ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

INFORME DE MATERIA DE GRADUACIÓN

"PRINCIPIOS DE INGENIERÍA CLÍNICA"

"ANÁLISIS Y ELABORACIÓN DE UNA BASE DE DATOS REALIZADA SEGÚN EL CENSO DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS PARA USO MÉDICO DEL HOSPITAL DEL IESS DR. TEODORO MALDONADO CARBO"

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

Presentada por:

DIEGO MIGUEL CRUZ OBANDO

MIGUEL ÁNGEL CUENCA APOLO

RICARDO JAVIER VERA VILLEGAS

Profesor:

ING. MIGUEL YAPUR AUAD, M.SC.

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO

2009

A G R A D E C I M I E N T O

Este informe no hubiera podido ser realizado sin la valiosa ayuda del Director del Hospital del IESS “Dr. Teodoro Maldonado Carbo”, el doctor Javier Loor, y al apoyo incondicional de nuestro Profesor de la materia de graduación, el ingeniero Miguel Yapur. Asimismo, agradecemos a los jefes y personal del hospital, que nos facilitaron el acceso a las distintas áreas de este centro de salud.

D E D I C A T O R I A

Dedico este trabajo a mi familia y a mis grandes amigos que su confianza, su fe, su apoyo continuo, fueron fuerzas que me ayudaron a seguir adelante.

Diego Miguel Cruz Obando

Dedico este trabajo, fruto de mi esfuerzo, a mis padres por su amor y apoyo incondicional en mis estudios, y a mi hermano con afecto.

Miguel Ángel Cuenca Apolo

Dedico el esfuerzo realizado en primer lugar a Dios por darme fuerza y a mis padres por siempre brindarme su apoyo.

Ricardo Javier Vera Villegas

D E C L A R A C I Ó N   E X P R E S A

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral".

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

Diego Miguel Cruz Obando

Miguel Ángel Cuenca Apolo

Ricardo Javier Vera Villegas

T R I B U N A L D E G R A D U A C I Ó N

____

Ing. Miguel Yapur, M.Sc.

PROFESOR DIRECTOR DE LA MATERIA DE GRADUACIÓN

____

Ing. Efrén Herrera, M.Sc.

PROFESOR DELEGADO POR EL DECANO DE LA FACULTAD

R E S U M E N

Este trabajo tiene dos objetivos:

El primer objetivo consiste en realizar encuestas al Administrador y al Jefe de Mantenimiento del Hospital del IESS “Dr. Teodoro Maldonado Carbo”. Esta encuesta brindará la información necesaria para mostrar el nivel de atención médica.

El segundo objetivo consiste en elaborar una base de datos del equipamiento del mismo hospital. Esta información, además de mostrar el nivel de equipamiento, podrá ser útil en caso de una emergencia nacional para conocer los servicios que este centro de salud puede brindar y el número de pacientes que puede atender.

Í N D I C E   G E N E R A L

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

I N T R O D U C C I Ó N

El presente trabajo consta de dos partes. La primera, consiste en una encuesta realizada a los directivos del Hospital Regional del IESS "Dr. Teodoro Maldonado Carbo", para conocer el nivel de servicio que brinda a los afiliados, la cual toma como referencia normas, códigos y políticas de seguridad en los ámbitos eléctrico, mecánico, ambiental, biológico, electromagnético y radioactivo. La segunda parte se basa en un censo de equipos electrónicos para uso médico del mismo hospital, con la finalidad de conocer el nivel de equipamiento de sus distintas áreas y los servicios que éste puede brindar a la comunidad. Este censo sirve también para determinar las causas comunes por las cuales, los equipos electrónicos para uso médico, sufren desperfectos.

.

C A P Í T U L O I

DESCRIPCIÓN DEL HOSPITAL

1.1 RESEÑA HISTÓRICA

La prestación de salud en el IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social), desde sus inicios, tuvo como objetivo brindar a sus afiliados la posibilidad de ser atendidos en centros hospitalarios, y personal médico y paramédico propios. Así, durante años, la población afiliada fue atendida en éstos y a medida que fue creciendo la demanda, se evidenció la necesidad de construir hospitales más grandes bajo un criterio de regionalización y atención de referencia al más alto nivel.

El Hospital del IESS "Dr. Teodoro Maldonado Carbo" se inauguró el 7 de octubre de 1970, cuando ejercía la Presidencia el Dr. José María Velasco Ibarra.

