

Ambas son responsabilidad directa del departamento de ingeniería biomédica y desempeñan un papel importante en el control de costos. un programa de mantenimiento preventivo bien planeado, con rutinas adecuadas y completas y eficazmente elaborado, disminuye el número de mantenimientos correctivos y por tanto reduce los tiempos muertos, las pérdidas económicas, los costos de reparaciones, aumentando la eficiencia de operación del equipo y la calidad de atención al paciente.

La definición de equipo médico según la Unión Europea, que es a su vez la adoptada internacionalmente por el Global Harmonization Task Force, que es un Forum Internacional que trabaja para la armonización internacional de las regulaciones, requisitos, definiciones, símbolos, etc relativos a equipos médicos y consiste en:

Cualquier equipo, instrumento, dispositivo, material u otro artículo, incluyendo los programas lógicos (software), cuando se empleen de forma aislada o en combinación y que están destinados por el fabricante para ser utilizados en seres humanos, solamente o principalmente, con fines de.²³⁰

- diagnóstico, prevención, control, tratamiento o alivio de una enfermedad o lesión,
- investigación, sustitución o modificación de la anatomía o de un proceso fisiológico,
- regulación de la concepción

y en los que la acción principal que se desea obtener no se alcance por medios farmacológicos, químicos o inmunológicos, ni por el metabolismo, pero a cuya función puedan concurrir tales medios.

De acuerdo a la Ley General de Salud de México en su capítulo VIII, artículo 262, se tiene que.²³¹

*1.-Equipo médico: Los aparatos, accesorios e instrumental para uso específico, destinados a la atención médica, quirúrgica o a procedimientos de exploración, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de pacientes, así como aquellos para efectuar actividades de investigación biomédica;

²²⁹ Con base en: Fajardo Ortiz, Guillermo, *Atención médica: Teoría y práctica administrativa*, p. 707

²³⁰ Con base en: Unión Europea, <www.ue.org> 13 de agosto del 2001.

²³¹ Tomado de: Secretaría de Salud, *Ley General de Salud*, México, 3ra. Edición, 1993, p.84

II.-Prótesis, órtesis y ayudas funcionales: Aquellos dispositivos destinados a sustituir o complementar una función, un órgano o un tejido del cuerpo humano;

III.-Agentes de diagnóstico: Todos los insumos incluyendo antígenos, anticuerpos, calibradores, verificadores, reactivos, equipos de reactivos, medios de cultivo y de contraste y cualquier otro similar que pueda utilizarse como auxiliar de otros procedimientos clínicos o paraclínicos;

IV.- Todos las sustancias o materiales empleados para la atención de la salud mental.

V.-Materiales quirúrgicos y de curación: Los dispositivos o materiales que adicionados o no de antisépticos o germicidas se utilizan en la práctica quirúrgica o en el tratamiento de las soluciones de continuidad, lesiones de la piel o sus anexos, y

V.-Productos higiénicos: Los materiales y sustancias adicionados de antisépticos, que se apliquen en la superficie de la piel o cavidades corporales y que tengan acción farmacológica o preventiva.*

La política para el mantenimiento de equipo médico depende de muchos factores tales como las restricciones impuestas por los factores socioeconómicos, limitaciones geográficas, el ambiente, los niveles de atención médica, de la cantidad y complejidad del equipamiento (avance tecnológico alcanzado), del recurso humano y su capacitación que está en dependencia del recurso económico con que cuente el sistema de salud y cada institución en particular. De esta forma se tiene que algunos hospitales garantizan como solución práctica la de establecer departamentos de ingeniería biomédica para los mantenimientos de rutina y reparación de toda la instrumentación y éstos a su vez trazan la política de mantenimiento teniendo en cuenta la cantidad de personal del departamento de ingeniería biomédica que pueda abarcar con la atención de manera eficiente de la cantidad de equipos en existencia del hospital, de los niveles de entrenamiento del personal con la tecnología de punta de la institución, así como del stock de piezas de repuesto con que se cuente y de los equipos de prueba necesarios para la actividad de mantenimiento, todo lo cual está en dependencia de las posibilidades de recursos financieros que presente la institución en cuestión, optando por las diferentes opciones de mantenimiento externo existentes. Otros hospitales de acuerdo a sus circunstancias determinan no tener los servicios del departamento de ingeniería biomédica ya que afectan la economía de operación, aunque desde luego esto repercute en la calidad de la atención médica.²³²

Cualquier programa efectivo de dirección del equipamiento médico debe estar basado sobre una evaluación real del costo de la instrumentación y los recursos financieros disponibles; es decir cualquier opción de servicio que se tome se debe examinar los costos del recurso humano, de entrenamiento, de pruebas y facilidades de reparación, de la innovación de partes y componentes y del programa de mantenimiento en sí. También se debe tomar en consideración los términos de tiempos de respuesta y las distancias. Por lo que una política de mantenimiento y reparación del equipamiento médico flexible puede estar dada por los departamentos de ingeniería biomédica y la contratación externa según sea el caso.²³³

²³² Con base en: Caceres Cesar A. y Zara Albert., *op. cit.*, pp. 352-368
²³³ *Idem*

3.6.2. Aspectos del mantenimiento preventivo planificado (MPP) y justificación de su existencia.

El mantenimiento preventivo surge debido a que con el uso del equipo, algunas piezas sufren deterioro con el tiempo y desajustes en los mecanismos y componentes del sistema que requieren ser verificados para su ajuste y calibración, así como la sustitución de piezas, limpieza y engrase de los equipos. Por lo que su objetivo específico es el de lograr que los equipos estén funcionando de forma efectiva y segura para el paciente, cuidando que la inversión tecnológica se prolongue y por ende se alargue la vida útil del equipo.

Los ingenieros realizarán oportunamente acciones de planeación y programación del mantenimiento preventivo de limpieza y pruebas de funcionamiento y seguridad, basados en los procedimientos escritos que aparecen en el manual de cada equipo y contando con las herramientas e instrumentos de medición necesarios. La periodicidad dependerá del tipo de equipo que se trate, siendo el intervalo máximo de seis meses y pueden ser programados en los horarios de menor uso o no utilización de la tecnología en coordinación entre el personal de mantenimiento y el usuario. La rutina general a seguir para efectuar el mantenimiento preventivo por el departamento de ingeniería biomédica será:²³⁴

1. Avisar al jefe del área clínica.
2. Llevar el equipo a ingeniería clínica si es posible, si no acercar las *herramientas, materiales y equipos necesarios*.
3. Limpiar el interior del equipo.
4. Cambio o mantenimiento especial a mangueras, electrodos o bandas.
5. Hacer los ajustes y calibración necesarias.
6. Limpieza exterior del equipo.
7. Pruebas de operación seguras y eficaz.
8. Pruebas de seguridad eléctrica y otras pruebas propias del equipo.
9. Documentar en la orden de trabajo y en el archivo de la historia clínica del equipo el trabajo realizado.

Es necesario comprender la necesidad del cumplimiento de la programación del mantenimiento preventivo ya que este evita y corrige el mal funcionamiento del equipo causado por un mal uso o maltrato del equipo y ayuda a eliminar los riesgos antes de que se desarrollen sobre todo en tecnologías muy sofisticadas en las que se elevan los riesgos eléctricos y los cuales son controlados por esta vía, por lo tanto esta prueba de realización primaria garantiza que el equipo esté trabajando bajo condiciones seguras de los parámetros de calibración aceptados evitando serios daños al usuario y al paciente.

Desde el punto de vista económico el mantenimiento preventivo debe ser respetado como una inversión realizada en el momento de compra del equipo, ya que sino el equipamiento no puede realizar las funciones para lo cual es asignado, ni tener un rendimiento razonable durante su vida útil de operación. Las consideraciones de costo-efectividad aplicables a la inversión de capital son igualmente válidas para el mantenimiento de equipo. En la medida en que se cumpla con la programación de los mantenimientos preventivos forzosamente disminuirá la cantidad de

²³⁴ Con base en: Cremades Granja Laura, *op. cit.* pp- 45-46 y Webster Jonh G., *op. cit.* pp. 1227-1229

mantenimientos correctivos de los equipos, lo cual implica un incremento en la calidad de los servicios para la institución.²³⁵

En la medida en que se aumentan los mantenimientos preventivos de los equipos los costos se elevan, sin embargo en la medida que se cumpla la programación de éstos previstos por el fabricante, los mantenimientos correctivos disminuirán al máximo y por ende los costos. Esto nos dice que se debe llevar una estadística hasta dónde es conveniente la realización del mantenimiento preventivo, ya que el correctivo es esperar a que la pieza falle y resulta ser más cara su reparación.

3.6.3 Análisis de las modalidades de los servicios de mantenimientos preventivos y correctivos más difundidos en el Distrito Federal para los equipos médicos.

Las modalidades más comunes que existen en el Distrito Federal para brindar el servicio preventivo y correctivo al equipamiento médico se encuentran agrupadas según la AAMI (Asociación para los Avances de la Instrumentación Médica) en:²³⁶

1. Fabricante y distribuidor original del equipo.
2. Compañías independientes.
3. Servicios compartidos.
4. Departamentos de ingeniería clínica dentro de un hospital.

Las opciones disponibles pueden generar desde un programa de control de equipos médicos en la utilización de una sola opción o en una combinación de éstas, lo cual dependerá del tamaño y recursos del hospital así como de las necesidades de equipamiento.

3.6.3.1 Fabricante y distribuidor original/autorizado del equipo.

Los fabricantes originales del equipo ofrecen, por lo general, servicios de reparación y mantenimiento de los equipos que ellos manufacturan, aunque también pueden contar con servicios de instalación, asesoría, calibración y entrenamiento técnico.

La principal ventaja de este tipo de servicio reside en que, en la mayoría de los casos se trata de representantes altamente calificados puesto que han recibido capacitación específica sobre el equipo; además cuenta con un inventario de partes originales disponibles y con un rápido acceso a los centros de distribución de las refacciones que se requieren, cuando se trata de una compañía autorizada y confiable. También el fabricante original puede entregar mejoras y modificaciones necesarias para el equipo más rápidamente, además de identificar los problemas con mayor facilidad. Muchos de ellos cuentan con programas de software que ayudan a la detección de fallas en menor tiempo.

El servicio que prestan los fabricantes se recomienda especialmente en aquellos equipos cuyo servicio no está al alcance del departamento de ingeniería clínica ya sea por falta de recursos o de

²³⁵ Con base en: Caceres Cesar A. Y Zara Albert., *op. cit.*, p. 353

²³⁶ Con base en: González Retiz Maria Luisa, *op.cit.*, pp. 29-33

capacitación, además de que el inventario de refacciones que estos pueden necesitar llega a constituir un gasto excesivo para el hospital. Sin embargo es importante tener en cuenta que también existen cargos adicionales al hacer uso de estos servicios, como lo son los viáticos de personal técnico cuando éste tiene que venir directamente de la fábrica.

Los servicios ofrecidos por los fabricantes originales o distribuidores autorizados se pueden contratar por un precio fijo que incluye refacciones, mano de obras y visitas programadas por lo que combina los mantenimientos preventivos y correctivos y constituye una forma segura de control de costos, por medio de contratos. Es importante conocer perfectamente los términos en el contrato de compra del equipo, así como las limitaciones en cuanto a número de llamadas que cubren por descompostura, definiendo en la negociación del contrato la conveniencia de las condiciones del mantenimiento, valor de las refacciones que incluyen, entre otras, para que se participe realmente en el control de costos.

El costo del servicio completo que incluye visitas programadas, reparación, refacciones y mano de obra, es según la AAMI, aproximadamente del 5 % del precio de compra del equipo, y se debe reducir al 2% anual, comportándose en México aproximadamente como en el 10% anual. Esto constituye una de las desventajas de este tipo de servicio, ya que representa un costo significativo para el hospital.²³⁷

Los distribuidores oficiales de la marca, son compañías que establecen relaciones con los fabricantes originales para ofrecer servicios de soporte en lugares donde el fabricante no cuenta con este tipo de servicios directamente. Mediante esta relación, las compañías adquieren entrenamiento en tecnología de punta que aplican en equipos similares de otros fabricantes, además de obtener facilidades y exclusividad en cuanto a venta de equipos y refacciones, literatura y soporte técnico.

3.6.3.2 Compañías independientes.

Las compañías de servicios de mantenimiento independientes son pequeñas organizaciones que por lo general se desempeñan bajo cierta área geográfica, dan atención a una gama más variada del equipamiento y en comparación con el fabricante sus costos son más baratos. Sin embargo se debe evaluar muy bien la calidad del servicio que brindan estas compañías ya que por lo general el personal es menos calificado y las refacciones frecuentemente no son originales y el costo que aparentemente es menor que el del fabricante puede a la larga elevarse, así como aumentar los tiempos muertos de los equipos y las pérdidas económicas para la institución.

La dependencia del servicio de una compañía externa, dificulta la detección de factores de origen de la problemática relacionada con los equipos y por lo tanto, la puesta en marcha de las soluciones pertinentes; debido a ello deben exigirse reportes completos de servicio a estas compañías, así como asegurarse de que los contratos de servicios están bien formulados de modo que se protejan al máximo los intereses del hospital evitando servicios externos de mala calidad, teniendo en cuenta que su costo es alto.

²³⁷ *Idem*

3.6.3.3 Servicios compartidos.

Los servicios compartidos que pueden ser lucrativos o no lucrativos, se forman través de instituciones hospitalarias con necesidades en común que no cuentan con los recursos suficientes para mantener un programa de control de equipo médico dentro del propio hospital. También se crean para satisfacer las necesidades de varios hospitales, normalmente de una misma institución de salud, cuyo tamaño y capacidad no requieren de un departamento de ingeniería clínica, en este caso existe un hospital central que lleva el control de todos los servicios que se prestan. Y en el caso de México ha sido aplicado en el sector público (SSA, IMSS, ISSSTE)²³⁸

Los miembros de los servicios compartidos pagan por éstos en proporción a su uso y los costos de inversión inicial se comparten entre los usuarios.

Cuando se inicia un servicio compartido, un solo equipo de prueba da servicio a un gran número de aparatos médicos que pueden ser muy diferentes entre sí, lo que reduce los costos totales del programa de control de equipo médico. La respuesta en tiempo es buena cuando las instituciones hospitalarias involucradas se encuentran cercanas entre sí.

3.6.3.4 Departamentos de ingeniería biomédica.

Como se ha venido explicando en el presente trabajo los departamentos de ingeniería clínica dentro de un hospital realizan las actividades principales de los programas de mantenimiento, entrenamiento, adquisición y renovación, diseño, administración y control de riesgo dentro de sus funciones principales, permitiendo como ventaja principal sobre el servicio externo la de mantener un mejor control, debido al contacto continuo con la problemática del hospital, constituyendo un medio efectivo de control y reducción de costos. Por lo que los objetivos de un departamento de ingeniería biomédica dentro de un hospital son los de ofrecer un servicio de calidad a los equipos que los mantenga en óptimas condiciones de operación, con un mínimo de mantenimientos correctivos, con mejores tiempos de respuesta, documentación de servicio y utilización efectiva de los recursos humanos sin una inversión fuerte de capital.

Otras de las ventajas que ofrece esta modalidad son los tiempos de respuesta (algunas veces medidos en minutos no en horas), costos menores que los generados por los fabricantes originales de los equipos o por compañías independientes al brindar un servicio al hospital y un mejor control de las actividades del programa de control de equipo médico, mediante el historial de servicio y la retroalimentación del usuario.

En la actualidad en México de las modalidades descritas de los servicios de mantenimiento las más utilizadas en orden descendente por la cantidad de servicios en: la Secretaría de Salud son las compañías independientes, fabricantes y/o distribuidores, existiendo departamentos de ingeniería biomédica en el Hospital General de México y Hospital Infantil Federico Gómez, en nueve Institutos Nacionales de Salud (Cardiología, Neurología, etc.) y en tres estados de México, para el caso del Seguro Social son las compañías independientes, los servicios compartidos que se dan en los laboratorios centrales o en almacenes centrales cuando son problemas de mayor nivel y fabricantes y/o distribuidores, no existiendo departamentos de ingeniería biomédica en el presente; mientras que los privados la ingeniería biomédica corresponde a la primera opción, luego los fabricantes y/o distribuidores, las compañías independientes y en la cadena de

²³⁸ *Idem*

hospitales del "Grupo Ángeles" se utiliza la modalidad de los servicios compartidos para el cumplimiento del programa de adquisición y renovación de la tecnología.

3.6.4 Otras Modalidades presentadas de los servicios de mantenimiento preventivos y correctivos de equipamiento médico.

También existen en el país otras modalidades de servicio externo de mantenimiento completamente diferentes y menos difundidas que brindan la atención a la tecnología y se dan de forma aleatoria, las cuales se señalan en forma descendente:

- **En demostración permanente:** Esta modalidad la empresa presta un equipo nuevo por cinco años, se compromete a que corran por él todos los gastos de mantenimiento y reparación del equipo, esto es ventajoso en equipos de laboratorio por la renovación de la tecnología y porque las pruebas de calibración y control son realizadas por las compañías, pero con la condición de que se le compren todos los insumos o reactivos a un precio mucho mayor que como está en el mercado, es decir se establece un compromiso de comprar una determinada cantidad de estos insumos o reactivos que no son consumidos por el servicio que brinda el equipo y va quedando un remanente muy grande a un precio mucho mayor, por lo que con esta modalidad hay que tener mucho cuidado y analizar la productividad del equipo, también otra desventaja es que ocasiones el proveedor se amaña y no realiza el cambio de equipo con la frecuencia que es requerida.
- **Servicios integrados:** Es igual a la anterior, se diferencia en que se incluye la infraestructura, es decir corre por cuenta de ellos el lugar donde se instalará el equipo, las pruebas, los enchufes, etc.; por lo que habría que analizar si es conveniente en función de la productividad del equipo.
- **Renta de equipo:** Es cuando por una razón no común se hace necesario por cierto tiempo un equipo más, entonces se necesita rentar el equipo. Al hacerlo incluye el mantenimiento y cuando se descompone hay que pagar el costo del mantenimiento ya que no va incluido en el costo de la renta.
- **Sociedad compartida entre la institución hospitalaria y el distribuidor,** este último pone a disposición del hospital el equipo y se encarga de darle los mantenimientos preventivos y correctivos necesarios incluyendo las refacciones en cambio de que el hospital le proporciona la infraestructura para instalar el equipo y los pacientes del hospital, siendo la ganancia 50% para la institución y 50% para el proveedor, aunque esto depende mucho de la habilidad que se tenga en el manejo de la negociación ya que hay instituciones que han logrado mayores % de ganancia. Esta modalidad se presenta sólo en instituciones privadas.

3.6.5 Alternativas que se manifiestan en el Distrito Federal en cada una de las modalidades descritas anteriormente.

Dentro de las modalidades de los servicios de mantenimiento presentados en México y explicadas anteriormente y en el capítulo tres, se presentan dos alternativas: (1) cuando normalmente se realizan a través de un contrato, (2) cuando por urgencia del hospital llaman al proveedor de equipo original, compañía independiente o distribuidora, porque tienen el equipo parado y no hay tiempo de hacer un contrato.