Desde su inauguración, el hospital marcó la pauta de la atención médica en la región y en la ciudad, donde se sumó a la atención de otros centros hospitalarios de gran distinción.

El desarrollo de este hospital a lo largo de los años lo situó a la vanguardia de la medicina ecuatoriana, en la incorporación de nuevas tecnologías y nuevas especialidades para ponerlas al servicio de los afiliados; a pesar de los problemas políticos que han existido en la Institución, se ha logrado mantener estándares óptimos de atención médica. Durante largos años, el hospital lideró las acciones médicas en especialidades como cirugía cardiovascular, nefrología y trasplante de riñón, laboratorio hormonal y de citogenética, y también en áreas como oftalmología, gineco-obstetricia, fisioterapia y rehabilitación. .

1.2 INFRAESTRUCTURA DEL EDIFICIO PRINCIPAL

El hospital se encuentra localizado en el sur de Guayaquil, Av. 25 de Julio y Av. Ernesto Mosquera (Fig. 1-1). Existen cuatro accesos:

A. Consulta Externa
B. Puerta Principal
C. Emergencia
D. Rehabilitación

Fig. 1-1 Ubicación del Hospital del IESS “Dr. Teodoro Maldonado Carbo” (tomada de *http://www.htmc.gov.ec*).

Consta de cuatro pisos. La planta baja se encuentra dividida por varios pasillos y los pisos restantes se encuentran divididos por secciones.

1.2.1 PLANTA BAJA

En la planta baja se encuentra lo siguiente:

1.2.1.1 PASILLO LONGITUDINAL 1

- Subgerencia de Servicios Generales
- Tesorería
- Contabilidad
- Departamento de Programación y Ejecución Presupuestaria
- Área de Contratación

- Dirección Ejecutiva
- Gerencia de Investigación y Docencia
- Subgerencia de Atención al Afiliado
- Subgerencia de Atención del Servicio al Asegurado
- Traumatología
- Gastroenterología
- Consultorios
- Servicio Traumatología y Ortopedia (Sala de Curaciones y Emergencias)
- Neurocirugía (Consulta Externa)
- Angiología
- Cardiotorácico (Servicio de Cirugía Cardiotorácico)
- Cirugía General (Consulta Externa)
- Urología
- Coloproctología

1.2.1.2 PASILLO LONGITUDINAL 2

- Cuentas por Cobrar
- Servicios Varios
- Subsidios
- Planta Telefónica
- Departamento de Inventario
- Asociación Tecnólogos Médicos

- Servicio de Medicina de Personal (Departamento de Clínica)
- Servicio de Medicina Física y Rehabilitación
- Servicio de Imagenología (Rayos X, Tomografía, Ecosonografía)
- Citas Exámenes Radiológicos
- Neumología
- Hematología
- Oncología

1.2.1.3 PASILLO LONGITUDINAL 3

- Unidad de Hemodiálisis
- Sindicato de Trabajadores del IESS
- Cocina
- Mantenimiento
- Taller de Costura
- Lavandería

1.2.1.4 PASILLO TRANSVERSAL 1

- Departamento de Personal
- Subsidios
- Relaciones Públicas
- Coordinación Informática
- Supervisión Médica

1.2.1.5 PASILLO TRANSVERSAL 2

- Sindicato Provincial de Trabajadores del IESS Guayas
- Departamento Informática
- Asociación de Médicos y Profesiones Afines del Seguro Social (AMPASS)
- Comité de Selección
- Comité de Selección de Menor Cuantía y Concurso de Precios

1.2.1.6 PASILLO TRANSVERSAL 3

- Ventanilla de Hospitalización # 1

1.2.1.7 PASILLO TRANSVERSAL 4

- Emergencia
- Cirugía Menor y Salas de Observación
- Consulta de Urgencias
- Admisión de Urgencias
- Oficina del Departamento de Urgencias

1.2.1.8 PASILLO TRANSVERSAL 5

- Botica
- Otorrinolaringología (Consulta Externa)
- Ventanillas de Consulta Externa y Hospitalización

1.2.1.9 PASILLO TRANSVERSAL 6

- Consultorios Oftalmología

1.2.1.10 PASILLO TRANSVERSAL 7

- Unidad de Electroencefalografía
- Servicio de Admisión Médica y Consulta Externa
- Servicio de Electroencefalografía y Consulta Externa Psiquiatría
- Ventanillas Atención Afiliados Consulta Externa
- Cardiología (Consulta Externa)
- Estomatología
- Consultorios
- Biblioteca