- **A través de un contrato que puede ser:** En el caso de las instituciones privadas se piden varias cotizaciones de los diferentes proveedores y seleccionan las mas adecuadas y hacen un contrato comercial entre dos compañías que pueden ser Filiales y/o distribuidores o compañías independientes.. En el caso del sector público existe la Ley de Obras y Adquisiciones del Sector Público mediante el cual se efectúan los contrato que tienen tres variantes: (1) por adjudicación directa que el funcionario selecciona la empresa que es el único distribuidor autorizado y hacen el contrato, lo único que tiene de limitante es el monto del contrato asignado por contraloría, (2) por invitación restringida a cuando menos tres proveedores, es decir, se invitan a tres empresas (casi siempre ya conocidas) que puede ser fabricante y/o distribuidoras e independientes los cuales concursan en una licitación restringida y de ahí seleccionan uno de ellos aunque también está limitado por el monto; (3) contrato por licitación pública, se publica el diario oficial que tienen una necesidad de mantenimiento de determinados equipos y acuden todos los que cumplan las características solicitadas y que tengan las capacidades financieras, de personal, de refacciones y características para ello a concursar, es decir aquellos que cumplan con los requisitos de la Ley de Adquisiciones y gana el que tenga mayores ventajas para la dependencia en costos, en tiempo y en calidad de servicio. Existe una excepción a todas estas reglas y es que si el fabricante del equipo original tiene una patente del equipo la dependencia puede asignarle directamente el mantenimiento, sin importarle el costo ni el rango al que esté limitado el funcionario para contratarlo porque se entiende que si la empresa tiene la patente o la exclusividad del equipo no pueden haber varios que hagan lo mismo.

Existen las licitaciones internacionales pero en el país sólo se da para el suministro de equipos.

Emanado de este proceso de selección del proveedor se realiza el contrato que puede ser anual en donde la dependencia negocia los términos del contrato, por un solo evento en el cual se prepara el equipo se cumple la garantía y ya no vuelven a presentarse los proveedores y la mixta en donde se pide que se realice un mantenimiento preventivo y si de ese mantenimiento resultan correctivo se pagan a parte o se contratan a parte. Luego la falta de cumplimiento de los contratos de cómo se dan depende de cada dependencia.

En los términos del contrato se tiene en cuenta si va con refacción o sin refacción y cuando es con refacción puede incluir todas las refacciones o una lista de refacciones, también si el contrato de mantenimiento de servicio incluye las 24 horas (diarias por x tiempo), horas hábiles de trabajo y horas extras, entre otras como se explica anteriormente en el presente capítulo.

- **Cuando no existe contrato puede ser:** (1) llamado por evento se descompone algo, se le llama a la empresa y vienen a componerlo y el importe del servicio incluye mano de obra, refacciones y viáticos, (2) el mantenimiento por tiempo y costo, es decir cobran el servicio sumando todos los tiempos desde que salen de la empresa hasta que regresan.

En este último caso con la existencia de un ingeniero biomédico en el hospital, defendería que el costo del servicio está basado sólo en el tiempo real de reparación del equipo dentro del hospital y verificaría que dejen funcionando correctamente el equipo, no permitiendo costos de mas para la institución y supervisando el trabajo del mismo.

3.7 Calidad en los servicios de salud.

El modelo del hospital de hoy y del futuro debe adoptar como punto de partida la calidad total en la gestión, sin lo cual se convertiría en ente perecedero a corto plazo. La calidad se obtiene mediante la mejora de los procesos y actividades y no por inspección. La calidad significa una mejora continua que nunca termina.

La calidad se define como: *"La calidad es la satisfacción al cliente"*²³⁹

La norma mexicana NMX-CC-001, emitida por la Asociación Mexicana de Calidad (AMC), el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC) y el Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad (Cotennsiscal) define los términos de:²⁴⁰

La calidad es *"El conjunto de características de un elemento que le confiere la aptitud para satisfacer necesidades explícitas e implícitas."*

"Control de calidad concierne a los medios operacionales utilizados para satisfacer los requisitos de calidad, mientras que el aseguramiento de la calidad tiene por meta proporcionar confianza de este cumplimiento tanto dentro de la organización como externamente a cliente y autoridades."

"La administración de la calidad incluye el control de calidad y el aseguramiento de la calidad así como los conceptos adicionales de política de calidad, planeación de la calidad y mejoramiento de calidad. La administración de la calidad opera a través del sistema de calidad".

"La administración para la calidad total aporta a estos conceptos una estrategia de gestión global a largo plazo, así como la participación de todos los miembros de la organización para el beneficio de la organización misma, de sus miembros, de sus clientes y de la sociedad considerada en su conjunto".

Planeación de la calidad *"son las actividades que determinan los objetivos y requisitos para la calidad, así como los requisitos para la implantación de los elementos del sistema de calidad"*.

Mientras que la norma NMX-CC-006 define los siguientes términos:²⁴¹

El cliente se define como *"La persona o grupo de personas a quien un producto o proceso impacta"*, o el *"Receptor de un producto suministrado por el proveedor"*.

Política de calidad son *" las directrices y objetivos generales de una organización, concernientes a la calidad, los cuales son formalmente expresados por la alta dirección"*.

Administración de la calidad *"conjunto de actividades de la función general de administración que determina e implanta la política de calidad"*.

²³⁹ Con base en: Juran J.M., *Juran y la planificación para la calidad*, pp. 11-13

²⁴⁰ Con base en: Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, "Administración de la calidad y aseguramiento de la calidad", *Norma Mexicana: NMX-CC-001*, p.1

²⁴¹ Tomado de: Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, "Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad", *Norma Mexicana: NMX-CC-006*, p.4

sistema de calidad “es la estructura organizacional, las responsabilidades, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implantar la administración de calidad.”

aseguramiento de la calidad “conjunto de actividades planeadas y sistemáticas implantadas dentro del sistema de calidad y demostradas según se requiera para proporcionar confianza adecuada de que un elemento cumplirá los requisitos para la calidad.”

Calidad y eficiencia son inseparables, pues no tiene sentido elevar la segunda si no se asegura la primera ya que lo único que se lograría sería producir más de un servicio defectuoso; y resulta insostenible elevar la calidad sin asegurar que los recursos sean utilizados con máximo rendimiento; de ahí que ambas formen parte de una estrategia integral que permita mejorar continuamente las estructuras, los procesos y los resultados de la atención de la salud. Ambas deben estar sujetas a un proceso continuo y participativo de monitoría y mejoramiento. La calidad de un producto denominado servicio no es tangible, por lo que ésta se refleja directamente en los clientes contentos. En la industria de servicios, la ineficacia y la ineficiencia eleva los costos internos y en ocasiones pone en riesgo la salud e inclusive la vida humana y ecológica.

Para el control de la productividad y calidad de los equipos y procesos se debe contar con estadísticas de pacientes programados contra atendidos, estadísticas de tipos de pacientes y de procedimientos, medición de la productividad por tiempo definido, una programación de citas de pacientes, futuros estudios clínicos de casos documentados y un análisis de la calidad de la atención.

Los factores que pueden afectar la calidad de los servicios están dados por la cultura organizacional, restricciones por normas y reglamentos, recursos tecnológicos y materiales insuficientes o inapropiados, recursos humanos medianamente capacitados y poco motivados, carencias de sistemas de información efectivos y oportunos y carencia de un líder que dirija al grupo de trabajo.

3.7.1 Evaluación y supervisión de la calidad.

Evaluación de la calidad es “un análisis sistemático con el fin de determinar en qué medida un elemento es capaz de satisfacer los requisitos especificados”.²⁴² Además es utilizada para determinar la capacidad de la calidad de un proveedor para propósitos de calificación, aprobación, registro y acreditamiento o certificación y puede incluir una evaluación de recursos financieros y técnicos.

Supervisión y verificación continua del estado de un elemento y el análisis de los registros para asegurar que los requisitos especificados están siendo cumplidos.²⁴³ Esta puede ser realizada por, o en nombre del cliente y puede incluir controles de observación y supervisión que prevengan el deterioro o degradación con el tiempo de un elemento.

La evaluación de la calidad constituye uno de los retos principales para las organizaciones de atención a la salud para mejorar permanentemente su desempeño y la satisfacción de los usuarios, aspecto esencial de la calidad y la razón de ser de toda organización de atención. Para

²⁴² Tomado de: Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, “Administración de la calidad y aseguramiento de la calidad”, Norma Mexicana: NMX-CC-001, p.16

²⁴³ Idem.

ello se establecen criterios tales como: eficacia, seguridad, cualidades de los recursos humanos, eficiencia, efectividad, efectividad de costo, disponibilidad oportuna del servicio, equipos médicos e instalaciones especiales, planta y edificio, personal médico y de enfermería, personal paramédico, personal administrativo, personal de apoyo, procedimientos, manejo de pacientes, comités de seguridad y control de calidad, administración, servicios clínicos, resultados adversos, cultura organizacional y sistemas de información.

Para evaluar la eficacia, eficiencia y calidad de un servicio se debe tomar en cuenta:

- El tiempo de respuesta, es decir el tiempo que se demora en brindar el servicio desde que se reporta hasta el momento de su reparación.
- La frecuencia de fallas que da la medida de la cantidad de veces que se interrumpe el servicio y que puede estar dada por la misma o diversas causas, dando una idea de que el servicio no fue dado con el rigor técnico y calidad necesaria.
- La acción técnica, se refiere a la duración en el mantenimiento propiamente dicho y depende de la calificación y preparación del técnico o especialista.
- La gestión en el suministro de refacciones para la pronta reposición en el equipo, para garantizar el servicio.
- Los costos que conducen a la selección de un modelo de administración u otro en función de los recursos disponibles a la atención del equipamiento médico.
- La recuperación de las especificaciones del diseño original del equipo, lo cual se verá limitado por el tiempo de uso del mismo y la disponibilidad de refacciones originales.

Actualmente la desigualdad más grave que afecta al sistema de salud ya no se da en la cobertura, sino en la calidad de los servicios que reciben los diferentes grupos sociales, por tanto el objetivo debe ser elevar los niveles de calidad y al mismo tiempo reducir las desigualdades en su distribución.

En México en lo referente a la atención médica y a requerimientos para hospitales, se cuenta con la Ley General de Salud, la Ley Federal de Salud para el D.F., el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Prestación de Servicios de Atención Médica, el Reglamento de Insumos para la Salud y acuerdos emitidos por la Secretaría de Salud entre otros. En la presente administración se da la Cruzada Nacional por la Calidad de los Servicios de Salud (2001-2006).

Por tanto administrar con calidad pretende lograr que toda empresa pública o privada proporcione servicios y bienes de aceptación universal, de confianza para cualquier usuario, basándose en un trabajo ordenado, orientado a hacer bien las cosas desde el principio y con un fuerte compromiso de todos a cambiar las cosas y ser altamente competitivos.

3.7.2 La calidad de los servicios de mantenimiento como reflejo de la satisfacción de la población.

Tanto el cliente interno como el externo constituyen la parte más importante en el Sistema de Calidad. Para Satisfacer a los clientes en la prestación de los servicios es necesario la cooperación interna de todo el personal. **La satisfacción en primera instancia del personal interno es la base para que una organización logre la satisfacción externa.** Las organizaciones con éxito han sabido atraer y conservar a las personas productivas, han aprendido a encontrar oportunidades de satisfacción y que sus trabajos tienen un significado. Cuando el trabajo realizado beneficia a un cliente externo, la satisfacción personal aumenta, le imprime¹⁵

mayor significado al trabajo y permite una orientación más clara a la satisfacción del cliente externo.

Dentro de cualquier organización de la que se forma parte se encuentra el trato con personas difíciles y para lo cual se deben tratar con frecuencia en un plan profesional y no personal ya que permitirá disminuir tensiones y se ahorrará tiempo, además se deberán emplear técnicas para mantener el enfoque sobre el tema.²⁴⁴

La extenuación en el trabajo constituye una amenaza en la satisfacción del cliente y éstas son la disminución en la concentración, poca paciencia, sospecha ante la felicidad ajena, quejumbroso y uso de los estimulantes artificiales. Las formas de prevención contra la extenuación son el ejercicio diario, ocuparse de las propias necesidades personales, trabajar hacia metas inmensurables, decir lo que se siente y con habilidad y hacer algo que levante el ánimo.²⁴⁵

El secreto para obtener más cooperación en el trabajo hace fácil lo difícil, sin embargo no siempre se tiene la cooperación deseada porque se parte de que ésta se debe dar y no ser ganada, por lo que el secreto consiste en tratar a cada persona en la organización como si fuera el más importante de los clientes.²⁴⁶

El problema con el servicio al cliente lo define el proveedor; pero la satisfacción al cliente la define el mismo, esto creará motivación, creatividad y dedicación. Establecer objetivos específicos y alcanzarlos pavimentará la vía a la satisfacción motivada al cliente. Al concentrarse el proveedor en la satisfacción y aprendiendo cómo darla, evitará la extenuación, creará confianza y estimulará más satisfacción para el cliente y el proveedor.

Por tanto el proveedor debe proponerse brindar la satisfacción al cliente en lugar de dar sólo servicio al cliente, enfocar el trabajo de manera que los objetivos sean centrados al cliente y estar seguro de poder explicar claramente todos los objetivos en cuyo centro está el cliente. La satisfacción del cliente debe estar definida por el cliente mismo.²⁴⁷

El cliente no siempre tiene la razón pero se debe tener interiorizado como política que el cliente es siempre el cliente, por lo que dar solución a los problemas es más importante que detectar quién tiene la razón. En la práctica del servicio el respeto, el saber escuchar, descubrir las expectativas, asegurarse de entender lo que se necesita, el comprender los problemas, el dar alternativas, finalizar las acciones emprendidas y verificar dos veces para dar satisfacción, son elementos prácticos para lograr la satisfacción del cliente.²⁴⁸

Las técnicas de cooperación para con el cliente tienen que ver con: (1) usar un tono de voz cálido y cooperativo, hacer algo para ganarse la confianza, utilizar el podría usted? para disminuir la frustración y las tensiones, usar usted puede! para decir no cortésmente, dar la razón primero para ahorrar tiempo y disminuir las tensiones y especificar lo que se ha hecho o hará para mostrar sinceridad.²⁴⁹

⁴⁴ Con base en: Dru Scott, Ph.D., *La satisfacción del cliente*, pp. 8-18

⁴⁵ *Ibid*, pp. 19-33

⁴⁶ *Ibid*, pp. 34-44

⁴⁷ *Ibid*, pp. 45-56

⁴⁸ *Ibid*, pp.57-76

⁴⁹ *Ibid*, pp.77-94

Para lograr mantener la satisfacción del cliente se debe fomentar la motivación con la retroalimentación del cliente y verificación de su grado de satisfacción

La calidad del departamento de Ingeniería biomédica debe formarse con la calidad de la atención técnica y con la calidad de las relaciones humanas ya que el interés por la calidad en el servicio dado al mantenimiento de los equipos para que éstos se mantengan en un buen estado funcionando brinda la garantía en la calidad del servicio y con ello la satisfacción del cliente. La comunicación entre el cliente (paciente, médicos, enfermeras, administrativos, etc.) y el proveedor del servicio técnico (ingeniero clínico) es fundamental para retroalimentar la calidad y contribuir a la mejora continua del servicio biomédico.

Las organizaciones con éxito tienen siempre en cuenta que el cliente es siempre el cliente.

Capítulo 4 Evolución de los servicios de mantenimiento de equipo Médico en el sector público y privado.

El desarrollo general de la actividad de mantenimiento en los hospitales surge desde el momento en que se crean las instituciones de salud, debido a la necesidad de mantener en óptimas condiciones su funcionamiento en general y con ello la del equipamiento médico.

En sus inicios los servicios de mantenimientos de equipos e instalaciones eran efectuados por los contratistas que construían los hospitales e instalaban los diferentes equipos y por los proveedores del equipamiento. En la medida en que crecieron las instalaciones médicas las principales instituciones (SSA, IMSS e ISSSTE) se crearon cuadros técnicos encargados del servicio de mantenimiento principalmente a las instalaciones y esporádicamente a algunos equipos médicos, básicamente por la falta de capacidad técnica del personal. El sector continuó creciendo y con ello la necesidad de dar el servicio de mantenimiento a un mayor número de equipos y éstos cada vez de mayor complejidad técnica de ahí surgen dos formas de servicio: el ingeniero clínico o en su defecto la capacitación a los técnicos de mantenimiento y el servicio de empresas encargadas de brindar el servicio de mantenimiento a prácticamente todos los equipos de los hospitales. Dentro de estas empresas se encuentran hoy día otras que otorgan el servicio de mantenimiento a los equipos que ellos mismos venden, de tal manera que en la actualidad existen las modalidades explicadas en el capítulo anterior.

4.1 Sector Público.

4.1.1 Secretaría de Salud.

En junio de 1986 se crea el Centro de Obras y Equipamiento en Salud (COES), como organismo desconcentrado por función de la Secretaría de Salud, con la función prioritaria de asesorar y apoyar la utilización correcta de los recursos y la operación del Programa de Reconstrucción y con el objetivo primordial de concentrar en una sola unidad administrativa las funciones de construcción, equipamiento, conservación y mantenimiento de la infraestructura de esta secretaría. En mayo de 1989 el COES pasa a ser el Centro para el Desarrollo de la Infraestructura en Salud (CEPADIS), también como órgano desconcentrado de la Secretaría y en el 31 de diciembre de 1992 se determinó la extinción del CEPADIS y se creó la Coordinación General de Obras, Conservación y Equipamiento (CGOCE) la cual orientó su política presupuestal al fortalecimiento de la infraestructura hospitalaria.

Entre 1991 a 1994 de acuerdo con la descentralización, se dio apoyo técnico amplio y suficiente para que las entidades realizaran sus propias adquisiciones, apegadas estrictamente a la normatividad vigente, buscando en todo momento optimizar los recursos financieros y adecuando los equipamientos a las necesidades reales de operación y al avance continuo de la tecnología médica, habiéndose logrado mejoría evidente en la infraestructura para responder a la demanda de servicios de salud de la población abierta.

En 1995 la Coordinación General de Obras, Conservación y Equipamiento en consonancia con el Programa Integral de Infraestructura Física en Salud para Población Abierta 1996-2000, promulga y describe la actualización y desarrollo de la normatividad técnica mediante el Manual de Procedimientos de Conservación y Mantenimiento de Equipo Médico y Mobiliario Clínico para Unidades Médicas, el cual tiene como objetivo, integrar y actualizar permanentemente el inventario funcional de los equipos médicos y mobiliario clínico que requiere de reparación y/o¹⁸

rehabilitación, a fin de presupuestar, contratar, tramitar pagos y finiquitar en el ámbito de competencia de los Servicios Estatales de salud. De esta forma se establecen criterios uniformes de salud y se proporcionan los elementos técnicos que permitan al personal una mejor y más accesible identificación e instrumentación del procedimiento para la definición y diseño que contribuyan a la adecuada ejecución de las acciones.

Las acciones de rehabilitación impactan bienes muebles e inmuebles y van desde el mantenimiento preventivo hasta la sustitución de equipos y unidades que lo requieran. En 1999 se realizaron 1,228 acciones de rehabilitación de obra civil y 930 en equipamiento en unidades de primer nivel de la Secretaría en todo el país. De éstas, 342 fueron rehabilitaciones mayores, es decir acciones en las que se tuvieron que sustituir una gran cantidad de elementos e instalaciones en el subsector de conservación y mantenimiento de la Secretaría de Salud.

Del total de unidades médicas de primer nivel, en el 2000 se propusieron acciones de rehabilitación para 8,471; lo que representa el 97% de las unidades existentes. En el segundo nivel se identificó la necesidad de realizar 293 acciones de rehabilitación (94% del total), de las cuales, 204 se programaron para el año 2000. En el diagnóstico de las unidades médicas de segundo y tercer nivel de atención, destaca el hecho de que el promedio de antigüedad que se reportan es de 22 y 24 años respectivamente, de éstas 17.6% en el segundo nivel y el 18.9% en el tercero, tienen más de 40 años de operación.