1.2.2 PISO 1

1.2.2.1 SECCIÓN A

- Laboratorio de Anatomía Patológica
- Bioquímica General
- Servicio de Patología (Secretaría)
- Departamento Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento
- Secretaría de Citología
- Bioquímica Especial
- Laboratorio de Andrología
- Laboratorio de Hematología
- Laboratorio de Bacteriología
- Parasitología – Urinálisis

- Departamento de Seguridad, Salud y Ambiente
- Secretaría y Jefatura de Laboratorio
- Bodega de Sustancias
- Laboratorio Inmunopatología – Biotecnología
- Banco de Sangre
- Laboratorio de Emergencia

1.2.2.2 SECCIÓN B

- Ecocardiografía
- Holter
- Cuartos
- Servicio de Cardiología – Unidad Coronaria Interna
- Secretaría de Medicina Interna y Hematología
- Servicio de Hematología

1.2.2.3 SECCIÓN C

- Servicio de Neumología
- Servicio de Oncología
- Sala de VIH
- Nefrología

1.2.3 PISO 2

1.2.3.1 SECCIÓN A

- Sala de Espera de Ecosonografía
- Gineco-Obstetricia – Pediatría

- Lactancia Materna (Alojamiento Conjunto)
- Cuartos
- Servicio de Neurología

1.2.3.2 SECCIÓN B

- Oficina de Neurocirugía
- Unidad de Cuidados Neurológicos
- Oficina de Neurología

1.2.3.3 SECCIÓN C

- Servicio de Neurología
- Servicio de Urología
- Servicio de Endocrinología
- Servicio de Psiquiatría

1.2.4 PISO 3

1.2.4.1 SECCIÓN A

- Quirófano Central y Post-Operatorio

1.2.4.2 SECCIÓN B

- Cuartos
- UCI
- Departamento de Cirugía (Jefatura)

1.2.4.3 SECCIÓN C

- Unidad de Ortopedia y Traumatología
- Servicio de Oftalmología

1.2.5 PISO 4

- Central de Esterilización
- Residencia
- Sala de Conferencias
- Sección Jurídica
- Auditorio

1.3 INFRAESTRUCTURA DE LOS EXTERIORES DEL EDIFICIO PRINCIPAL

En la parte externa del hospital se encuentran las siguientes instalaciones:

- Central de Gases Medicinales
- Generadores
- Central de Vacío
- Central de Distribución Eléctrica
- Cuarto de Transformadores
- Central de Combustible
- Cuarto de Máquinas
- Centro de Acopio de Basura
- Bodega

1.3.1 CENTRAL DE GASES MEDICINALES

La Central de Gases Medicinales (Fig. 1-2) es manejada por la empresa AGA y supervisada por el Departamento de Seguridad, Salud y Ambiente del hospital. En esta Central se almacenan y distribuyen los siguientes gases:

- Óxido Nitroso (Fig. 1-3) – tanque azul,
- Aire Medicinal (Fig. 1-4) – tanque blanco con negro, y
- Oxígeno Medicinal (Fig. 1-5) – tanque blanco.

Fig. 1-2 Central de Gases Medicinales.

Fig. 1-3 Central de Óxido Nitroso.

Fig. 1-4 Central de Aire Medicinal.

Fig. 1-5 Central de Oxígeno Medicinal.

La empresa AGA provee de gases al hospital de 2 a 3 veces por mes, dependiendo de la demanda del consumo. Además, las válvulas de los tanques poseen un sistema de cierre automático al activarse una alarma, como por ejemplo, por una ruptura de tubería o una fuga de gas; y no se abren hasta que la falla sea reparada.

1.3.2 GENERADORES

El hospital cuenta con dos generadores (Fig. 1-6), los cuales se activan al menor cambio de voltaje; es decir, que no necesariamente tiene que haber una ausencia de electricidad, sino que al mínimo cambio de voltaje de la red, éstos se van a activar. Toda la red eléctrica interna del hospital se encuentra conectada a los generadores.

Un generador es de color amarillo, marca Caterpillar, y con una capacidad de 400 kVA. El otro generador es de color azul, marca SDMO, y con una capacidad mayor de 1200 kVA. El generador amarillo es más antiguo, por ello ahora funciona como respaldo del azul. Ambos generadores funcionan a Diesel.

Fig. 1-6 Vista de los dos generadores.

1.3.3 CENTRAL DE VACÍO

La Central de Vacío (Fig. 1-7) también es administrada por la empresa AGA. Ellos se encargan de la distribución del vacío hacia el hospital y su respectivo mantenimiento.

Fig. 1-7 Central de Vacío.

1.3.4 CENTRAL DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

En la Central de Distribución Eléctrica se encuentran los tableros donde están los Paneles de Transferencia Automática de ambos generadores (Fig. 1-8 y Fig. 1-9).

Fig. 1-8 Panel de Transferencia del Generador marca Caterpillar.

Fig. 1-9 Panel de Transferencia del Generador marca SDMO.

Hay que notar que se debe realizar un rediseño tanto en las vías aéreas donde se colocan los cables eléctricos, como en el arreglo de los mismos, ya que éstos tienen un antiguo diseño de alrededor de 40 años (Fig. 1-10 y Fig. 1-11).

Fig. 1-10 Necesidad de Rediseño en Vías Aéreas de Cables Eléctricos.

Fig. 1-11 Necesidad de Rediseño en Arreglo de Cables Eléctricos.

1.3.5 CENTRAL DE TRANSFORMADORES

El Cuarto de Transformadores (Fig. 1-12) alberga dos transformadores. Los transformadores reciben 7.5 kV y entregan 110 V y 220 V por conversión.

Fig. 1-12 Cuarto de Transformadores.

1.3.6 CENTRAL DE COMBUSTIBLES

En la Central de Combustibles (Fig. 1-13) hay dos tanques de Diesel (uno para cada generador y caldero), los cuales suman una capacidad de 9,000 galones. Con esta capacidad se puede generar hasta 8 horas de energía eléctrica.

Fig. 1-13 Central de Combustibles.

1.3.7 CUARTO DE MÁQUINAS

En el Cuarto de Máquinas (Fig. 1-14) existen dos calderos (uno de respaldo) marca York Shipley. Solamente uno funciona a la vez y el otro está de respaldo. Cada caldero es de 650 HP y sirven para alimentar a quirófano, rehabilitación, cocina, post-operatorio, esterilización y áreas en las que se necesita agua caliente. Las tuberías que distribuyen el vapor pueden ser reconocidas por su color plomo.

Fig. 1-14 Cuarto de Máquinas con los calderos marca York Shipley.

Además, el cuarto de máquinas cuenta con una chimenea (Fig. 1-15) por donde se elimina la combustión de los calderos.

Para tener un control de los gases generados por la combustión de los calderos, se toma una muestra a través de un orificio especial situado en el centro de la chimenea, la cual es llevada para el respectivo análisis a una empresa externa, encargada de hacer el muestreo de los gases que están siendo eliminados por el cuarto de máquinas.

Fig. 1-15 Chimenea del Cuarto de Máquinas.

Adicionalmente, existen válvulas reductoras de presión (Fig. 1-16) que transforman 80 lb de presión que salen de los calderos a 25 lb de presión. Esto se lo hace para alimentar a las marmitas que están en la cocina, porque ellas solamente tienen una capacidad máxima de 25 lb.

Fig. 1-16 Válvulas Reductoras de Presión.

1.3.8 CENTRO DE ACOPIO DE BASURA

El hospital tiene un Centro de Acopio de Basura, el cual fue implementado en octubre del 2008 y cuenta con 2 contenedores. Un contenedor con capacidad de 2,500 kg (Fig. 1-17), perteneciente a Vachagnon; y el otro con capacidad de 700 kg (Fig. 1-18), propio del hospital, el cual fue construido bajo normas de tratamiento de basura en hospitales.

Fig. 1-17 Contenedor abierto de 2500 kg de Vachagnon.

Fig. 1-18 Contenedor cerrado de 700 kg propio del hospital.

1.3.9 BODEGA

La bodega se encuentra ubicada en la parte periférica del hospital. Esta bodega sirve para almacenar cosas viejas, dañadas y dadas de baja. Al momento, esta bodega no cuenta con equipos médicos, debido a que ellos son vendidos como chatarra una vez que se les da de baja.

1.4 ORGANIGRAMA

El hospital está estructurado en las siguientes jerarquías (Fig. 1-19):

- Dirección General (1 Director).
- Direcciones Técnicas (4 Directores Técnicos: Investigación y Docencia, Hospitalización y Ambulatorio, Medicina Crítica, Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento).
- Administración (en la Subgerencia de Servicios Generales y en la Subgerencia Financiera).
- Jefaturas Médicas.