La Conservación y Mantenimiento de las Unidades Médicas de la Secretaría de Salud, representan uno de los más importantes retos en términos del desarrollo de la infraestructura física, para los años por venir. En el 2000 las unidades de primer nivel sumaron a 8,720; 311 del segundo nivel y 58 del tercero para atender a una población de alrededor de 41 millones de mexicanos (sic).²⁵⁰ Así en el 2001, en sus Programas de Inversión, los Estados solicitaron recursos por un monto de 1,157 millones de pesos sólo para atender estas acciones, lo que representa el 23% de lo solicitado para obra nueva. Esto señala la conciencia cada vez mayor de que el buen funcionamiento de la infraestructura existente está vinculada a la calidad del servicio que se ofrece.

El Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 estableció entre otros puntos, la necesidad de reformar el Sistema Nacional de Salud para adecuarlo a la realidad actual y futura por lo que el Consejo Nacional de Salud (CNS) acordó como:

- Apoyo institucional: Un Programa Integral de Infraestructura Física en Salud para Población Abierta 1996-2000 donde se impulsa a la descentralización de funciones y recursos en lo referente a obras, conservación y equipamiento y como parte de la estrategia, se determinó la actualización de los Planes Estatales Maestros de Infraestructura Física en Salud para Población Abierta (PEMISPA) que constituyen instrumentos rectores del proceso de planeación, programación, presupuestación, ejecución y evaluación de las acciones de obras, conservación y equipamiento de la infraestructura física. Un Programa de Actualización, Capacitación y Formación de Recursos Humanos en Materias de Obras, Conservación y equipamiento.

²⁵⁰ Tomado de: Secretaría de Salud, *Estrategias para mejorar el Sistema de Salud en México: Reunión extraordinaria del Consejo Nacional de Salud*, 8 de enero del 2001

- De Obras y equipamiento: El Programa de rehabilitación y remodelación que tiene en cuenta las áreas responsables del equipamiento, conservación y mantenimiento para verificar que tanto el equipo instalado como la infraestructura se encuentren en óptimas condiciones de funcionamiento. Un Programa de Equipamiento que tiene como objetivo proporcionar o sustituir oportunamente el equipamiento médico, instrumental y mobiliario clínico por tipo de unidad médica, de acuerdo con las necesidades y el nuevo Modelo de Atención
- Conservación y mantenimiento: Un Programa de rehabilitación y suministro de equipos electromecánicos para mantener en operación continua y acorde con el desarrollo tecnológico, los equipos electromecánicos, para garantizar, así el adecuado funcionamiento que asegure el otorgamiento eficaz de los servicios de salud a la población abierta. Un Programa de Conservación y Mantenimiento de Equipos Médicos y Mobiliarios Clínicos para preservar a través de su conservación y mantenimiento, la funcionalidad de los equipos médicos y mobiliarios clínicos de unidades médicas, a fin de otorgar servicios médicos con calidad y confiabilidad.

Como ejemplo se muestra la estructura orgánica autorizada a partir del 1ro. De julio del 2001 de la Secretaría de Salud del Distrito Federal hasta las dependencias de la jefatura de la unidad departamental de equipo médico se muestra en la figura 7.

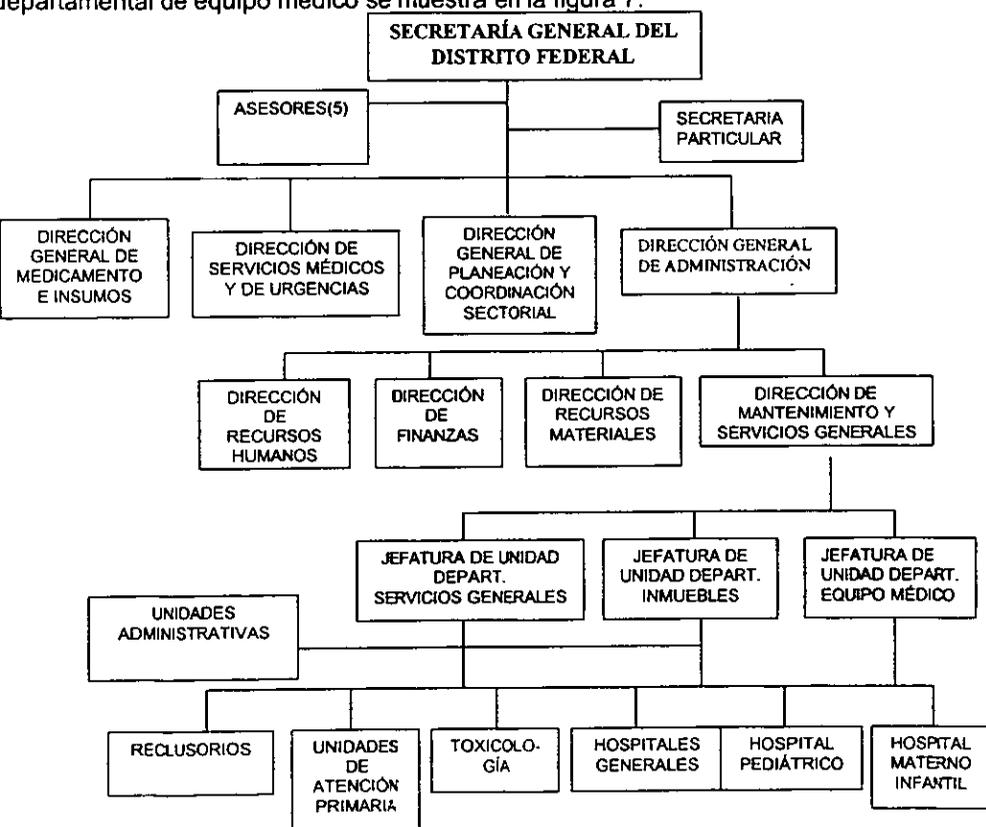


Figura 7. Estructura de la Secretaría de Salud del Distrito Federal
Fuente: Secretaría de Salud, Manual Administrativo, 2001, p. 151

La Secretaría de Salud Federal coordina a las Secretarías de Salud de los 32 Estados de la República de México, de una manera descentralizada, es decir ella sólo traza los lineamientos y las normas a seguir por cada Secretaría de Salubridad Estatal y el resto de las demás decisiones son autónomas, además de ello la Secretaría de Salud Federal atiende sus unidades administrativas y las unidades médicas federales desde el primer nivel hasta el tercer nivel de atención médica.

Para 1998 la población abierta atendida por la Secretaría de Salud fue de 23,079,483 y su población potencial, es decir el número de personas a las cuales se le puede otorgar atención médica de acuerdo a los recursos materiales y humanos disponibles en las unidades médicas de la Secretaría de Salud era (1998) de 37,837,500. En este mismo año sumaban en todo el país un total de 9,456 unidades de consulta externa, 284 unidades de hospitalización general y 92 unidades de hospitalización especializada, más 9 Institutos Nacionales de especialidades diversas, todo lo cual representa una atención de primer nivel de un 94% y de segundo y tercer nivel de un 6%, teniendo bien definido que los 10 Institutos Nacionales que existen actualmente corresponden a un 3er nivel de atención médica. El total de camas en el 98 correspondían al 17% para cirugía, 18.3% para ginecoobstetricia, 13% medicina interna, 18.4% pediatría y el 33.3% otras especialidades médicas.²⁵¹

Las Secretarías de Salud Estatales toman decisiones propias de su estado y atienden Hospitales materno infantiles, Hospitales pediátricos, Hospitales generales, Toxicologías, Unidades de atención primaria, Unidades administrativas y Reclusorios, todos de primer y segundo nivel de atención.

Dentro de las funciones de la Jefatura de Unidad Departamental de equipo médico de la Secretaría de Salud se encuentra:²⁵²

- Elaborar el plan anual de mantenimiento a equipo, mobiliario e instrumental médico según el techo presupuestal aprobado.
- Mantener el censo de equipos, mobiliario e instrumental médico de las unidades médicas de la Secretaría y elaborar el registro de los mismos, a fin de determinar previo a su mantenimiento, el costo-beneficio de mantenerlo en operación considerando su vida útil y productividad.
- Sustanciar técnica, legal y administrativamente las bases de licitación pública, conforme a los lineamientos y normatividad vigentes.
- Ejecutar las acciones del programa operativo, aplicando los procedimientos legales y normativos de contratación de los servicios que requieran los equipos, instrumental e inmuebles.
- Elaborar las políticas internas a que se sujetarán las solicitudes de servicio que requieran los equipos, mobiliario e instrumental médico para su justificada inclusión en el programa anual de mantenimiento.
- Convalidar las solicitudes de mantenimiento a instrumental, equipos y mobiliario médicos que no cuenten con las referencias de número de inventario y clave, procediendo a su conciliación con el área de almacenes e inventarios la cual procederá a su verificación,

²⁵¹ Con base en: Secretaría de Salud, *Anuario Estadístico*, México, 1998, pp-5-8 y pp. 285-290

²⁵² En base a: Secretaría de Salud del Distrito Federal, *Manual Administrativo*, 31 enero 2001, pp. 46-51

depuración, inscripción, adscripción e identificación mediante la imposición de números de inventarios.

- Efectuar los diagnósticos y dictámenes que le sean solicitados y aquellos que resulten necesarios para impulsar el programa de sustitución e integración de equipos, mobiliario e instrumental médico, con base en criterios técnicos de su especialidad y tomando en cuenta el registro de reparaciones de cada equipo, así como los costos de las mismas.
- Supervisar, evaluar y controlar las acciones de mantenimiento efectuadas por las empresas contratadas, aplicando los procedimientos legales y la normatividad vigentes.
- Recabar, revisar, documentar e integrar debidamente soportados los documentos legales que generan la obligación de pago por parte de la Secretaría.
- Controlar el programa operativo de su especialidad en congruencia con los lineamientos y políticas presupuestales mediante informes calendarizados y aquellos que sean solicitados por los órganos de control internos y externos.
- Elaborar los dictámenes de adjudicación para todos los compromisos contractuales de su especialidad que efectúe.
- Integrar el catálogo de prestaciones de servicio según su especialidad, procurando su depuración continua con base el grado de cumplimiento, informando oportunamente de los incumplimientos, penalizaciones y sanciones a las que se hagan acreedores.
- Efectuar el control calendarizado de los plazos a que se someten las garantías otorgadas por los prestadores de servicios.
- Elaborar y sustanciar los expedientes de los incumplimientos contractuales para efectos de penalización, recuperación y ejecución de garantías que la ley prevé.
- Someter a revisión toda reparación de equipo que signifique el 50% ó más de su costo de adquisición.
- Atender, resolver y comprobar puntual y oportunamente las observaciones de los órganos de control y auditoría a los asuntos de su responsabilidad y competencia.

Como se observa dentro de las funciones este departamento no realiza la actividad de adquisición de la tecnología, sino la Dirección de Recursos Materiales y específicamente el Jefe de Unidad de Adquisiciones (J.U.D.), sin embargo como función colateral del departamento de mantenimiento apoyan a los de adquisiciones en la renovación de la tecnología, para lo cual el departamento de mantenimiento dictaminan aquellos equipos que deben ser dados de baja y por consiguiente la reposición del mismo y para ello se participa en la elaboración de cédulas técnicas con el área médica y de adquisiciones y se entra en un período de licitación, es decir de compra de equipo a través de una oferta pública que puede ser nacional o internacional y asisten al área de adquisiciones para juzgar si el equipo que están ofertando es acorde con lo especificado con la pólula técnica. Las necesidades de adquisición de nuevas tecnologías en las unidades de segundo nivel no se realizan a través del área de mantenimiento ya que no poseen la capacidad de asistir técnicamente al área médica por ser personal de poca formación, siendo ésta únicamente la que hace las solicitudes de los equipos que necesita. El área médica del nivel central valida esas solicitudes con apoyo de la Jefatura de equipo médicos, la reposición de equipo se realiza en función de las necesidades que tienen de los equipos que se les han dado de baja durante un cierto período ya que no existe un programa como tal de sustitución de la tecnología, sino está en dependencia de las necesidades que surjan. El área médica de nivel central una vez que captura todas las solicitudes de sus dependencias realiza la integración en un cuadro de necesidades que posteriormente es llevado a la Dirección de Recursos Materiales para que estos adquieran los equipos y se apoyan en la Jefatura del departamento de equipo médico.

En las unidades de salud de la Secretaría por lo general no existe un área de atención para equipo médico sino que están como áreas de servicios generales o de mantenimiento y este atiende tanto equipo médico como no médico.

Todos los hospitales de la red médica elaboran cada año su programa anual de operaciones (PAO) que es básicamente las necesidades que desean cubrir para el siguiente año, cada departamento de la Secretaría hace la integración de las necesidades presupuestales de sus unidades y se juntan todas las necesidades de la Secretaría del Distrito Federal la cual se lleva a propuesta al gobierno del estado el cual tiene la responsabilidad de integrar todas las necesidades del estado y proponerlo al Congreso de la Unión para su aprobación lo cual va a depender de la situación económica del país, casi siempre aprueban un presupuesto menor y para lo cual el área de finanzas de la secretaria asigna por partidas presupuestales a cada departamento de la secretaria, siendo en el caso del departamento de mantenimiento de equipo médico las partidas: 3501 que es la referida al mantenimiento y conservación de mobiliario y equipo, la 3502 es mantenimiento de equipos y bienes informáticos, la 3503 que es la de mantenimiento y conservación de maquinaria y equipo (que es la principal del área), la 3504 mantenimiento y conservación de inmuebles, la 3505 que son instalaciones y la 3506 que son servicios de lavandería, limpieza, higiene y fumigación, éstas son las más importantes de esta área. Una vez asignado el presupuesto real del año entrante, éste es reajustado en las unidades de salud sobre la base de las prioridades elaborando nuevamente el plan de actividades presupuestales, el cual es enviado a cada departamento de la Secretaría para su aprobación, seguimiento y control y a su vez la contraloría del gobierno del estado le da seguimiento y control al cumplimiento del plan presupuestal del año a todos los niveles.

La situación actual en materia de conservación y mantenimiento de la tecnología que se presenta en la Secretaría de Salud es:

- Obsolescencia de la normatividad técnica para la administración del mantenimiento y en lo referente la imagen institucional.
- No se dispone de presupuesto destinado para la conservación y mantenimiento por unidad médica.
- Se aplica el mantenimiento preventivo y correctivo de un 30 a un 40% en la planta de equipo, dado que no se destinan recursos para pólizas de mantenimiento permanentes.
- En la actualidad se está formando (pero aún no se dispone) un Catálogo de Precios Unitarios para la conservación y mantenimiento de los equipos, lo que ocasiona que los presupuestos estimados sean inadecuados.
- Se dispone de información general de los equipos, pero no está actualizada en cuanto a marca y modelo ya que en vida útil no existe, ocasionando que en las contrataciones de mantenimiento los alcances en la planta de equipamiento sean poco precisos.
- No se cuenta con un programa de capacitación técnica, dirigido al personal operativo de los ámbitos estatal y de unidades médicas de 2do. y 3er. Nivel de atención.
- No se dispone de estructuras orgánico-funcionales homogéneas para el área de conservación y mantenimiento de unidades hospitalarias.
- El perfil profesional de los recursos humanos con que se cuenta son inadecuados a las funciones y actividades a realizar en materia de conservación y mantenimiento.
- No se dispone de una base de datos de ingeniería con información técnica de diseño y especificaciones de los equipos.

4.1.2 Instituto Mexicano de Seguro Social.

El IMSS como sistema de seguridad social para los trabajadores del país y sus familiares, abarca a un total de 46 millones 534 mil derecho habientes y aunado al Programa IMSS- Solidaridad con casi 11 millones representa que se cubre el 59 % de la población en el presente año. Posee mil 523 unidades de medicina familiar, 218 hospitales de segundo nivel y 40 hospitales de tercer nivel.²⁵³

El Instituto Mexicano de Seguro Social posee una organización y estructura, así como funciones y responsabilidades completamente diferente a la Secretaría de Salud y al sector privado que explicaremos en lo adelante, por lo que para la atención del equipamiento médico no se encuentran en todo el país los departamentos de ingeniería biomédica en los hospitales sino departamentos de servicios generales y conservación de equipos que atienden toda la infraestructura hospitalaria más todo el equipamiento médico y no médico de la institución.

La misión del IMSS es garantizar al derechohabiente el derecho a la salud, la asistencia médica y la protección de los medios de subsistencia necesarios para contribuir a elevar su calidad de vida, proporcionando las prestaciones médicas, económicas y sociales con trato amable, espíritu solidario y un nivel de calidad que les permita mantener el liderazgo de la seguridad social mexicana.

²⁵³ Con base en: Levy Santiago, "El IMSS crecerá con calidad y humanismo", p. 5

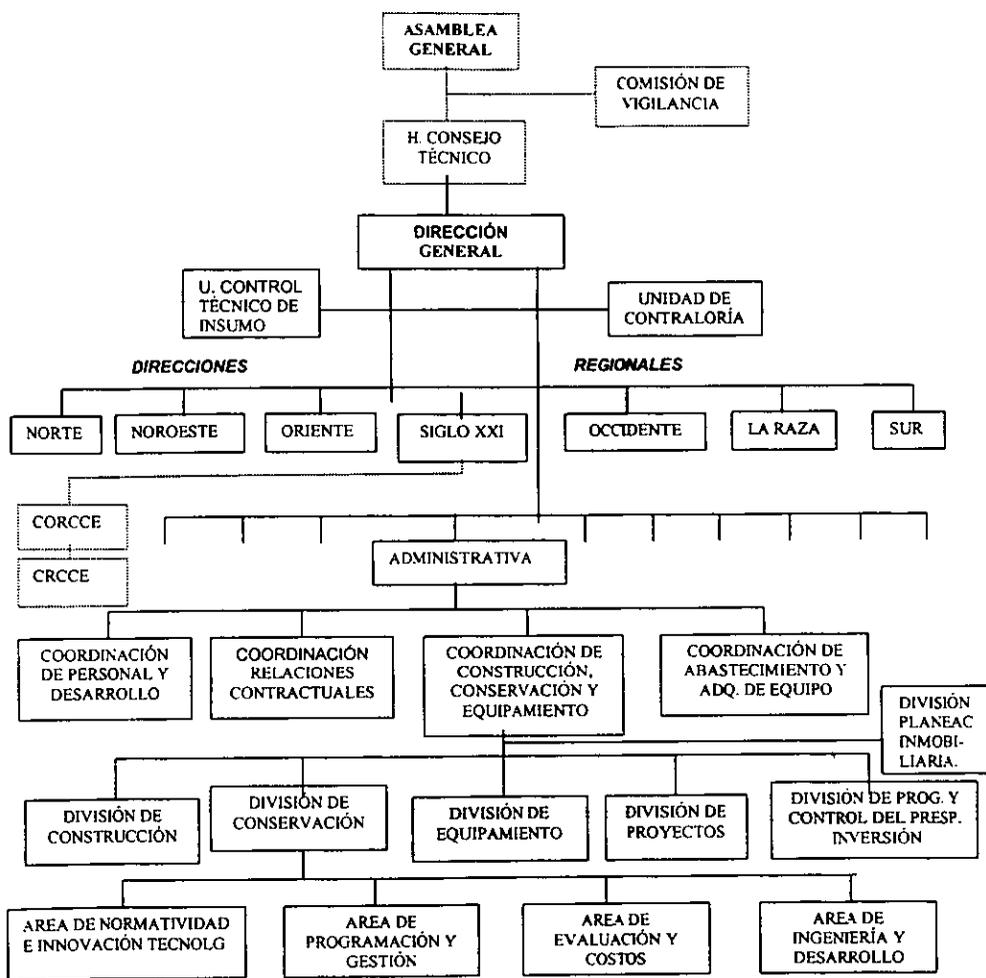


Figura 8. Organigrama IMSS

Fuente: Instituto Mexicano de Seguro Social, Curso de capacitación para jefes y subjefes de conservación de unidad, marzo 2001.