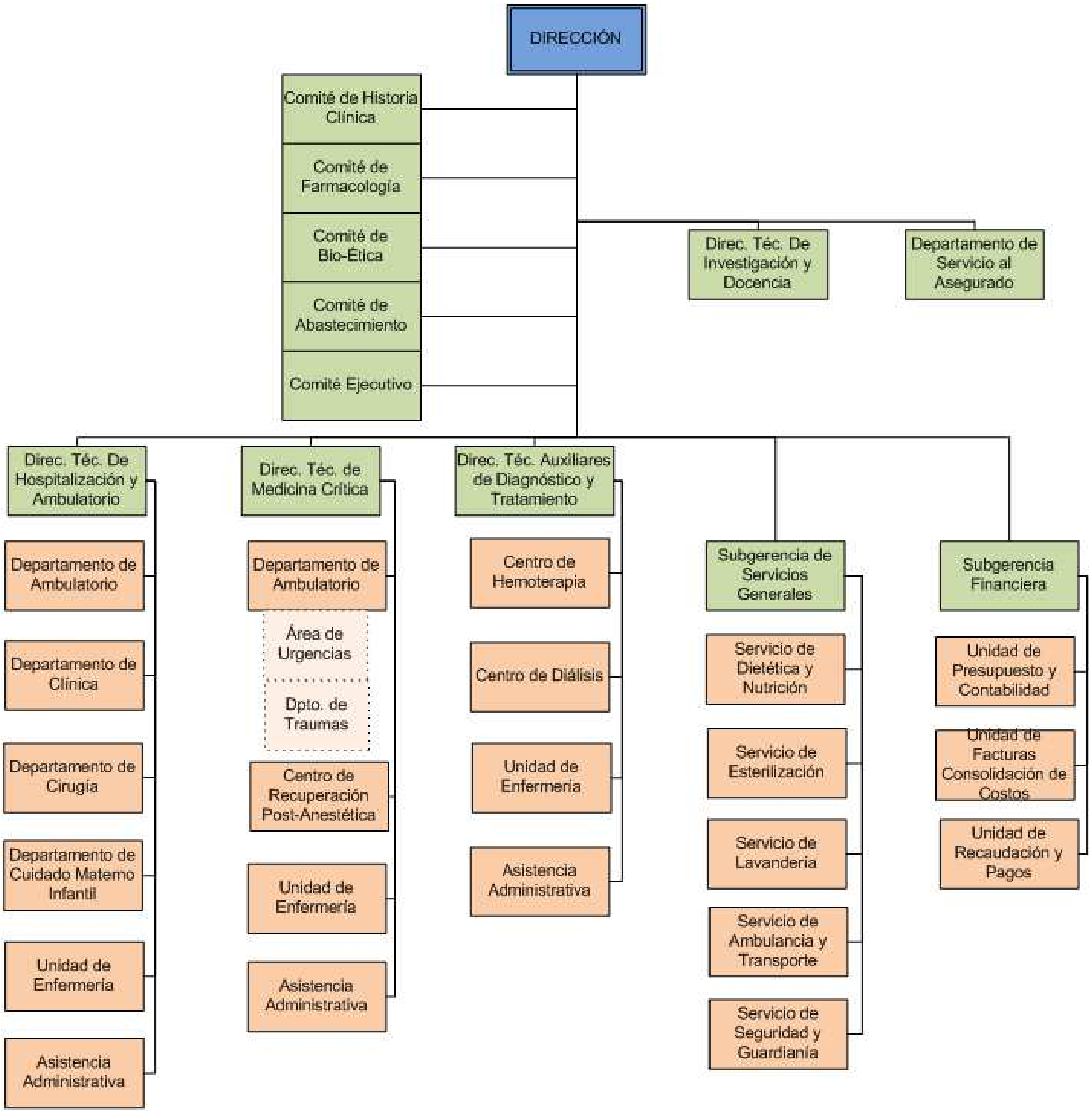

Fig. 1-19 Organigrama del Hospital del IESS "Dr. Teodoro Maldonado Carbo" (tomado de tríptico del Departamento de Relaciones Públicas).

C A P Í T U L O I I

ENCUESTAS A LOS DIRECTIVOS DEL HOSPITAL

2.1 PREGUNTAS PARA EL ADMINISTRADOR

ENCUESTA AL HOSPITAL DEL IESS "DR. TEODORO MALDONADO CARBO" PREGUNTAS PARA EL ADMINISTRADOR

1) Nombre y Título: ABG. IVÁN DEMARQUET MORA

2) Tipo de servicio que presta el hospital

Primario ( ) Secundario ( ) Terciario (**X**)

3) Tipo de financiamiento del hospital

Público ( ) Mixto ( )

Privado (**X**) Otros: ___________________

Este hospital tiene financiamiento privado porque se atiende solamente a las personas que aportan al seguro social, es decir, este hospital pertenece al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, el cual está conformado por todos los trabajadores que de su sueldo aportan a esta Institución.