La estructura de la Coordinación Regional de Construcción, Conservación y equipamiento que brinda un servicio compartido de asesoría y mantenimiento a las prioridades de su región tiene como estructura la siguiente:



Figura 9. Organigrama Estructural del CORCCE

Las 7 Direcciones Regionales atienden de 4 a 7 estados del país y en cada estado de tres a cuatro delegaciones y cada una de éstas, desde una a tres zonas en total dependiendo de las dimensiones geográficas, por lo que a continuación se representa un ejemplo que corresponde a la Delegación 3 suroeste del Distrito Federal:

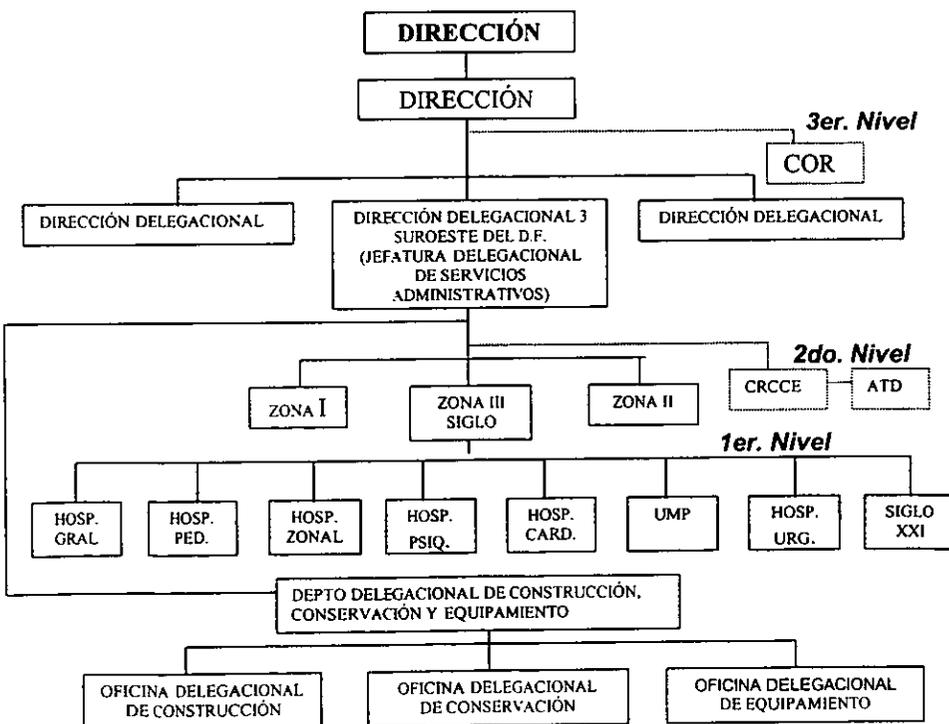


Figura 9. Representación de los niveles de atención

Como se observa en la estructura existen en el IMSS tres niveles de atención técnica de servicios compartido al equipamiento médico:

- El 1er. Nivel de atención lo constituyen los jefes de conservación de cada unidad asistencial (JCU) los cuales atienden el equipamiento médico de mas bajo nivel tecnológico tales como estetoscopios, estuches de diagnóstico, centrifugas de laboratorio, manejadoras de aire e instalaciones de aire y de plomería. El personal con que cuentan en su mayoría son técnicos medios que han formado y capacitado.
- El 2do. Nivel de atención ubicado en las delegaciones estatales es brindado por el apoyo técnico delegacional (ATD) que está subordinado al departamento delegacional de construcción, conservación y equipamiento (DCCE), su personal es más especializado por lo que ven equipos de segundo nivel tecnológico tales como rayos X, equipos de estomatología, plantas de emergencia, equipos de laboratorio, generadores de vapor, entre otros. Aquí se cumple la modalidad de servicio compartido.
- El 3er. Nivel de atención ubicado en las direcciones regionales y es brindado por el departamento de evaluación y apoyo a la conservación (DREAC) que está subordinado a la coordinación regional de construcción, conservación y equipamiento (CORCCE); cuenta con ingenieros mecánicos, eléctricos y electrónicos entrenados y de experiencia, los cuales brindan atención a generadores de vapor, plantas de emergencia de mayor complicación, mantenimientos preventivos y correctivos de Rx de mayor tecnología ventiladores volumétricos, microscopios de cirugía, etc. Aquí también se aplica la modalidad de los servicios compartidos.
- Existe un 4to. Nivel de atención brindado por las compañías independientes o empresas contratistas de marca.

En el modelo organizacional de IMSS las estrategias son definidas en la División de Conservación, mientras las funciones tácticas son definidas a nivel de Direcciones regionales, encontrándose el apoyo operativo en las Direcciones Delegacionales y la realización de las operaciones en las unidades médicas asistenciales; de este modo los niveles de decisión y responsabilidad son como sigue:

Nivel estratégico: Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento / División de Conservación.

- Elabora la planeación estratégica y financiera.
- Establece los sistemas, normatividad y procedimientos.
- Realiza la investigación y el desarrollo tecnológico.
- Define el esquema de desarrollo del personal y el cuadro básico de cursos de capacitación.
- Supervisa y evalúa a nivel nacional.
- Vigila el PICS

Nivel táctico: Direcciones regionales / CORCCE

- Equilibra la asignación presupuestal del PAO.
- Evalúa el cumplimiento de programas y metas.

- Vigila la correcta aplicación de las leyes, normas, políticas y lineamientos vigentes.
- Informa los avances en el desarrollo de programas.
- Proporciona asesoría y asistencia técnica especializada de tercer nivel operativo.
- Vigila el PICS.

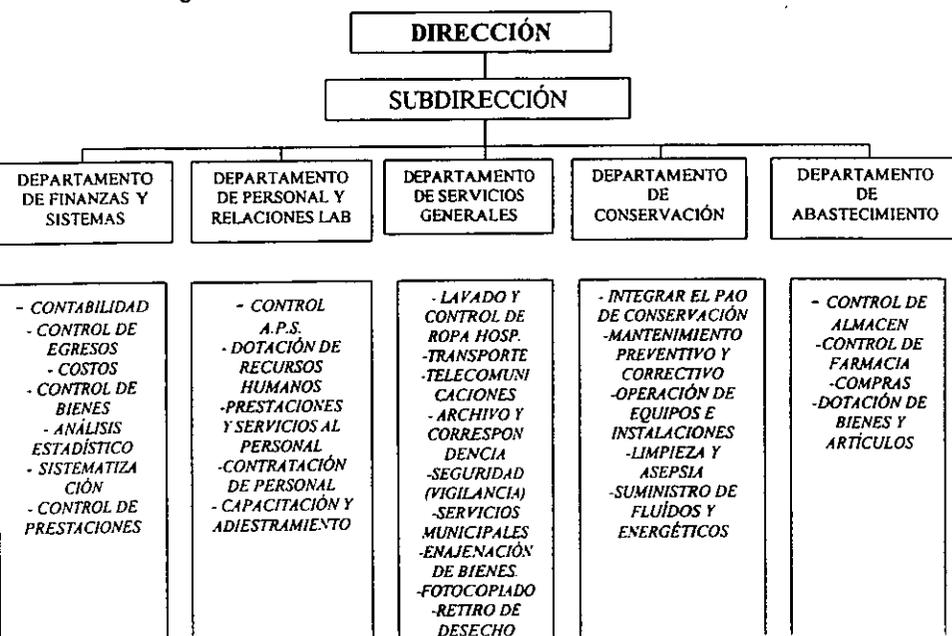
Nivel apoyo operativo: Delegaciones / DDCC y E

- Propone el PAO delegacional.
- Verifica el ejercicio del PAO
- Dota y controla los recursos humanos, técnicos, materiales y financieros.
- Proporciona el apoyo técnico especializado de segundo nivel operativo.
- Supervisa que se cumpla con la legislación y normatividad.
- Valida el nivel integral de conservación.
- Capacita al personal técnico 2as y 3as categorías.
- Vigila el PICS

Nivel operativo: Unidades / JCU

- Organiza, dirige, implanta, aplica, controla y registra los programas de conservación.
- Elabora, ejerce y controla el PAO.
- Dictamina la baja de equipos y mobiliario.
- Capacita al personal técnico 1ª categoría e intendencia.
- Autoevalúa su nivel integral de conservación.
- Gestiona el apoyo técnico operativo.
- Vigila el PICS.

El organigrama funcional de cualquier subdirección administrativa de las unidades médicas del MSS es como sigue:



Fuente: Instituto Mexicano de Seguro Social, *Curso de capacitación para jefes y subjefes de conservación de unidad*, marzo 2001.

Puntualizando algunas cuestiones importantes dentro de las funciones de ésta modalidad de servicio en el IMSS se tiene que los mantenimientos preventivos y correctivos se dan en los tres niveles de atención y en ningún caso existe la ingeniería biomédica, existiendo sólo en el tercer nivel (región) ingenieros mecánicos y eléctricos, el resto cuenta con técnicos y personal que han entrenado, la capacitación es función de todos los niveles, pero el IMSS se ha quedado rezagado con la superación de los técnicos de alta especialidad desde hace unos 15 años lo que hace que nivelar esta situación en estos momentos implica unos costos muy elevados por este concepto y por eso se sigue manejando una capacitación propia de bajo nivel y a pesar de que en la contratación de nuevas tecnologías aparece en sus términos, la capacitación esta se realiza de manera deficiente la cual no enseña como reparar todos los problemas que presenta el equipo teniendo que recurrir una vez terminada la garantía a la contratación externa, por tanto no se está invirtiendo lo necesario para la capacitación de alto nivel tecnológico ya que sale más económico continuar con la contratación externa, la adquisición del equipamiento es responsabilidad del departamento de equipamiento a nivel regional y es una actividad centralizada sobre todo los equipos médicos de importación, en donde llegan las necesidades de todas las regiones que parten de las unidades médicas (del área médica, no interviene conservación) y realizan un consolidado a nivel nacional por tipo de equipo para realizar la compra a nivel nacional, ahora cuando la adquisición del equipo es a nivel nacional, las regiones tienen la facultad de realizar directamente la compra por ser equipos más baratos y de menos nivel tecnológico, en la planeación y renovación de la tecnología sí intervienen los departamentos de conservación desde la base con voz y voto, ya que al dictaminar la baja del equipo señalan la necesidad de su reposición, en el caso de diseño para la ampliación, remodelación de las unidades, etc. intervienen las áreas médicas y de conservación de la unidad en conjunto con el área de proyecto del CORCCE, las actividades administrativas (bitácora del equipo) son realizadas por las unidades médicas así como el control de riesgo de los equipos. En general en el IMSS la adquisición y/o renovación de la tecnología es pobre por problemas presupuestales, sin embargo el comportamiento de atención a la tecnología es muy variada debido a que se encuentran equipos desde hace 20 años funcionando, como hay equipos de última generación que se tratan de garantizar en los centros médicos nacionales (Siglo XXI, La Raza, etc.) de tercer nivel de atención y en los que en cada región por lo menos hay un hospital de este tipo dotado con tecnología de punta.

De acuerdo con los compromisos que establece la nueva Ley del Seguro Social, se ha fortalecido el proceso global de presupuestación y los sistemas de seguimiento y evaluación institucional y dentro de éstas acciones, la Dirección Administrativa y la Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento a través de la División de Conservación, han participado activamente en el proceso de presupuestación institucional con el propósito de que la asignación de recursos se efectúe con la mayor racionalidad y transparencia. El presupuesto en el IMSS se realiza a través del Plan Anual de Operaciones (PAO) y cuyo procedimiento se realiza de la manera siguiente: los Jefes de Servicio de Unidad detectan las necesidades de conservación que plasman en el formato PAO-01, las direcciones Delegacionales y regionales integran y validan la detección de necesidades a nivel de delegación y región en el formato PAO-01, esto se eleva a la División de Conservación la cual integra y valida a nivel nacional el PAO-01 pasando a la Dirección Administrativa y a su vez a la Dirección de Planeación y Finanzas los cuales determinan el presupuesto global por delegación y mandan un oficio de autorización a la SHCP la cual¹²⁹

ntegra, analiza y decide la asignación de los recursos y dispone el presupuesto y el flujo de efectivo (que siempre es más restringido que la solicitud hecha) a las Unidades y Delegaciones las cuales reajustan las prioridades en función del presupuesto asignado para el próximo año a través del formato el POA-02, aquí las direcciones Regionales y Delegacionales elaboran y autorizan presupuesto a nivel de Unidad por partida presupuestal, flujo de efectivo y centros de costos, por último las Unidades operativas reciben y ejercen su presupuesto y la División de Conservación de acuerdo al consolidado del PAO-2 a nivel de Unidad le da el seguimiento, evaluación y control.

En el sector público (SSA e IMSS) de acuerdo con lo explicado anteriormente se presenta como causal la problemática tecnológica en los procesos de adquisición del equipamiento médico que conduce a efectos provocados en las acciones posteriores de conservación y mantenimiento durante la operación de los diferentes equipos. El inicio de los procesos de adquisición del equipo requerido en los hospitales tiene su origen debido a la construcción de un nuevo hospital, la ampliación de un hospital existente o la sustitución del equipo actual por obsolescencia o incosteabilidad en su reparación; en el primer caso las características y cantidades de los equipos requeridos están definidos desde el momento en que se determina el tamaño y tipo de hospital, debido a que en el sector público, tienen definido los **hospitales tipo** por especialidad y número de camas, así como el equipamiento que éstos requieren. Por lo tanto una vez que es aprobado el presupuesto de inversión se inicia el proceso de adquisición, que normalmente es a través de una licitación pública ya sea nacional o internacional, dependiendo de la oferta existente en el país. Esto conlleva a las consecuencias siguientes:

- No existe un proceso formal de análisis de alternativas tecnológicas para una misma función del equipo médico, lo que da como resultado que el equipo en cuestión sea adquirido en base a la experiencia del comprador en turno.
- Una vez seleccionada la tecnología supuestamente más adecuada, no se hace un análisis de la obsolescencia de esa tecnología, lo que en muchos casos da como resultado que al momento de operar el equipo no se cuenta con los insumos requeridos y lo más grave es que no existen refacciones originales en el mercado nacional.
- En el proceso de selección del proveedor tanto nacional como internacional, no se le hace un análisis formal de sus condiciones de venta, lo que da como resultado que en la mayoría de los casos no se cuenta con los elementos adecuados para un servicio posventa óptimo, lo que se hace evidente desde la instalación de los equipos pues no suministra en todos los casos diagramas de instalación, manuales de operación y mantenimiento, garantías adecuadas y no cuenta con un inventario adecuado de refacciones e insumos para la operación del equipo adquirido. Es también muy común que la información suministrada (diagramas, manuales e instructivos) esté en otro idioma que no es el español
- Toda vez que se ha adquirido el equipo nuevo y que éste se ha instalado se inician algunos problemas tanto para el operador del equipo como para el personal encargado de darle el mantenimiento correspondiente, ya que en muchos casos falta el personal capacitado de mantenimiento así como del usuario y a veces es agravada la situación cuando la empresa vendedora tampoco tiene personal apropiado para dicha capacitación.
- Debido a los altos costos de operación del equipo existente en el hospital, cuando llega el caso de sustituirlo, por obsolescencia tecnológica o por incosteabilidad en su reparación, normalmente se recurre a la compra de un equipo nuevo lo más económico posible, creando con esto un circuito vicioso.

Todo lo anterior tiene como consecuencia altos costos de operación, baja calidad en el servicio.¹³⁰

pronta obsolescencia de los equipos y por ende serias deficiencias en el otorgamiento de los servicios de salud. Esto es un ejemplo que pone de manifiesto la necesidad de contar con personal técnico capacitado para todo el proceso de adquisición, puesta en marcha, operación y conservación del equipo; lo que nos conduce a recomendar la inclusión del ingeniero biomédico en todo el proceso descrito, ya que posee la formación profesional necesaria para traducir las necesidades del personal médico a las empresas oferentes de equipo y de éstas al personal operativo del hospital.

4.2 Sector Privado.

En las instituciones privadas de salud, desde que se graduaron los primeros Ingenieros Cínicos en el país han estado presentes y con el tiempo han ido incrementando su participación debido a los beneficios que reporta a las instituciones el desempeño de su trabajo. En la estructura de las organizaciones hospitalarias la actividad de ingeniería clínica estaba subordinada a servicios generales, que atendían todo lo que era mantenimiento y conservación de los edificios, lavandería, seguridad, parte de almacenes y demás; con al transcurso del tiempo, la labor y la necesidad del trabajo del ingeniero clínico conllevó a que pasaran al área médica, entonces empezaron haber cambios, sin embargo, no se comporta así en todas las instituciones algunas dependen de la dirección médica, otros de la dirección operativa y muy pocos quedan de la parte de servicios generales como es el Hospital ABC. La no homogeneidad en las estructuras de los hospitales privados, depende mucho de la institución en cuestión, a veces es más favorable que esté subordinado al área médica para el apoyo y coordinación de las necesidades tecnológicas y otras de la parte administrativa porque es la que maneja el dinero y apoya las inversiones considerables que se invierten en el mantenimiento preventivo y correctivo del equipamiento médico, por tanto se considera una decisión muy propia de cada institución.

En el caso de hospital Médica Sur existe una Subdirección de Infraestructura y Tecnología Biomédica subordinada al Director de Proyectos y Conservación, que a su vez tiene a su cargo la Subdirección de Servicios Generales y la de Mantenimiento y conservación. La Subdirección de Infraestructura y Tecnología Biomédica está dividida en la actualidad por tres Gerencias:

(1) de Ingeniería Biomédica que se encarga de las funciones de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo del equipamiento médico, de la capacitación, administración, control de riesgos y siniestro del equipo y desarrollo tecnológico;

(2) de Proyectos y Equipos se encarga de las nuevas adquisiciones para proyectos, participación en el diseño de las áreas, brindar los requerimientos de seguridad eléctrica para la infraestructura y realiza tablas de comparación para evaluar qué equipos son los más convenientes y

(3) de Desarrollo cuyas funciones principales son las de requisición del equipo, por lo que da seguimiento de tiempos de entrega, recibe y verifica que los equipos adquiridos son los se solicitaron, realiza un estudio de la recuperación de la inversión del equipo, su productividad y rendimiento. Esta estructura presenta un nivel aceptado de funcionalidad debido a la posición que ocupan y cuenta en la subdirección con un ingeniero biomédico.

El "Grupo Ángeles" está formado por un Corporativo y un total de 10 hospitales en toda la República Mexicana y en 9 hay departamento de Ingeniería biomédica con sus respectivos ingenieros y técnicos; uno no cuenta con esa área por ser de reciente creación (diciembre del 2000). En el caso de los Hospitales más grandes de esta cadena que son Ángeles del Pedregal¹³¹

El Hospital de Las Lomas cuentan con una Gerencia de Ingeniería encargada del mantenimiento conservación de edificios, comunicación interna y externa e ingeniería biomédica, subordinada a Dirección de Operaciones dentro de su estructura hospitalaria, obteniendo de esta forma la mejor funcionalidad de las estructuras que se presentan en las instituciones privadas del Grupo Angeles y por ende es a lo que se quiere llegar para el resto de las instituciones. El gerente de Ingeniería es un Ing. Biomédico que da apoyo a electrónicos (Comunicaciones), Mecánicos (Mantenimiento) y Biomédicos (Biomédica).

El funcionamiento de la actividad del mantenimiento de equipo médico en los que intervienen técnicos e ingenieros clínico, se le garantiza la atención permanente al equipamiento médico a través de la planeación del mantenimiento preventivo y se da el mantenimiento correctivo, donde se realiza un estudio de las refacciones que más frecuentemente fallan en cada equipo y se solicita a través del corporativo-proveedor un mínimo de piezas de repuestos en consignación para la sustitución inmediata cuando se presenta la falla y mantener el equipo funcionando; por otro lado se cuenta con talleres mecánicos dentro de los hospitales, así como con la creatividad y experiencia del especialista para la solución de los problemas apremiantes que presenta el equipamiento; otra de las funciones principales del área clínica es brindar asesoría y vigilancia en el uso y conservación del equipamiento por parte del personal médico y paramédico y en la participación activa en las propuestas al corporativo para la adquisición de la tecnología más apropiada de un determinado equipo para el uso de las necesidades del área médica dentro del hospital, permitiendo solicitar de una manera racional y económica la tecnología apropiada, así como un estudio de cada equipo viejo que se va a sustituir donde se evalúa cuanto ingresó en los últimos 5 años, en cuantos años se va amortizar, es decir es un estudio que generalmente tiene especificado por costos, por tiempos y por resultados (en tantos años se amortizó el equipo); cada institución trabaja de manera operativa y genera sus propias necesidades que propone a la corporación. El Corporativo por su parte dirige, planea, norma, atiende los procesos, su estandarización de formatos de evaluación, de puesta en marcha y capacitación, análisis y determinación del presupuesto e interviene en la decisión de adquisición del equipo logrando una homogeneidad tecnológica, mediante un análisis de las necesidades generales de las instituciones de manera que en algunos casos se logra la compra de la tecnología por paquetes haciendo más económica la adquisición y con mayores beneficios y facilidades que se atribuyen y un estudio exhaustivo de todos los proveedores de dicha tecnología en cuanto a calidad de la tecnología, garantías de mantenimiento preventivo y correctivo así como de las refacciones, tiempo de respuesta, etc; que se establecen en los contratos por determinado tiempo con firmas extranjeras, dándoles seguimiento e imponiendo sanciones a su no cumplimiento. De esta manera se garantiza mantener alrededor del 95% de los equipos médicos brindando el servicio médico y dando rentabilidad a las instituciones del sector privado.

Capítulo 5 Análisis e interpretación de la información.

Teniendo en cuenta que en los objetivos planteados en la presente investigación, la unidad de análisis estuvo centrada en verificar si la mejor opción de las modalidades encontradas en el Distrito Federal, en la gestión de los servicios de mantenimiento de equipos médicos, en instituciones de salud de segundo nivel en adelante, lo constituye los servicios que brindan los departamentos de ingeniería biomédica.

En el presente trabajo, se utilizó la muestra no probabilística o las llamadas muestras dirigidas, por lo que la selección fue informal y un poco arbitraria. Los datos obtenidos no pueden generalizarse ya que la elección de los sujetos no dependió de que todos tuvieran la misma probabilidad de ser elegidos, sino de la decisión del investigador.

En este caso, el universo de estudio no se basó en representatividad, sino en una cuidadosa y controlada elección de sujetos con ciertas características especificadas previamente, siendo seleccionado los sujetos típicos y representativos, de la Secretaría de Salud, del Instituto Mexicano del Seguro Social y del Sector Privado, resultando las siguientes instituciones:

- Hospital General de México. (SSA)
- Instituto Nacional de Cardiología.(SSA)
- Instituto Enfermedades Respiratorias.(SSA)
- Instituto Nacional de Cancerología.(SSA)
- Hospital Gabriel Mancera.(IMSS)
- Hospital de Especialidades del Siglo XXI.(IMSS)
- Hospital Medica Sur. (Sector Privado)
- Hospital ABC. (Sector Privado)
- Hospital Mocel. (Sector Privado)

Para la muestra de experto no probabilística, se hizo necesaria la opinión de expertos en el tema con fines de lograr obtener resultados más precisos y definir mejor el diseño de cuestionario.

El cuestionario aplicado a las instituciones de salud representativas que nos permitieran verificar las hipótesis planteadas, se encuentra incluido en el anexo.

El procedimiento para el análisis de los datos está realizado en dependencia de las hipótesis planteadas y los niveles de medición de las variables, por lo que se utilizó el método de la estadística descriptiva para cada variable, describiendo los datos, valores o puntuaciones obtenidas en cada una, mediante una distribución de frecuencias relativas (%) y acumuladas (cantidad). de cada una de las preguntas del cuestionario con lo que se persigue la verificación de cada hipótesis planteada.²⁵⁴

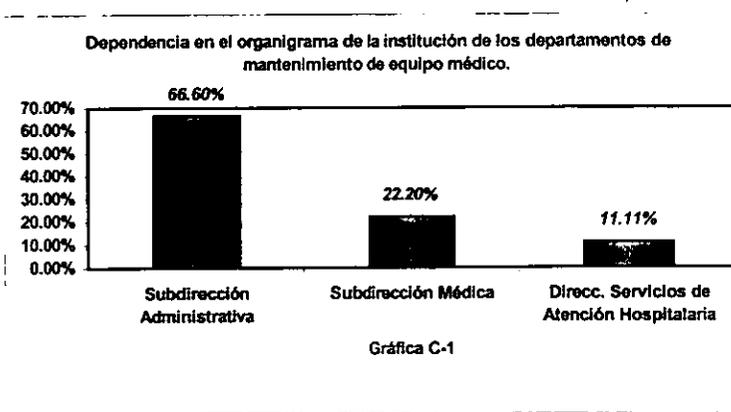
²⁵⁴ Con base en: Hernández Sampieri, Roberto, *op. cit.*, pp. 342-422

5.1 Análisis de datos y verificación de hipótesis.

5.1.1 Estadística descriptiva.

1. De un total de 9 instituciones de salud encuestadas, el 44% correspondió a la Secretaría de Salud, el 22% al Instituto Mexicano de Seguro Social y el 34% al Sector Privado.
2. El 100% de las instituciones de salud del IMSS no cuentan con departamentos de ingeniería biomédica, sino con servicios de mantenimiento y conservación, presentando en su estructura la modalidad de servicios compartidos.
3. De un total de 9 instituciones de salud visitadas, 7 correspondieron a departamentos de ingeniería biomédica que fueron encuestados, de los cuales, el 43% no controlan de manera sistemática el tiempo que invierten en cada una de las actividades que realizan, por lo que los resultados obtenidos estarán basados fundamentalmente, en el 57% de las instituciones que cuentan con ingeniería biomédica y suministraron todos los datos necesarios para la verificación de las hipótesis.
4. En las 7 instituciones donde está presente la ingeniería biomédica, el 40% de ellas han dado pasos certeros en el control de la actividad de costos por parte de los departamentos de contabilidad y en el 55.5% de éstas instituciones, los departamentos de ingeniería biomédica controlan diariamente las horas que invierten en cada una de las actividades que realizan los ingenieros, mediante los modelos de órdenes de servicio.

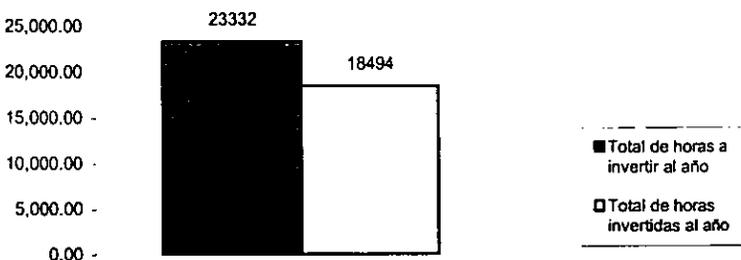
Organigrama (Ver anexo)



5. La dependencia en el organigrama (gráfica C-1), de las instituciones de salud de los departamentos de ingeniería biomédica revela que 6 instituciones (66.6%) dependen del área administrativa, 2 instituciones (22.2) dependen de la dirección médica y 1 institución (11.1%) a la Dirección de Servicios de Atención Hospitalaria.

Coeficiente de productividad

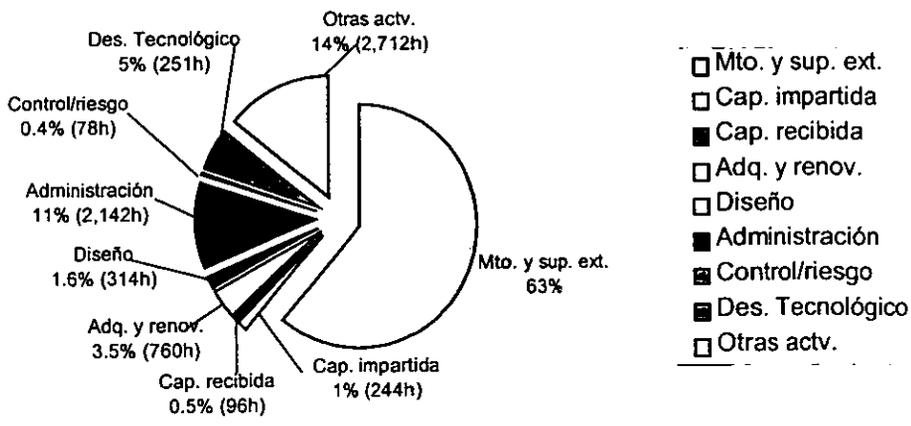
Coeficiente de productividad de los departamentos de Ingeniería biomédica



Gráfica C-2

6. De las 4 instituciones de salud que proporcionaron los datos confiables de las áreas de contabilidad e ingeniería biomédica, se tiene que de un total de 23,332 horas promedio programadas para el año 2000, las horas realmente efectivas fueron de 18,494 horas, lo que corresponde a un coeficiente de productividad del 79%. (gráfica C-2)

Distribución de las actividades de los departamentos de ingeniería biomédica



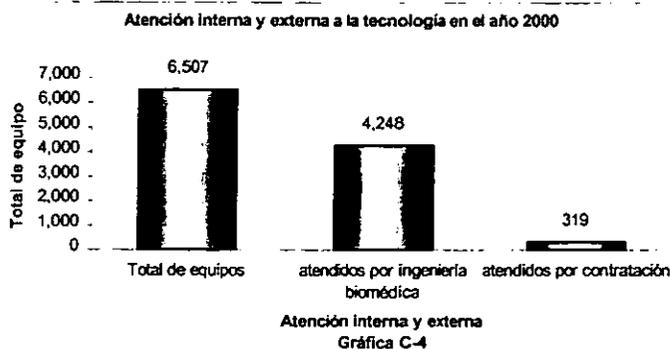
7. De acuerdo a la gráfica anterior de las 18,494 horas promedio invertidas en el año 2000 por los 4 departamentos de ingeniería biomédica, una gran parte del tiempo fueron destinadas a labores de mantenimiento y supervisión del servicio externo²⁵⁵ con un 63% del tiempo invertido; a trabajos de soporte en quirófanos (cirugía), de audio y video con el 14%; a trabajos de administración con el 11%; para desarrollo tecnológico con el 5 %; a las actividades de adquisición y renovación con el 3.5%; siendo las actividades de diseño, capacitación impartida y recibida y las de control de riesgo las que menor tiempo se les dedicó, correspondiendo a un 1.6%, 1%, 0.5% y 0.4% respectivamente. (Gráfica C-3)

Recursos humanos

8. El total de trabajadores en los 4 departamentos de ingeniería biomédica sumaron 33, de los cuales; 10 correspondieron a técnicos medios 30%, 21 a ingenieros biomédicos 64% y 3 administrativos 6% del total.
9. En el caso de los 2 departamentos de mantenimiento y conservación del IMSS, que le dan servicio a toda la infraestructura del hospital, sumaron un total de 117 trabajadores, de los cuales 106 son técnicos medios que corresponden al 90.5%; 7 son ingenieros (mecánicos, eléctricos y electrónicos) corresponden al 6% y 4 administrativos que corresponden al 3.5%.
10. El salario máximo promedio mensual de los ingenieros biomédicos correspondió 10,710 pesos MN, mientras que el salario mínimo promedio es de 7,340 en MN.

Gráfica c-3

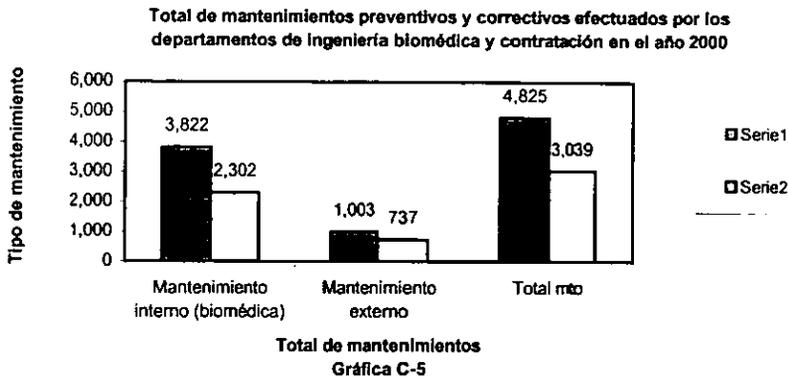
Atención del equipamiento



11. De las 4 instituciones que proporcionaron todos los datos para el año 2000, el total de equipos que éstas presentan son 6,507; de los cuales 4,248 recibieron servicio por el área de ingeniería biomédica que corresponden a un 65.3% y por contratación

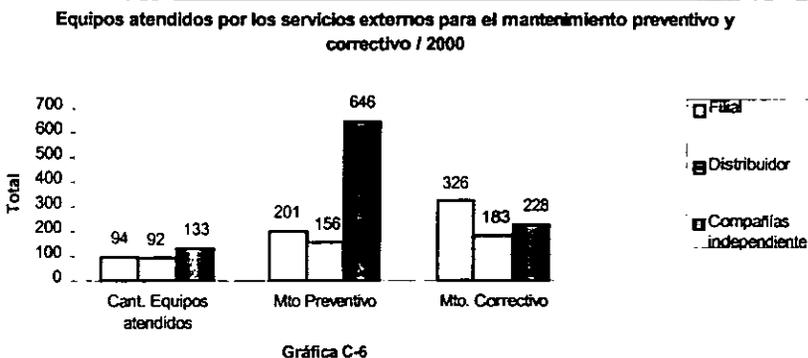
⁵ Ver significado en el siglario

(filial, distribuidor y compañías independientes) un total de 319 equipos para corresponder a un 5%. El resto, un 3% es atendido por demostración permanente y un 26.7% fueron considerados por las áreas de ingeniería biomédica como equipos de bajo nivel tecnológico a los cuales le dan atención cuando éstos se descomponen. (Gráfica C-4)



12. De las 4 instituciones objeto de análisis se realizaron en el año 2000 un total de 4,825 mantenimientos preventivos de los cuales el 79.2% fueron efectuados por los departamentos de ingeniería biomédica y el 20.8% por el servicio externo. (Gráfica C-5)

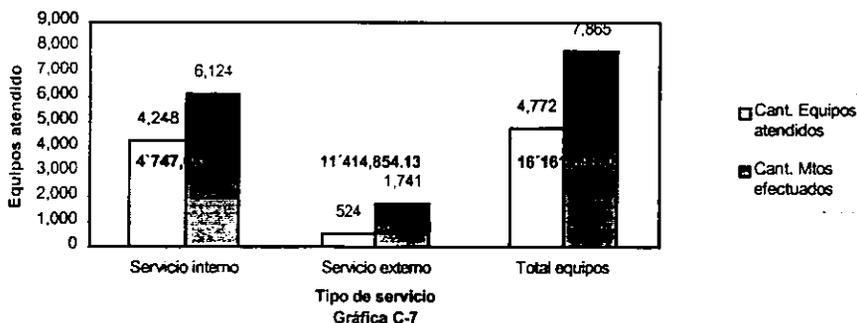
13. De igual manera en el año 2000, se efectuaron 3,039 mantenimientos correctivos al equipamiento, de los cuales el 76% le hicieron frente los departamentos de ingeniería biomédica y el 24 % los servicios por contratación. (Gráfica C-5)



14. De las 4 instituciones estudiadas fueron atendidas por contratación un total de 524 equipos, de los cuales el 18% son equipos atendidos a través de filiales que están establecidas en México, el 17.5% son atendidos por distribuidores de equipos. el 25.4% por compañías independientes y el resto 39.1% son atendidos por demostración permanente. (Gráfica C-6)
15. De un total de 1,003 mantenimientos preventivos efectuados por los servicios externos en el año 2000, el 20% correspondió a la atención dada por las filiales, mientras que el 15.5% por los distribuidores de equipo, siendo el 64.5% realizado por las compañías independientes. (Gráfica C-6)
16. De un total de 2,302 mantenimientos correctivos efectuados por los servicios externos en el año 2000, el 44% fue atendido por las filiales que representan a los fabricantes originales, el 25% por distribuidores de equipos y el 31% por compañías independientes. (Gráfica C-6)

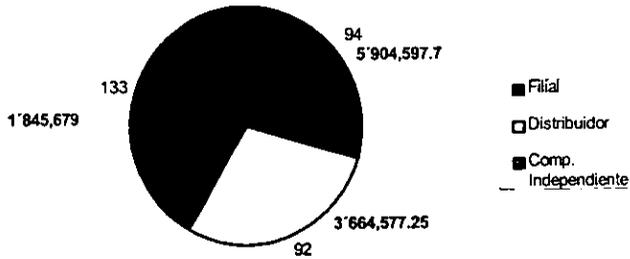
Costos

Costo en función de los servicios brindados / 2000



17. En el año 2000 se atendieron por las 4 instituciones hospitalarias, tanto por el servicio interno como externo, un total de 4,567 equipos médicos, a los que se les efectuaron un total de mantenimientos tanto preventivos como correctivos. de 7,865, todo lo cual correspondió a un costo total de \$16,161,896.48. en MN. (Gráfica C-7)
18. Para darle una atención de un total de 4,248 equipos con 6,124 mantenimientos realizados, los 4 departamentos de ingeniería biomédica tuvieron una erogación total de \$ 4,747,042.35 que representa el 29% de los recursos consumidos, mientras que para la atención de 319 equipos y un total de mantenimientos efectuados de 1,741 el pago sumó a \$11,414,854.13 que corresponde al 71% de los gastos que tuvieron las instituciones de salud para mantener funcionando la tecnología. (Gráfica C-7)

Equipos atendidos por tipo de contratación y sus costos / 2000



Gráfica C-8

19. De un total de \$11'414,854.13 que representó el costo por contratación para las 4 instituciones de salud, el 52% correspondió al pago por los servicios de las filiales para atender un total de 94 equipos, mientras que el 32% correspondió al pago por los servicios de las compañías distribuidoras de equipos que atendieron un total de 92 equipos y el 16% fue para pagar a las compañías independientes que atendieron un total de 133 , en el año 2000. (Gráfica C-8)

20. El total horas promedio de capacitación recibida por los miembros de los departamentos de ingeniería biomédica el pasado año fue de 383 horas y de éstas el 67% corresponden a las garantizadas en los términos del contrato y el 33% a gestiones hechas por los departamentos de ingeniería.

21. En el 100% de los casos de las 9 instituciones hospitalarias se consideró como factores principales que miden la efectividad de los servicios de mantenimiento a los tiempos de respuesta, la duración técnica, el número de fallas del equipo, la gestión en el suministro de refacciones y los costos que ello implica.

5.1.2 Prueba de hipótesis.

Planteamiento de la hipótesis descriptiva secundaria 1

Las principales ventajas que proporciona la ingeniería biomédica en las instituciones de segundo nivel en adelante son el abatimiento de costos y la garantía de la asistencia del servicio de salud.

Demostración

1. De los 7 departamentos de ingeniería biomédica encuestados el 100% consideró que,¹³⁹

constituyen áreas de reducción de costos a la institución porque:

- Intervienen en actividades tales como el mantenimiento y la supervisión del servicio externo.
- La garantía de un stock de refacciones de las piezas que más frecuentemente presentan fallas en los equipos.
- La evaluación de la tecnología para la adquisición y renovación de equipos.
- La capacitación al personal médico y paramédico.
- La vigilancia al uso de la tecnología.
- El diseño de equipo e infraestructura, en el control de riesgo y evaluación de proyectos de desarrollo tecnológico.

Las cuales no son garantizadas por la contratación externa.