4) Promedio de pacientes atendidos diariamente

Esta casa asistencial del IESS, recibe a diario, de lunes a viernes, entre 500 y 700 personas en consulta externa, y de 500 a 800 pacientes en emergencia.

5) Número de camas con las que cuenta el hospital

El hospital cuenta con 483 camas en total. De las cuales se dividen en dos grupos: las camas hospitalarias y las camas no hospitalarias.

a) **Las camas hospitalarias**, son las que se encuentran en las distintas áreas de hospitalización, teniendo el hospital 427 camas para lo que es hospitalización.

b) **Las camas no hospitalarias,** son las otras 56 camas que se encuentran en áreas de tránsito de los pacientes, es decir, para que el paciente las ocupe por unas horas. Es así que las siguientes áreas del hospital cuentan con estas camas:

- Área de Observación: cuenta con 30 camas.
- Terapia Intensiva: cuenta con 11 camas.
- Cuidados Neurológicos: cuenta con 10 camas.
- Unidad Coronaria: cuenta con 5 camas.

6) Tasa de ocupación de las camas 84.0

7) ¿Con qué áreas de especialización cuenta el hospital?

Imágenes	(**X**)	Alergología	(**X**)
Traumatología	(**X**)	Endocrinología	(**X**)
Cardiología	(**X**)	Nefrología	(**X**)
Cuidados Intensivos	(**X**)	Infectología	(**X**)
Emergencias	(**X**)	Psiquiatría	(**X**)
Neurología	(**X**)	Oftalmología	(**X**)

Otorrino	(**X**)	Lab. Clínico	(**X**)
Pediatría	(**X**)	Urología	(**X**)

Otras: Rehabilitación, Patología, Dermatología, Angiología, Gastroenterología, Cardiotorácico, Oncología, Hematología, Neumología, Coloproctología, Estomatología.

8) ¿El hospital posee servicio propio de ambulancia?

Sí (**X**) No ( )

El hospital cuenta con 6 ambulancias, de las cuales solamente 2 (o a veces 1) funcionan, porque ya son carros viejos y ya han cumplido su vida útil. Además, las ambulancias no están equipadas, solamente tienen una camilla implementada para transportar a los pacientes.

En caso de Sí:

8.1) ¿Con qué equipos cuenta la ambulancia?

Tanque de oxígeno ______________________

SEGURIDAD AMBIENTAL EN EL HOSPITAL

9) ¿Se cumple con las regulaciones impuestas por el Ministerio del Medio Ambiente en la LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL?

Art. 11.- Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio del Ministerio de Salud, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.

Sí (**X**) No ( )

Art. 16.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna y a las propiedades.

Sí ( ) No (**X**)

Art. 20.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y relaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

Sí ( ) No (**X**)

10) ¿Existe un tipo de clasificación de los desechos?

Sí (**X**) No ( )

En caso de No, pasar a la pregunta 12.

11) ¿Cómo se manejan los desechos ambientales?

11.1) Sólidos

Los desechos sólidos infecciosos que resultan de los quirófanos, patología y laboratorios, como: piernas, brazos, tumores, algodón, catéteres, bisturís, gasas, agujas, jeringuillas, los desechos de patología, entre otros, son separados de los desechos comunes y tratados de manera especial. Estos desechos son desactivados en el hospital con hipoclorito de sodio o con formol al 35%. Para realizar todo este proceso, el hospital creó un centro para el proceso de desechos infecciosos. Finalmente, un gestor ambiental, en este caso la firma GADERE S.A., se la lleva y la procesa en sus instalaciones. La firma GADERE S.A. es un gestor ambiental acreditado por el Ministerio de Salud del Ecuador y por la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil.

En cambio, los desechos comunes como: papeles, residuos de comida, mascarillas, guantes, gorros para el pelo, entre otros, son depositados en unos contenedores para la basura que posee el hospital, para que todos los días el carro de basura de Vachagnon se lo lleve. La capacidad del depósito de basura es de 700 kg, lo que significa que el hospital produce 700 kg de basura por día, ya que la recolección de ésta es a diario.