2. El año pasado el 89% del equipamiento fue atendido por los departamentos de ingeniería biomédica con un costo de \$4'747,042.35, mientras el 11% de la tecnología fue atendida por los servicios externos con un costo de \$11'414,854.13, lo que significa que la atención brindada por los departamentos de ingeniería biomédica fue de 8 veces más que la de los servicios externos y su costo fue 2.4 veces menor que lo que representó para la institución el servicio por contratación.
3. Los resultados de la encuesta arrojaron en el 100% de los casos, que los servicios internos garantizan la continuidad de los servicios que brinda la tecnología a sus pacientes, siempre y cuando existan creadas las condiciones para ello, es decir la capacitación, las refacciones y cuenten con los herramientas en instrumentos de medición y calibración necesarios.

Planteamiento de la hipótesis descriptiva secundaria 2

Los factores que limitan la implantación de la ingeniería biomédica como sistema de gestión en el mantenimiento de equipo médico son el bajo ingreso económico de los especialistas, deficiencia en el conocimiento de la necesidad de su actividad, insuficiente personal capacitado para satisfacer las necesidades e intereses económicos de los proveedores que frenan la capacitación.

Demostración

1. El 100% de las 7 instituciones donde existe ingeniería biomédica consideraron que los salarios que se pagan al personal son bajos si se comparan con los salarios de otros profesionales del sector, así como entre los mismos ingenieros biomédicos que trabajan en compañías de servicio externo y que presentan la misma experiencia y calificación profesional, ocasionando inestabilidad del personal y en muchos casos desmotivación.
2. En la investigación se verificó el desconocimiento del papel que juega la ingeniería biomédica como disciplina profesional en el sector salud y esto se está reflejado de manera diferente en cada institución hospitalaria teniendo en cuenta que:
 - En función del criterio de la dirección, los departamentos de ingeniería biomédica ocupan diversas posiciones en el organigrama, presentando la situación de que en una de las instituciones, se encuentran trabajando sin la aprobación oficial de la¹⁴³

Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el 29% (2 instituciones) considera que la ubicación que presentan dificulta la fluidez y efectividad del área y no hay apoyo suficiente por parte de la institución y el 86% considera que la presentan problemas con su ubicación y el personal que los administra no están lo suficientemente preparados para dirigirlos, obstaculizando sus funciones dentro de la dirección.

- El salario constituye en el 100% de las 9 instituciones visitadas una problemática seria que ha influido en la fuga de 3 profesionales (que corresponden al 14.3% del total de los 4 departamentos objeto de estudio) profesionales más capaces y de experiencia que han sido captadas por compañías extranjeras, los cuales a pesar de sentirse realizados profesionalmente en sus instituciones, las han abandonado en busca de mejora salarial en el año 2000.
 - El 57 % de 9 de las instituciones visitadas presenta dificultades con las herramientas de trabajo, los instrumentos de medición y calibración y con los equipos de prueba, mientras que el resto lo presenta fundamentalmente con los equipos de prueba.
 - La capacitación es una problemática presentada en el 100% de las 9 instituciones hospitalarias, los cuales consideran que las causas principales son debido a la falta de apoyo institucional, presupuesto, falta de tiempo y planeación.
 - En un 43% de los casos las instituciones no han creado los comités de control de riesgo, contemplada dentro de las funciones de los departamentos de ingeniería biomédica para el control de accidentes que se pueden presentar en los equipos con el personal que lo utiliza.
3. En la República Mexicana existen de la Secretaría de Salud un total de 868 hospitales de segundo y tercer nivel de atención y 130 instituciones de salud de tercer nivel de atención y cuentan con un total de 62 departamentos de ingeniería biomédica , de los cuales solamente 30 pertenecen al tercer nivel de atención; considerando que se han titulado hasta la fecha un total de 391 ingenieros biomédicos, la relación institución / profesionistas hace evidente la necesidad de contar con un mayor número de graduados de dicha disciplina.
4. El 71% de los 9 departamentos biomédicos encuestados, respondieron que sí se les dificulta el entrenamiento por parte de las compañías externas, ya bien sea por resistencia a impartir cursos de calidad o por que los que imparten no llegan a cubrir las expectativas de calidad, es decir enseñan cómo utilizar el equipo y las fallas esenciales que pueden presentarse y que esto se debe a que tratan de cuidar su mercado de mantenimiento posterior a la garantía.

Planteamiento de la hipótesis descriptiva Secundaria 3

El tiempo de respuesta, la frecuencia de fallas, la duración técnica (tiempo de reparación), la gestión en el suministro de refacciones y los costos, constituyen los principales parámetros que intervienen en el funcionamiento de la administración de los servicios de mantenimiento hospitalario del equipamiento médico.

Demostración.

En referencia a esta hipótesis en la literatura consultada aparecen como elementos que miden la eficiencia y efectividad de los departamentos de ingeniería biomédica el tiempo de respuesta, el tiempo completo de servicio, las reparaciones repetidas y hace referencia a los costos de las partes reparadas y del contrato. Dicha bibliografía es de los Estados Unidos por lo que se tomó como referencia y se realizaron los ajustes y propuestas para el caso particular de México, por tanto en el presente trabajo se tomaron en cuenta en la investigación: el tiempo de respuesta, el tiempo completo de reparación, el número de fallas del equipo en un año, la gestión en conseguir las refacciones y los costos. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

1. En los 9 departamentos de ingeniería biomédica (100%), así como en entrevistas realizadas a ingenieros biomédicos certificados por la Comisión Internacional de Certificación de los Estados Unidos (en 1997) consideraron, que los parámetros principales que influyen en la medición de la gestión de los servicios de mantenimiento de equipos está el tiempo de respuesta, la duración técnica, el número de fallas que presentan los equipos, la gestión de las refacciones y los costos.
2. De los parámetros o variables independientes descritas anteriormente no se pudo tener un resultado cuantitativo por no existir en el 100% de los casos investigados un control de dichos parámetros para cada una de las modalidades que brindan los servicios de mantenimiento, no obstante sobre la base de la experiencia de trabajo se obtuvieron las siguientes respuestas:
 - El tiempo de respuesta, considerado como el tiempo transcurrido desde que reportan el problema del equipo a que se llega a éste a verificar y detectar que falla está presentando el mismo, en el caso del servicio interno (ingeniería biomédica) el tiempo de respuesta es inmediato (en minutos) y del servicio externo puede tardar entre 24 y 48 horas, cuando el sistema es por llamadas telefónicas y no existe un contrato de mantenimiento con el proveedor, ya que si es por licitación puede ser en meses,
 - La duración técnica, se entendió por el tiempo que transcurre desde que se detecta la falla a que se deja el equipo en estado de funcionamiento, sin contemplar el tiempo que está parado por falta de refacción. En este caso la investigación arrojó, que esta variable depende mucho de la complejidad de la tecnología, no obstante como promedio se tiene que, para los servicios internos (biomédica) en el mantenimiento preventivo oscila entre media y seis horas de duración y para el caso del mantenimiento correctivo de dos días, sin tener en cuenta la refacción y para el caso de los servicios externos el mantenimiento preventivo toma de uno a dos días y del correctivo tardan en dejar el equipo funcionando aproximadamente entre unos 7 a 15 días como tiempo promedio, cuando se dispone de la refacción.
 - La frecuencia de fallas, se consideró como la cantidad de veces que un mismo equipo se descompone al año y aunque no existe ningún dato estadístico se llegó por consenso del 100% de los departamentos encuestados que el equipamiento a cargo de los ingenieros biomédicos presentan menos fallas al año que en la¹⁴²

contratación, debido al seguimiento personalizado que se le brinda a la tecnología en el buen estado de funcionamiento y vigilancia en el manejo de la misma.

- La gestión de la refacción, se entiende por la rapidez en conseguir la pieza descompuesta y sustituirla por una nueva. No se tienen datos al respecto, no obstante se puede resumir que la respuesta del 100% de los departamentos visitados estima que de las modalidades de servicio externo, las filiales son las que brindan una respuesta más ágil en este servicio, siempre y cuando los departamentos de biomédica no cuente con la refacción dentro de su almacén de piezas.
- El 100% de los encuestados coincidieron que el costo es una variable dependiente de relación-causal ya que en función de cómo se den cada una de las variables independientes será el efecto provocado en el costo para la institución.

Planteamiento de la hipótesis descriptiva principal

Contar con departamentos de ingeniería clínica en instituciones de salud de segundo nivel en adelante, constituye la mejor opción de los sistemas de gestión de los servicios de mantenimiento hospitalario del equipamiento médico en el Distrito Federal.

Demostración

Los resultados de las encuestas explicados en las hipótesis secundarias anteriores conducen a reafirmar la hipótesis principal planteada.

1. Las 9 instituciones de salud visitadas, el 100% consideró que para hospitales de segundo nivel en adelante la mejor opción para brindar los servicios de mantenimientos a equipos lo constituye el departamento de ingeniería biomédica, es decir el servicio interno, ya que de esta forma se le brinda a la tecnología una atención personalizada y especializada de seguimiento, control y vigilancia a los equipos, que no lo garantizan los servicios por contratación.

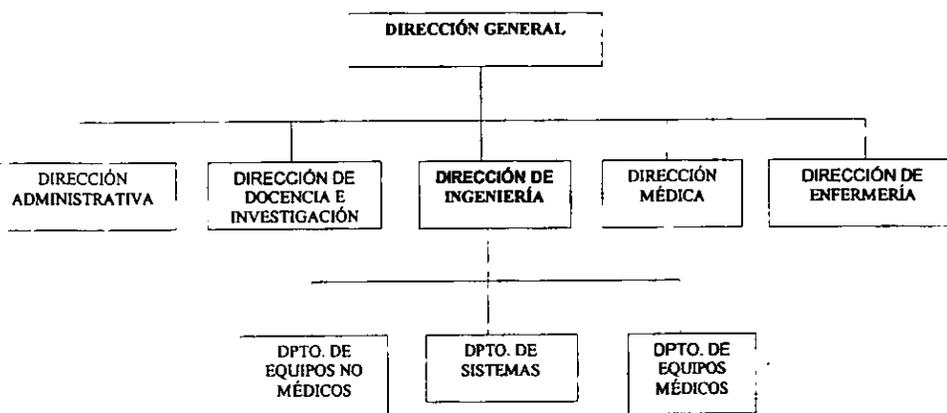
5.2 Consideraciones para México.

1. Se propone que los departamentos de ingeniería biomédica establezcan, mediante un sistema de control computarizado, los indicadores (tiempo de respuesta, duración técnica, frecuencia de falla del equipo, gestión en conseguir la refacción y costos) que miden la eficiencia y efectividad de cada una de las modalidades de los servicios de mantenimiento existentes en sus instituciones, de manera que les permitan:
 - A los departamentos de ingeniería biomédica, conocer su productividad y compararla con años anteriores, para trazar las estrategias a seguir en el presente y futuro.
 - Justificar su existencia ante la dirección demostrando en qué medida le reducen costos a la institución.
 - Solicitar a la dirección los entrenamientos, el aumento salarial, los herramientas, instrumentos de medición y calibración necesario que permitan dar una mayor¹⁴³

atención a la tecnología y reducir al mínimo la contratación externa.

- Comparar todas las modalidades de servicios de mantenimiento de equipo médico y conocer las ventajas y desventajas de cada una, así como la comparación entre los servicios externos e internos.

2. Revisar y establecer un sistema de costos uniformes para las unidades de salud.
3. Se valore la posibilidad de que en el sector público existan órganos de ingeniería biomédica en las diferentes instancias que tracen los lineamientos normativos, controlen, supervisen y apoyen los departamentos de ingeniería biomédica en las instituciones de salud.
4. Que las áreas de ingeniería biomédica ocupen una posición dentro de la estructura de las instituciones con la misma jerarquía que poseen la dirección médica, administrativa, etc. como se muestra en el siguiente organigrama:



5. Realizar un estudio por parte de los departamentos de ingeniería biomédica en su institución a cerca de qué sucede cuando un equipo médico clave está parado por cierto tiempo sin brindar el servicio, teniendo en cuenta implicaciones tales como:

- Depreciación del equipo.
- Pérdidas económicas por dejar de dar el servicio.
- Agravamiento de la patología, en enfermos que dejaron de continuar su tratamiento e implicaciones.
- Población potencial que deja de ser atendida en el diagnóstico de enfermedades y sus consecuencias.
- Insatisfacción del cliente externo, entre otros.
- Deterioro de la calidad y competitividad institucional.

CONCLUSIONES

1. Los resultados obtenidos en la investigación apoyan las hipótesis planteadas, sin embargo por no contar con los datos necesarios no pueden ser científicamente demostradas.
2. Los departamentos de ingeniería biomédica deben continuar trabajando hasta alcanzar el reconocimiento de su institución, como ente interdisciplinario, como centro de beneficios y de garantía de un servicio de calidad.
3. Las principales deficiencias de los departamentos de ingeniería biomédica se deben a la falta de asesoría, revisión y control del cumplimiento de sus funciones, por parte de las instituciones de nivel superior.
4. La no existencia de un sistema de control de costos estandarizado en las instituciones de salud, impiden la evaluación de la efectividad de los departamentos de ingeniería biomédica y su comparación en la productividad con relación a ellos mismos y a otras modalidades de mantenimiento.
5. La posición que ocupan los departamentos de ingeniería biomédica, influyen de manera directa en el papel que juegan dentro de las instituciones de salud.
6. El presente trabajo pretende dejar expuesto un procedimiento de investigación utilizado, así como los parámetros, que permitan medir la gestión de las diferentes modalidades que se presenten, de los servicios de mantenimiento de equipo médico.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN QUE SE PROPONEN

1. Nuevos modelos gerenciales de los servicios de mantenimiento de equipos médicos en las instituciones de salud.
2. El lugar que ocupa el mantenimiento en las estructuras organizacionales, según el nivel en el Sistema de Salud y sus tendencias.
3. Instrumentos administrativos de medición para las organizaciones, que sirvan para los sistemas de reingeniería y los procesos de benchmarking.
4. Impacto del mantenimiento en los costos, la calidad, la eficacia, etc. En los servicios de atención médica.
5. Sistemas de costos, estables y estandarizados de mantenimiento, para comparaciones históricas e interinstitucionales.
6. Costos y productividad de los departamentos de ingeniería biomédica y de los servicios externos. Ventajas y desventajas.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

- BARQUIN CALDERON**, Manuel (coord.), *Sociomedicina*, México: Méndez Editores, 1994, (4ta. Ed.), 826 p.
- BACA**, Urbina Gabriel, *Evaluación de proyectos: Análisis y administración del riesgo*, México: McGraw -Hill, 1990, 284 p.
- BRONZINO**, Joseph D., *Biomedical engineering and instrumentation: Basic concepts and applications*, Estados Unidos: Boston, PWS Publishers, 1986, 481p.
- BRONZINO**, Joseph D., *Management of medical technology*, Estados Unidos: Butterworth-Heinemann, a division of reed publishing, 1992, 451 p.
- CENTRO COLABORADOR DE LA ORGANIZACIÓN PANAMERICANA Y MUNDIAL DE LA SALUD EN EL CAMPO DE DISPOSITIVOS Y TECNOLOGÍA MÉDICA**, *Equipamiento hospitalario: La adquisición de insumos y tecnología*, Washington, D.C, E.U.A., 1991. 91 p.
- CORACH**, Luis, Moises **Malamud**, *Manejo del hospital público y privado*, Buenos Aires: Médica panamericana, 1990, 279 p.
- FAJARDO ORTIZ**, Guillermo, *Atención Médica: Teoría y prácticas administrativas*, La prensa médica mexicana, 1983, 776 p.
- FENNIGKOH**, Larry, *Management of the clinical engineering department: How to convert a cost center into a profit center*, Estados Unidos: Quest publishing company, 1987, 75 p.
- GORDON GAILORD J.**, *Breakthrough management: a new model for hospital technical services*, Estados Unidos: Arlington, Association for the advancement of medical instrumentation, 1995, 65 p.
- JURAN**, J.M., *Análisis y planeación de la calidad: del desarrollo del producto al uso*. México: McGrawHill, 1995, 547 p.
- MAHACHEK R.** Arnold, *Selected management topics for clinical engineering: tools for technical managers*, Estados Unidos: Arlington: Association for the advancement of medical instrumentation, 1992, 260 p.
- MALAGÓN LONDOÑO**, Gustavo, Ricardo **Galan Morera**, Gabriel **Ponton Laverde**, *Administración hospitalaria*. Colombia: Médica panamericana, 1996, 560 p.
- MOMPIN POBLET**, José, *Introducción a la bioingeniería*, Marcombo, 1988, 315 p.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD**, *Descentralización de los sistemas de salud: conceptos, aspectos y experiencias nacionales*, Ginebra, 1990, 162 p.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA Y MUNDIAL DE LA SALUD, *La administración estratégica, lineamientos para su desarrollo: los contenidos educativos*, Washington, D.C, E.U.A., 1994, 137 p.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD Y ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, *La salud en las Américas*, Washington, D.C, E.U.A., 1998, vol. I, publicación científica No. 569, 368 p.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD Y ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, *La salud en las Américas*, Washington, D.C, E.U.A., 1998, vol. II, publicación científica No. 569, 368 p.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, *Mantenimiento y reparación del equipo de laboratorio, diagnóstico por imagen y hospital*, Ginebra, 1996, 177 p.

SECRETARÍA DE SALUD, *Anuario estadístico*, México, 1998, p.

SIMMONS, David A., James O. **Wear**, *Medical and hospital equipment service and contract management*, Estados Unidos: Scientific enterprises, 1989 pp.7-15

SIMMONS David A., James O. **Wear**, *Clinical engineering manual*, Estados Unidos: Scientific Enterprises, 1988, (3ra. Ed.) XIX-17 p.

URIBE, Esquibel Misael, Malaquías L. **Cervantes**, (Ed.) *Evaluación de tecnologías en salud 2000*, México: Fundación Clínica Médica Sur y Conacyt, 1999, 96 p.

WEBSTER, John, G., Albert M. **Cook**, *Clinical engineering: principles and practices*, Nueva Jersey: Prentice Hall, 1979, 460 p.

WEBSTER, John, G., *Encyclopedia of medical devices and instrumentation*, Nueva York: a wiley interscience, 1988, pp. 1215-1236

WESTON, Fred J., Eugene F. **Brigham**, *Administración financiera de empresas*, D.F, México: Interamericana, 1975, tercera edición, 607 p.

YADIN, David, Thomas M. **Judd**, *Medical Technology Management*, Washington: SpaceLabs Medical, Inc., 1993, 83 p.

Normas y Leyes

INSTITUTO MEXICANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, "Administración de la calidad y aseguramiento de la calidad", Norma Mexicana: NMX-CC-001, México: Asociación Mexicana de Calidad, el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación y el Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad, 1995, 23 p.

INSTITUTO MEXICANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, "Sistema de calidad-Modelo para el aseguramiento de la calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio", Norma Mexicana: NMX-CC-003, México: Asociación Mexicana

de Calidad, el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación y el Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad, 1995, 23 p.

INSTITUTO MEXICANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, "Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad Parte 2: Directrices para servicios", Norma Mexicana: NMX-CC-006, México: Asociación Mexicana de Calidad, el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación y el Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad, 1995, 23 p.

SECRETARÍA DE SALUD, *Ley General de Salud*, México, 1993, (3ra. Edición), p.

Tesis

ABREU GARZA David, *Planeación de renovación de tecnología médica*, Tesis de grado, Ciudad México: Universidad Iberoamericana, 1995, 132 p.

BARCENAS PACHECO, Samantha, *Programa de aseguramiento de la calidad en un departamento de ingeniería clínica*, Tesis de grado, Ciudad México: Universidad Iberoamericana, 1998, 141 p.