11.2) Líquidos

Todo lo que son desechos líquidos son desalojados del hospital a través de la red de alcantarillado de la ciudad. Es decir que el hospital no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales antes de ser enviadas a la red de alcantarillado de la ciudad. Cabe mencionar que las aguas residuales del hospital son controlas cada dos años, para lo cual se toma una muestra de cada uno de los cinco puntos de salida de esta agua del hospital para ser enviados tanto al laboratorio del hospital como a un laboratorio particular, para el análisis respectivo. Pero cada vez el resultado es que las aguas residuales del hospital se encuentran en la categoría de aguas domésticas, es decir, que las aguas residuales que salen del hospital son iguales a las aguas residuales que salen de las casas.

11.3) Gaseosos

Todos los desechos gaseosos, a excepción del óxido de etileno, son enviados hacia la atmósfera.

El óxido de etileno, es un gas especial que sirve para esterilizar, por tal motivo este gas se riega en todo el área de trabajo, que es una habitación totalmente aislada del resto de las instalaciones, para evitar que este gas se propague hacia las vecindades de esa habitación, ya que este gas es cancerígeno.

12) ¿Cómo se disminuye el ruido en el hospital?

Gracias a que el hospital se encuentra rodeado de árboles, se puede disminuir el ruido de los carros que circulan por la Avenida 25 de Julio y por las calles que rodean el hospital, ya que los árboles forman una barrera natural que impide en cierta forma que ingrese el ruido al hospital.

La única molestia de los pacientes hospitalizados, es el ruido generado por la circulación de personas por los pasillos, como estudiantes, los mismos familiares de los pacientes o personas ajenas a la institución que realizan comercio en los pasillos.

13) ¿Cómo se trata al agua potable dentro del hospital?

El agua potable del hospital no recibe ningún tratamiento para su consumo, es decir, se utiliza el agua tal y como la entrega INTERAGUA.

14) ¿Existe un área destinada al almacenamiento de los cilindros de gases?

Sí (**X**) No ( )

15) ¿Se cumple con las normas del código de colores para el manejo de los cilindros de gases?

Sí (**X**) No ( )

Las normas de colores para el manejo de los cilindros de gases son las de la empresa AGA, ya que esta empresa es la que provee, administra y distribuye los gases dentro del hospital, por un convenio que existe entre el hospital y esta empresa.

16) ¿Cómo se tratan los desechos biológicos?

Los desechos biológicos que resultan de los quirófanos, patología y laboratorios, como: piernas, brazos, tumores, algodón, catéteres, bisturís, gasas, agujas, jeringuillas, los desechos de patología, entre otros, son depositados en fundas de color rojo. Estos desechos son desactivados en el hospital con hipoclorito de sodio o con formol al 35%, para realizar todo este proceso el hospital creó un centro para el proceso de desechos infecciosos. Finalmente, un gestor ambiental, en este caso la firma GADERE S.A., se la lleva y la procesa en sus instalaciones.

17) ¿Cómo se tratan los desechos radiactivos?

De los desechos radioactivos se encarga la Comisión de Energía Atómica. El proceso es el siguiente: cuando existe un desecho radioactivo el hospital llama a la Comisión de Energía Atómica, los cuales envían a un personal capacitado al hospital junto con contenedores. Luego las personas de la Comisión extraen los isótopos radioactivos y los colocan en los contenedores, para finalmente ser transportados hacia instalaciones de la Comisión de Energía Atómica. En estas instalaciones la comisión mantiene los contenedores cerrados hasta que los isótopos pierdan su radioactividad, lo cual puede durar meses o años.

18) ¿Cómo se trata la contaminación electromagnética?

No se tiene un control de la proliferación de equipos médicos ni del uso de los celulares.

2.2 PREGUNTAS PARA EL JEFE DE MANTENIMIENTO

ENCUESTA AL HOSPITAL DEL IESS “DR. TEODORO MALDONADO CARBO” PREGUNTAS PARA EL JEFE DE MANTENIMIENTO

19) Nombre y Título ING. JUAN GONZÁLEZ

20) ¿Participa en las reuniones de directorio?

Sí (**X**) No ( )

21) ¿Qué personal del hospital participa en el proceso de adquisición de equipos médicos?

- El Director.
- Jefe del área que necesita el equipo.
- Secretaria del comité.
- Un miembro del Procurador del IESS.