CÁRDENAS ALANÍS, Claudia del Carmen, *Actividades de ingeniería clínica en hospitales de tercer nivel*, Tesis de grado, Ciudad México: Universidad Iberoamericana, 1991, 162 p.

CREMADES GRANJA Laura, *Administración para la calidad de un departamento de ingeniería clínica utilizando un sistema de información*, Tesis de grado, Ciudad México: Universidad Iberoamericana, 1993, 139 p.

CRESPO SÁNCHEZ, Gabriela, *Análisis de la estructura y funcionamiento de departamentos de ingeniería biomédica*, Tesis de grado, Ciudad México: Universidad Iberoamericana, 1991, 107 p.

GONZÁLEZ RETIZ, Maria Luisa, *El servicio externo y el departamento de Ingeniería Clínica: Análisis comparativo desde el punto de vista del mantenimiento preventivo*, Tesis de grado, Ciudad México: Universidad Iberoamericana, 1994, 139 p.

GUZMÁN LÓPEZ, María de los Ángeles, *Participación y análisis de un programa de ingeniería clínica en los Estados Unidos*, Tesis de grado, Ciudad México: Universidad Iberoamericana, 1991, 141 p.

TAMAYO ANCONA Patricia, *Metodología de calidad en los servicios hospitalarios en el departamento de ingeniería biomédica*, Tesis de grado, Ciudad México: Universidad Unidad profesional interdisciplinaria de Biotecnología, 2000, p. 110.

Conferencias

Adriana, Velázquez Berumen, *Gestión tecnológica*, ponencia representando a la Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica en el Congreso Latinoamericano, Panamá, noviembre del 2000. (cassette proporcionado por el autor)

Adriana, Velázquez Berumen, *Realidades de la ingeniería clínica en México*, ponencia representando a la Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica en el XI Taller Internacional de Ingeniería Clínica, Panamá, 16 de noviembre del 2000. (cassette proporcionado por el autor)

Internet

HEALTH SERVICES INFRASTRUCTURE AND TECHNOLOGY DISCUSIÓN GROUP, "*Debate sobre temas de gestión del equipamiento*", 13 agosto del 2000. <infratech@paho.org> , 23 de noviembre del 2000, 6 p.

INSTITUTO MEXICANO DE SEGURO SOCIAL, "*Esto es el IMSS*", *Esbozo histórico*, <<http://www.imss.gob.mx>> 3 de marzo del 2001, 4 p.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN CUIDADOS DE EMERGENCIA (ECRI), *Acerca de la ECRI, 2001* <<http://www.ecri.org>> 13 de agosto del 2001.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA Y MUNDIAL DE LA SALUD, "*Perfil del sistema de servicios de salud de México*", 23 de enero del 2001, <<http://www.america.health-sector-reform.org>> 13 marzo del 2001, 17 p.

SECRETARIA DE SALUD, *Programa Nacional de Salud*, México, 20 de diciembre del 2000, <<http://www.ssa.gob.mx>> 27 de febrero del 2001, 3 p.

SOCIEDAD MEXICANA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA, *Dónde Estudiar ingeniería biomédica*, <<http://www.somib.org.mx>> 20 de agosto del 2001

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA, *Plan de estudio*, <<http://www.uia.mx>> 20 de agosto del 2001.

Folleto

México, Secretaría de Salud, *Estrategias y programas actuales: La extensión de servicios de salud en México*, México, noviembre de 1999, 37 p.

Artículos de Revistas

THOMAS, J.O' Dea, "Protecting the immunocompromised patient: The role of the hospital clinical engineer", *Journal of clinical engineering*, vol. 21. N0.6, noviembre/diciembre 1996, Estados Unidos: Quest publishing company, Inc., pp.466-482

LEJEUNE, JOaquin, José R. Román, "Externalización o outsourcing hospitalario: electromedicina", *Ingeniería Biomédica*, vol.XXI, Núm.3, julio-septiembre 2000, México: bioelectrónica, DIE,CINVESTAV-IPN, pp. 95-104.

LEVY, Santiago, "El IMSS crecerá con calidad y humanismo", *Coordinación General de Comunicación Social*, NO. 01, enero-marzo 2001, México: IMSS, PP. 4-6

VALDÉS Hernández, Luis A., "El sistema tecnológico en las organizaciones y su administración", *Contaduría y administración*, Núm. 191, octubre-diciembre 1998. México: FCA-UNAM, PP.35-50.

Entrevistas

ALVARADO Román, Simeón, (entrevista personal). México, Secretaría de Salud, 12 de marzo del 2001.

CÁRDENAS Alanis, Claudia, (entrevista personal), Maestra de la Universidad Iberoamericana, 5 de septiembre del 2001

GUTIÉRREZ, Lourdes, (entrevista personal), México, Corporativo Los Ángeles, 15 de enero del 2001.

LEÓN Ávila, Rafael, (entrevista personal), México, Jefe del departamento de conservación de la zona III, 10 de julio del 2001.

MARTÍNEZ, Alfredo, (entrevista personal). México, Secretaría de Salud, 31 de enero del 2001.

SAIZ, calderón Torres, Arturo, (entrevista personal). México, Jefe del Departamento Regional de Evaluación y Apoyo a Conservación, 13 de junio del 2001.

TAKENAGA, Jorge, (entrevista personal), México, Technical Support Training, 20 de abril del 2001.

TRUJILLO Zúfiga, Jaime, (entrevista personal). México, Instituto Mexicano de Seguro Social, 27 de marzo del 2001.

VELÁZQUEZ, Berúmen, Adriana, (entrevista personal), México, Presidenta de la Sociedad Mexicana dde Ingeniería Biomédica, 6 de marzo del 2001

VILLEGAS, Parra, Marcelino, (entrevista personal), México, Jefe de la unidad departamental de equipos médicos del Distrito Federal de la Secretaría de Salud, 26 de julio del 2001.

GLOSARIO

Acuerdo compra-venta: Es un documento mediante el cual se establece un compromiso entre el proveedor y el hospital; el primero tiene como obligación entregar el equipo completo y en el estado acordado, así como manuales de operación y servicio, garantía, datos de la compañía que vende, soporte de servicio y refracciones durante al menos la vida útil del equipo, entre otras. El hospital por su parte se compromete a pagar al proveedor en los términos acordados, siempre y cuando se cumpla el compromiso en su totalidad.

Administración: Conjunto de técnicas y estrategias realizadas intencionalmente para lograr la planeación, la organización, dirigir y evaluar el trabajo en base a establecimiento de metas y a la evaluación de su cumplimiento.

Acta de equipo: Formato utilizado por un departamento de Ingeniería Biomédica para incluir un equipo dentro del inventario del hospital.

Baja de equipo: Formato utilizado por un departamento de Ingeniería Biomédica para eliminar un equipo que estaba considerado dentro del inventario del hospital.

Calibración: Proceso de comparar un parámetro medido o una característica de funcionamiento contra una referencia estándar y ajustar el parámetro o la característica hasta que coincida con dicha referencia.

Calidad: Calidad de un bien, servicio o información que cumple con las expectativas de quien lo recibe.

Calidad total: Tendencia administrativa que dirige todos los esfuerzos a la satisfacción absoluta de los clientes para quienes se realiza un trabajo.

Cliente interno: es la persona o grupo de personas de la empresa que solicita los productos, servicios o información producidos por otra área de la misma.

Contrato: Documento legal por medio del cual el hospital adquiere los servicios de una empresa para el mantenimiento preventivo y/o correctivo de un equipo o grupo de equipos durante un periodo de tiempo.

Control administrativo: Acciones de evaluación, toma de decisiones para la eliminación de errores y sugerencias de acciones correctivas para mejorar la calidad de los servicios.

Control de calidad: Acciones de detención y eliminación de errores que perjudiquen el resultado obtenidos con los productos, servicios o información ofrecidos.

Control de costos: Registro de los gastos involucrados en la realización del trabajo y sugerencias de acciones que permitan que la recuperación de los mismos sea rápida y que estos gastos puedan ser reducidos.

Costo-beneficio: Combina consideraciones cuantitativas y cualitativas y puede definirse como los costos de un proyecto o proyectos alternativos comparados con los beneficios resultantes, con costos y beneficios no expresados con la misma unidad. Los costos son generalmente expresados

salvadas, discapacidad evitada, años de vida de calidad ajustadas salvadas, u otros objetivos relevantes.

Costos fijos: Son los gastos que se realizan para que un departamento opere, sin importar la cantidad de trabajo que se realiza.

Costos variables: Son los gastos que se realizan para que un departamento opere depende de la cantidad de trabajo que se realiza.

Departamento de Ingeniería Clínica: área del hospital que realiza actividades de planeación, control y mantenimiento de la tecnología médica de una institución de salud.

Diagnóstico: Término que garantiza un instrumento, prueba o técnica que se usa solamente para obtener información o determinar un estado o condición.

Eficacia: Nivel de cumplimiento de los objetivos de trabajo.

Eficiencia: Nivel de utilización de los recursos empleados en el trabajo.

Efectividad: Nivel de cumplimiento de objetivos según la utilización de los recursos. Es la suma de la eficacia más la eficiencia.

Efectividad de costo: Relación entre los recursos económicos y la efectividad.

Especificaciones del fabricante: Estándares o características que deben cumplirse para considerar que un equipo funciona adecuadamente.

Estándar: Modelo para las diferentes características de los procedimientos de trabajo cuyo cumplimiento puede ser la meta del trabajo.

Entrada de equipo: Formato utilizado por el departamento de ingeniería biomédica para documentar la llegada de un equipo a demostración, o que regresa de una reparación.

Historial de servicio: Relación detallada de mantenimiento, partes y costos implicados, asociados a una tecnología médica en particular. Se crea con la llegada del equipo a la institución. Es manejada por el departamento de ingeniería biomédica y es una herramienta indispensable para una objetiva toma de decisión de reemplazo.

Ingeniería biomédica: Profesión dedicada al diseño, investigación, planeación, coordinación y mantenimiento de recursos tecnológicos de aplicación médica.

Ingeniería clínica: Profesión dedicada a la planeación, coordinación, control y mantenimiento de la tecnología médica del hospital

Mantenimiento preventivo: Acciones periódicas calendarizadas que se realizan con las siguientes intenciones: conservar los equipos, verificar su funcionamiento seguro y preciso, detectar y corregir errores que puedan provocar descomposturas.

Mantenimiento correctivo: Reparación de equipos médicos

Obsolescencia: Una tecnología obsoleta es aquella superada por otra y/o demostrada inefectiva riesgosa.

Orden de servicio: Formato que utiliza un departamento de Ingeniería Biomédica para documentar todos los servicios que proporciona. Es una de los pasos más importantes para la documentación de la información del historial de servicio de los equipos.

Procedimiento: Especificación de la secuencia de pasos necesarios para la realización de las áreas de un grupo de trabajo.

Productividad: Es la relación de los resultados obtenidos con la realización de un trabajo y los recursos utilizados en el mismo.

Políticas: Filosofía y criterios con los cuales se van a realizar las actividades.

Refacción: Parte de un equipo médico que sustituye a otra en mal estado.

Salida de equipo: Formato utilizado por un departamento de Ingeniería Biomédica para documentar la autorización de salida de un equipo del hospital a consecuencia de la devolución de un instrumento a demostración o de la necesidad de reparación de un equipo.

Seguridad: Será aquel que no representa riesgos para el paciente o el personal usuario al operar bajo estrictas normas y estándares nacionales e internacionales, determinados mediante pruebas específicas a cada condición de riesgo.

Servicio externo: es el servicio por medio del cual el hospital adquiere los servicios de una empresa para el mantenimiento preventivo y/o correctivo de un equipo a través de un contrato o sin él.

Tecnología: La definición amplia de tecnología abarca los cuatros componentes: Hardware técnico, Know how, la relación entre éstos en la organización y el producto o servicio con el objetivos común de satisfacer las necesidades del cliente

INDICADORES BÁSICOS DE SALUD EN MÉXICO (Año 95-2000)

INDICADORES DEMOGRAFICOS											
AÑO	Población total (miles)	Tasa bruta anual de natalidad (x 1,000 hab.)	o. Anual promedio estimado de nacimientos (miles)		Tasa bruta anual de mortalidad x 1,000 hab.	o. Anual promedio estimado de defunciones (miles)		Tasa de crecimiento anual prom. poblac. (%)	Tasa global de fecundidad	Población urbana %	Esperanza de vida al nacer (total)
1995	91,145	27,0	2,350,0		5,2	450		1,82	3,12	75,3	71,5
1996	91,145	27,0	2,357,0		5,2	451,0		1,82	3,1	75,0	71,5
1997	94,281	24,6	2,338,0		5,1	481,0		1,63	2,8	74,0	72,5
1998	95,831	24,4	2,334,0		5,1	489,0		1,6	2,7	74,0	72,6
1999	97,365	23,6	2,312,0		5,1	496,6		1,5	2,6	74,2	72,5
2000	98,881	23,4	2,305,7		5,1	500,6		1,5	2,6	74,4	72,6

INDICADORES SOCIOECONOMICOS										
AÑO	Proporc. población alfabeta %	Disponibilidad calorías diarias per cápita (K cal)	% Poblac. Con servicios de agua potable		% Población serv. Alcant. Exct		Producto Nacional Bruto (US \$ per cápita)	Crecimiento medio del PIB %	Población en pobreza	Razón de Ingreso 20% sup. 20% inf.
			Urbana	Rural	Urbana	Rural				
1995	87	131	95	67	91	41	3,610	10,5	40	14
1996	89,5	3,062	95	67	91	41	4,01	10,5	36	8
1997	89,6	3,181	95	67	93	29	3,320	1,1	38,6	7,3
1998	90	3,137	93	61	88	30	3,670	5,9	38,6	13,5
1999	89,8	3,097	94,5	64,6	87	32,1	3,700	7,0	34,0	18,2
2000	90,8	3,144	97,3	64,6	87	32,1	3,84	4,8	10,1	18,2

INDICADORES DE MORALIDAD Y MORBILIDAD										
AÑO	Tasa de mortalidad infantil (1,000 nv)	Tasa de mortalidad infantil menor 5 años (1,000 nv)	Tasa de defunciones registradas menores de 5 años por		Tasa de mortalidad materna (x 100,000 nv)	Casos reportados de Sarampión	Tasa de incidencia de tuberculosis -100,000	Casos reportados de Cólera	Casos reportados de Malaria %	Casos reportados de Dengue
			por EDA %	por IRA %						
1995	30	37	11,0	15	45	19,4	13,0	4,059	12,864	11,348
1996	30	37	11,4	15	45	244	11,098	16,430	5,969	17,088
1997	25,9	20,7	8,8	16,0	48	180	18,2	1,088	6,293	36,538
1998	23,4	28,0	7,6	14,5	48	28	18,2	2,356	5,046	53,541
1999	23,9	37,2	8,8	15,1	47	0	25,0	71	13,983	23,639

Fuente:

Elaboración propia con base en:

Organización Panamericana y Mundial de la Salud, *Situación de salud en las Américas: Indicadores básicos desde 1995 hasta el 2000.*

ANEXOS

El Instituto de Investigaciones en Cuidados de Emergencia (ECRI).

ECRI es una agencia de investigaciones en el sector de la salud, independiente y sin fines de lucro, es un centro colaborador de la Organización Panamericana de la Salud y de la Organización Mundial de la Salud.

Su misión es la de mejorar la seguridad, la calidad y la relación costos / efectividad en el cuidado de la salud. Son ampliamente reconocidos como la principal organización independiente de ámbito mundial que con entera responsabilidad brinda información confiable e imparcial. Su enfoque está dirigido a la evaluación y al perfeccionamiento continuo de la tecnología al cuidado de la salud, a la gerencia de riesgos, de calidad y del medio ambiente en el cuidado de la salud.¹

ECRI sin fines de lucro y exenta del pago de impuesto fue establecida en 1955 y actualmente proporciona una amplia variedad de servicios a miles de hospitales y otras organizaciones y agencias relacionadas con el cuidado de la salud a través del mundo, en apoyo de una mejor atención de sus pacientes. Sus servicios de investigación, publicaciones, base de datos y programas de asistencia técnica en el área de la salud se han constituido en patrones de referencia en la comunidad de salud.

Los resultados de las investigaciones y experiencias que incluyen equipos, fármacos, procedimientos, instalaciones y las correspondientes guías y estándares de ECRI, se difunden a través de publicaciones, sistemas de información, servicios de laboratorios, seminarios y programas de gerencia y asistencia técnica. Satisfacen las necesidades de la comunidad del cuidado de la salud y sus pacientes a través de la aplicación interdisciplinaria de las ciencias analíticas, clínicas, biomédicas, de ingeniería, informática, físicas y sociales.

Esta organización con mas de 30 años de experiencia reúne en su seno a expertos reconocidos en sus campos individuales permiten proporcionar un servicio cuya amplitud y profundidad no han sido igualadas por ninguna otra organización. Y sus normas estrictamente aplicadas con respecto a los conflictos de interés garantizan un enfoque imparcial para todos los proyectos. Su personal no acepta pagos por derecho de autor, obsequios, honorarios de hallazgo o comisiones de parte de las industrias farmacéuticas o de aparatos médicos, ni se aceptan acciones de bola de tales industrias o de servir de consultores para las mismas.

ECRI respalda al cliente con información y ayuda personal para cada fase del planeamiento, adquisición y administración de los equipos médicos. Los clientes de ECRI usan nuevos productos y servicios para decidir qué comprar, reducir el costo de la compra y para evitar la compra de equipos defectuosos u obsoletos. Ofrecen asistencia en cada fase de la construcción de hospitales y de la administración de los servicios de la salud para hospitales, sistemas de salud y planes nacionales. También ayudan a obtener financiamiento en condiciones favorables para proyectos o compra de equipos cuando su valor rebasa los \$250 000.²

ECRI cuenta con personal hispano parlante para ayudar a los clientes con sus productos y servicios normalmente producidos en inglés.

La ECRI ofrece dos productos en español relacionados con equipos médicos, la nomenclatura de equipos médicos elaborado por el Sistema Universal de Nomenclatura de Equipos Médicos (UMDNS), y un resumen de información relacionada con la planificación, adquisición y administración de equipos médicos, El Monitor de Tecnología de Salud. La ECRI ofrece talleres y presentaciones en español sobre la programación, adquisición y administración de equipos médicos.

La ECRI cuenta con las bases de datos más extensas del mundo relacionadas con los equipos médicos y sus precios pagados en el mercado real y sus clientes utilizan estas bases para preparar sus presupuestos y para obtener el precio lo mas justo. La utilización de esta agencia permite asegurar la seguridad de los pacientes y para evitar la compra de equipos con problemas.

Estas bases de datos proceden de fuentes internacionales como la FDA de los EEUU y las agencias de los gobiernos de Australia, Canadá, Francia e Inglaterra. Cada día adicionan información y actualmente poseen más de un millón de archivos.

CUESTIONARIO APLICADO A LAS 9 INSTITUCIONES DE SALUD.

1.- Nombre de la institución médica: _____
 Dependencia: _____
 Responsable: _____

2.- Representación del organigrama de la institución:

3.- Total de horas a trabajar al año _____

4.- Total de horas invertidas al año: _____ desglosadas en:

Actividades de mantenimiento y supervisión externa: _____

Capacitación impartida: _____

Capacitación recibida: _____

Adquisición y renovación: _____

Diseño: _____

Administración: _____

Control de riesgo: _____

Desarrollo tecnológico: _____

Otra (especifique): _____

5.- Total de trabajadores: _____

Técnicos: _____ con formación biomédica: _____

Ingenieros: _____ con formación biomédica: _____

Administrativos: _____

Salario máximo del ingeniero biomédico: _____

Salario mínimo del ingeniero biomédico: _____

6.- Total de equipos médicos con que cuenta la institución: _____ de ellos son atendidos por:

Área de ingeniería biomédica: _____

Contratación externa: _____ desglosados en:

Filial: _____ Distribuidores: _____ Compañías independientes: _____

En como dato: _____ Otros: (especifique) _____

7.- Total de servicios de mantenimiento brindado por:

	Cant.	Mto. Prev.	% Cump.	Mto Prev.	Mto. Correctivo
Ingeniería biomédica.	_____	_____	_____	_____	_____
Filial	_____	_____	_____	_____	_____
Distribuidor	_____	_____	_____	_____	_____
Comp. Independiente	_____	_____	_____	_____	_____

8.- Costo anual de la contratación externa según: (especifique cuando la contratación no incluye las refacciones).

Filial: _____ Distribuidores: _____ Compañías independientes: _____

7.- Del área de costos del hospital:

Costo final real del dpto. ingeniería biomédica (intendencia y alimentación): _____

Considera Ud. que los departamentos de ingeniería biomédica constituyen centros de reducción de costos. Sí _____ No _____. Diga porqué _____

8.- Los departamentos de ingeniería biomédica garantizan la continuidad en el funcionamiento del equipo médico en la institución. Sí _____ No _____ Porqué: _____

9.- Se dificulta la capacitación por parte de los proveedores de equipos de la tecnología de punta: Sí: _____ No: _____ Porqué: _____

9.- Que opina de la modalidad del servicio de en como dato: ventajas y desventajas.

10.- De las modalidades que brindan servicio de mantenimiento a los equipo médico, cuál considera Ud. La mejor opción y porqué?

11.- Diga cuales son las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades del departamento de ingeniería biomédica para su funcionamiento?

Indicadores que miden la gestión de los servicios de mantenimiento de equipos médicos

INDICADORES	Mto. x Ing. Biomédica		Mantenimiento Externo									
	MPP	MC	Mto. Preventivo Planificado				Mantenimiento Correctivo					
			Filial	Fabric.	Co. Indep.	Otros	Filial	Fabric.	Co. Indep.	Otros		
tiempo prom. de respuesta												
duración técnica promedio												
número de fallas del equipo al año												
gestión en el suministro refacciones												
Costos:												
Otros:												

En otros añada los que ud. considere pertinente.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES C.M.N. SIGLO XXI
- DR. BERNARDO SEPULVEDA G. -

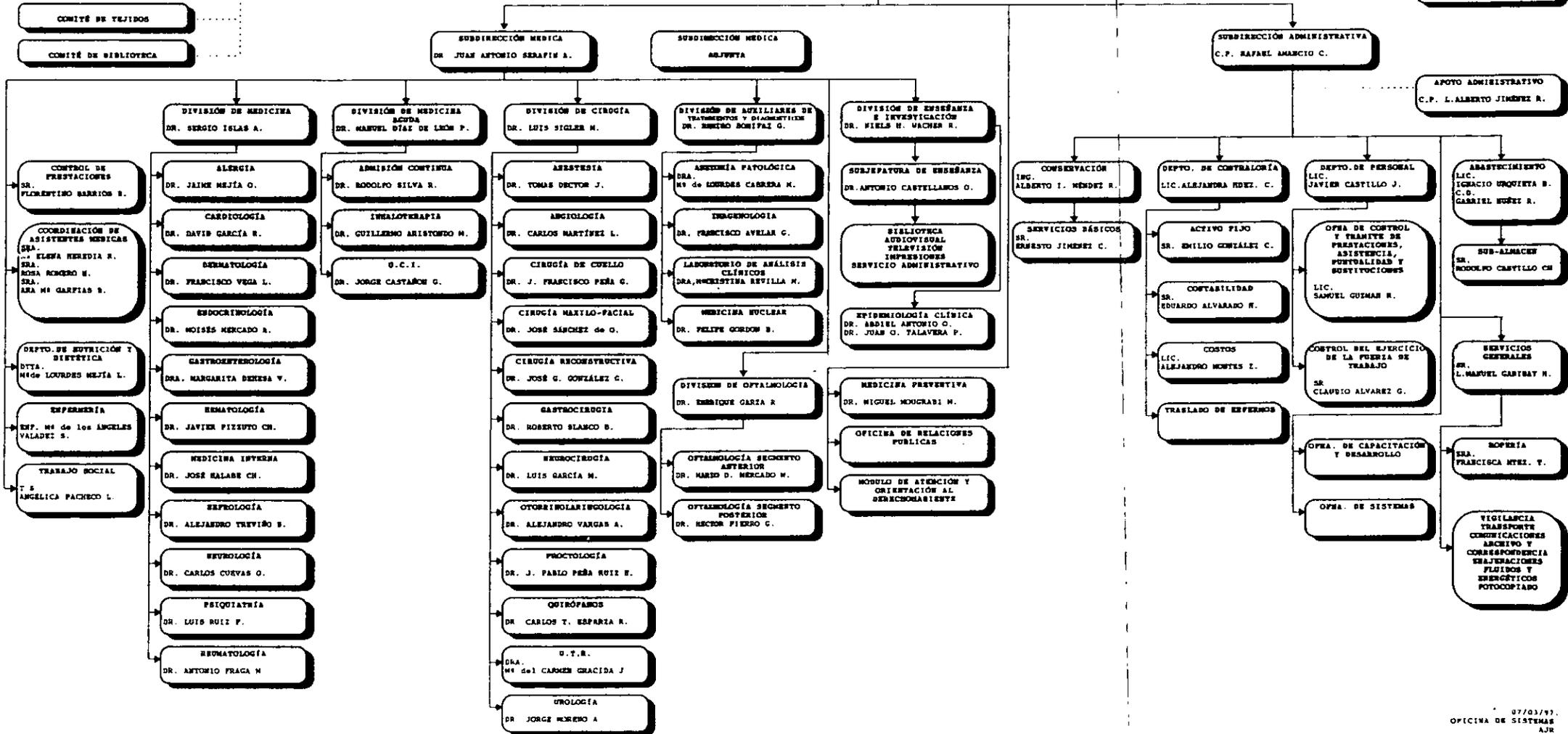


ESTRUCTURA ORGANICA

DIRECCIÓN
DR. HECTOR AGUIRRE GAS

- COMITÉ OPERATIVO DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO
- COMITÉ DE EVALUACIÓN DEL EXPEDIENTE CLÍNICO
- COMITÉ DE DEFUNCIONES
- COMITÉ DE INSPECCIONES
- COMITÉ DE INVESTIGACIÓN
- COMITÉ DE VEJIDOS
- COMITÉ DE BIBLIOTECA

COMISIÓN LOCAL MIXTA DE SEGURIDAD E HIGIENE

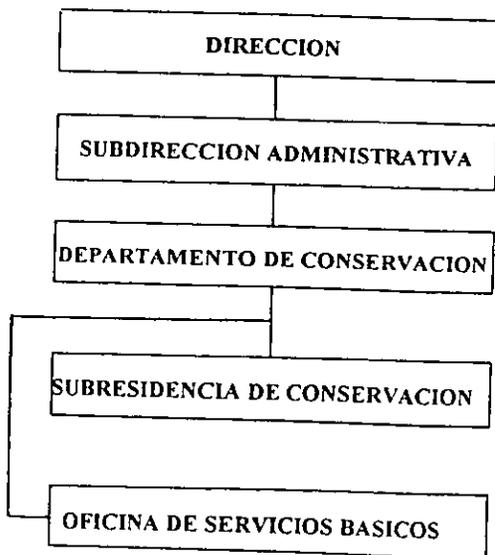




INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

HOSPITAL GENERAL
REGIONAL No. 1
"GABRIEL MANCERA"

ORGANIGRAMA DE SERVICIOS DE CONSERVACION



IMSS

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

HOJA

FECHA DE AUT.

DIA	MES	AÑO

INGENIERIA CLINICA

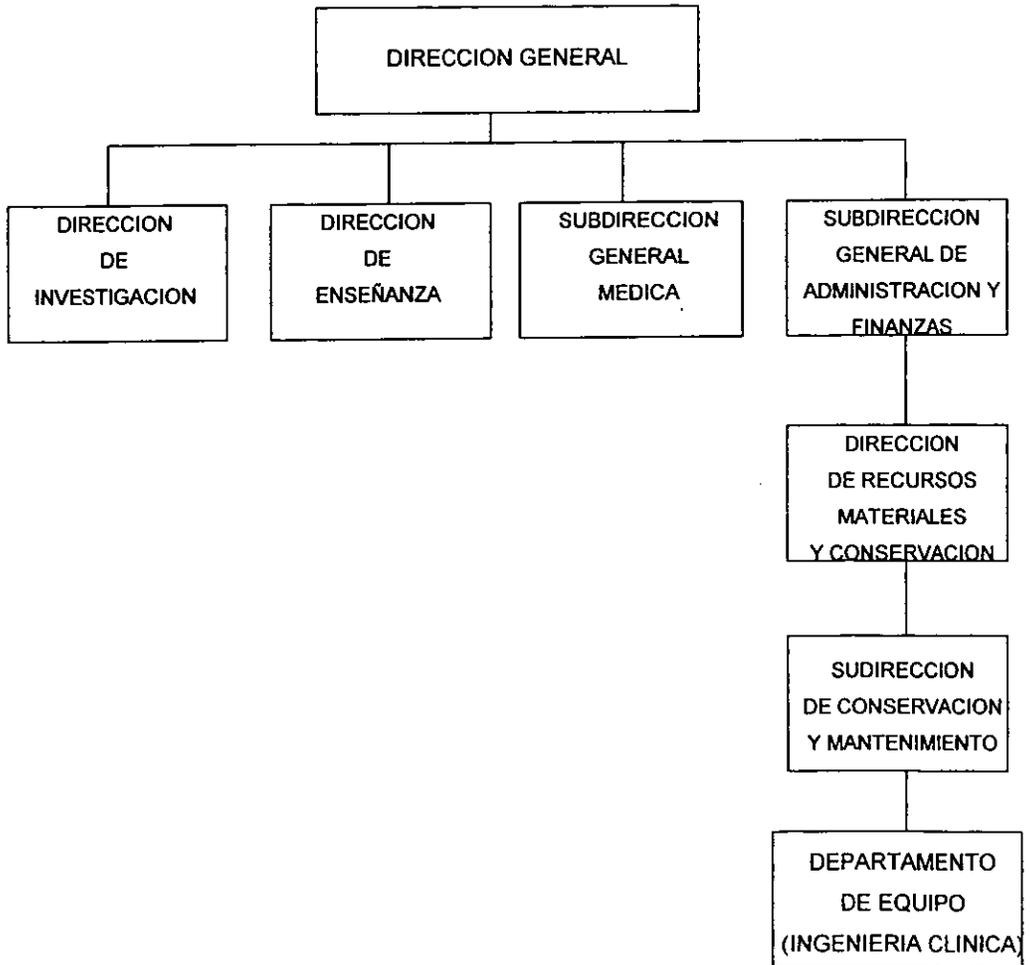
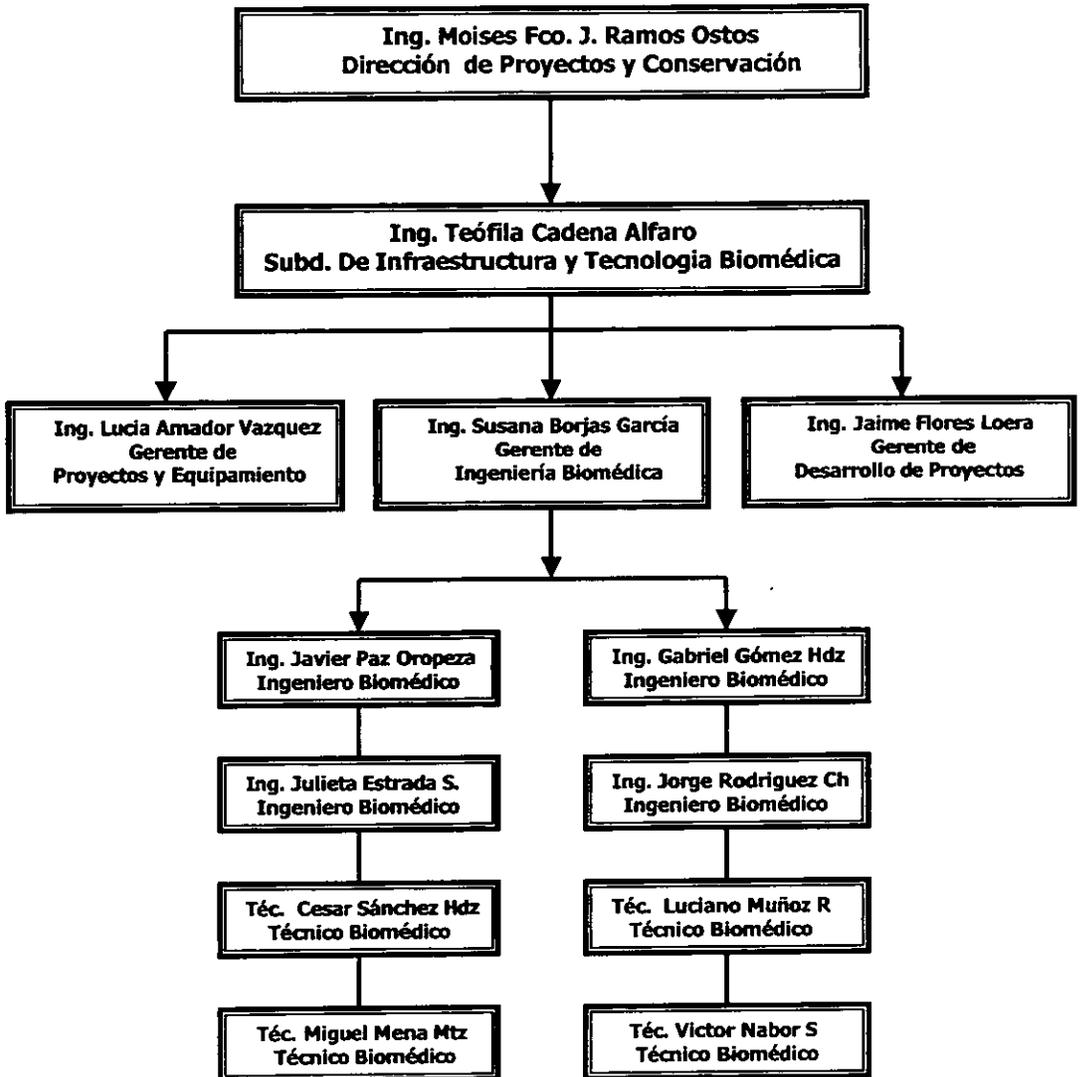
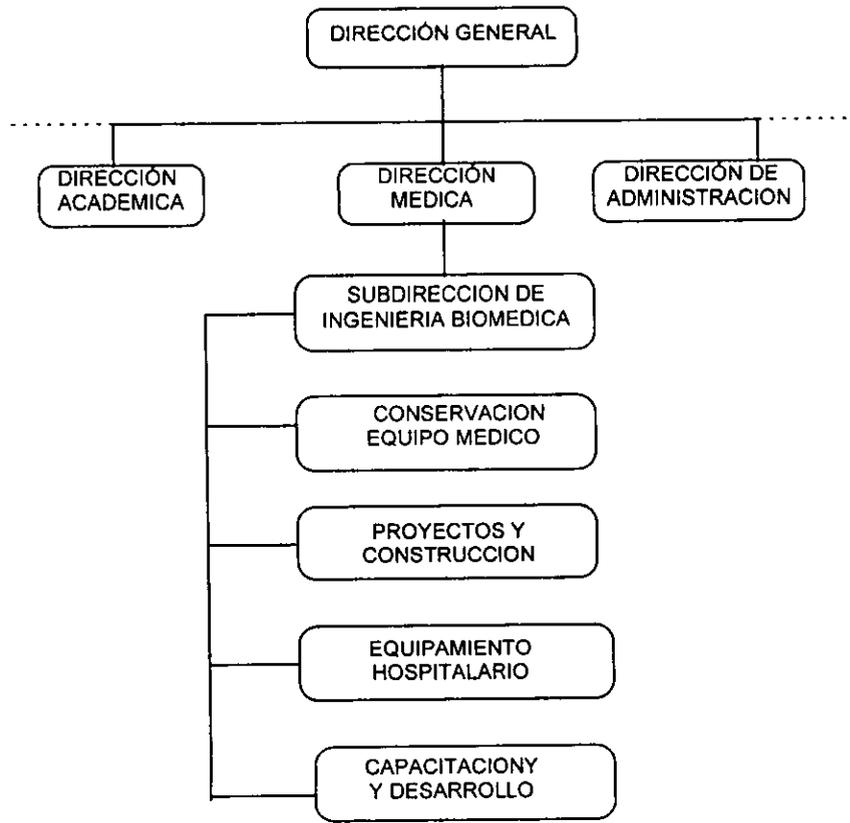


DIAGRAMA 1

INGENIERÍA BIOMÉDICA



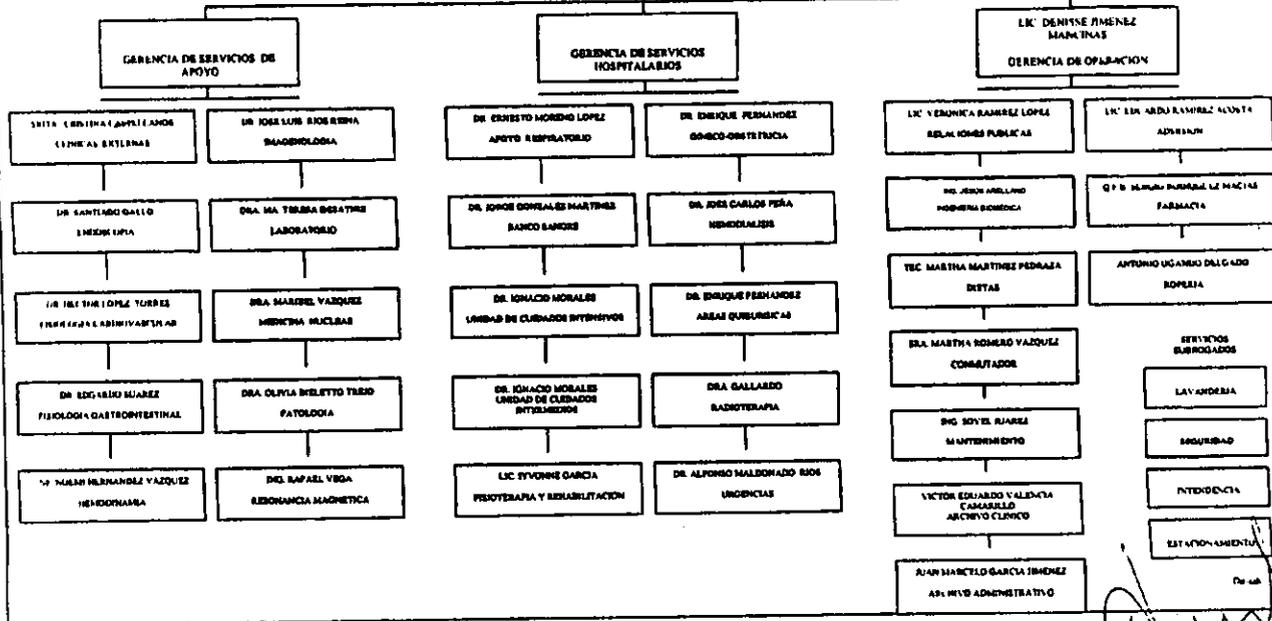


HOSPITAL MOCEL ORGANIGRAMA



DR. JORGE OVIEDO A.
DIRECTOR GENERAL

DR. JOSE ANTONIO REYNOSO
DIRECCION DE SERVICIOS DE ATENCION HOSPITALARIA



[Handwritten signature]