22) ¿Cuál es el procedimiento para la adquisición de un equipo médico?

a) El jefe del área solicita el equipo médico, con una requisición interna.

b) Esta solicitud es analizada por el director del hospital.

c) Luego del análisis respectivo, el director da una partida presupuestaria.

d) Y, finalmente el director remite la orden al comité de selección.

23) ¿Interviene en la adecuación del área cuando ingresa un nuevo equipo?

Sí (**X**) No ( )

24) ¿Recibe, prueba y calibra los equipos médicos recién adquiridos?

Sí (**X**) No ( )

25) ¿Cuáles son las consideraciones para descontinuar el uso de un equipo médico?

Si el médico ve que un equipo médico se le está dando muchas reparaciones, solicita el informe de mantenimiento. Consecuentemente se delega a una persona de mantenimiento para la inspección del equipo. Dependiendo del informe de la inspección, el departamento de mantenimiento junto con el médico, dan de baja al equipo médico.

26) ¿Capacita al personal médico sobre el manejo de los equipos?

Sí (**X**) No ( )

27) ¿Cuántas personas conforman el personal de mantenimiento de los equipos médicos?

Son tres las personas que conforman el personal de mantenimiento de los equipos médicos. Todo el personal tiene el título de electrónicos.

28) ¿Qué tipo de profesionales trabajan en esta área?

Ing. Clínicos ( ) Tnlg. Mecánicos ( )

Ing. Eléctricos ( ) Tnlg. Electrónicos (**X**)

Ing. Electrónicos (**X**) Tnlg. Eléctricos (**X**)

Ing. Mecánicos(**X**) Otros: ____________

29) ¿Qué equipos son utilizados para el servicio de mantenimiento?

Multímetro Fuentes de voltaje Cargador de baterías

Osciloscopio Amperímetro Probador de Joule

Probador de EKG Termómetros Probador de oximetría

Pinzas Destornilladores Juego de llaves

30) ¿Cuenta el departamento de mantenimiento con los siguientes libros y manuales?

Manual de normas técnicas administrativas de la institución (**X**)

Manual de los equipos médicos eléctricos del hospital (**X**)

Manual ECG (**X**)

Manual NEC (**X**)

Planos (**X**)

Otros: ________________

<u>**SEGURIDAD ELÉCTRICA**</u>

31) ¿Cuenta el hospital con una planta eléctrica de emergencia?

Sí (**X**) No ( )

El hospital cuenta con dos generadores de energía: uno de 1200 KVA y otro de 400 KVA.

En caso de No, pasar a la pregunta 34.

32) ¿La planta de emergencia posee transferencia automática?

Sí (**X**) No ( )

Cabe mencionar que sólo el generador de energía de 1200 KVA posee transferencia automática.

33) ¿En qué tiempo entra a funcionar en caso que se presente una falla eléctrica?

El generador de energía de 1200 KVA, arranca a los 15 segundos, al notar la mínima variación de voltaje.

34) ¿Las instalaciones del hospital tienen cable de tierra?

Sí ( ) No (**X**)

No todas las áreas del hospital tienen cable de tierra, ya que cuando se construyó el hospital no existía o no se conocía en el país lo que es la puesta a tierra.

35) ¿Los quirófanos cuentan con pisos conductivos?

Sí ( ) No (**X**)

Recién se están implementando dos quirófanos con piso conductivo, tumbado y paredes con pluretano reforzado.

36) ¿Se realiza la revisión periódica de la calidad de la línea de tierra?

Sí ( ) No (**X**)

37) ¿Cada qué tiempo se realiza un chequeo a los tomacorrientes?

El chequeo de los tomacorrientes sólo se lo realiza cuando un equipo eléctrico se quema.

38) ¿Se miden las corrientes de fuga en los equipos médicos?

Sí ( ) No (**X**)

C A P Í T U L O I I I

DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS CENSADAS DEL HOSPITAL QUE POSEEN EQUIPOS ELECTRÓNICOS PARA USO MÉDICO

3.1 CARDIOLOGÍA

Atiende todos los niveles de patología cardiovascular y es el centro de referencia de las Unidades de Atención Ambulatoria de la región. Entre las secciones especializadas de este servicio se tienen las siguientes:

- Unidad Coronaria Intensiva: Sección especializada que enfrenta los eventos agudos de infarto miocárdico, arritmias y otros síndromes isquémicos. Provee de los cuidados pre-operatorios de los pacientes que serán sometidos a cirugía cardiaca por cambio valvular. Esta sección cuenta con la mejor infraestructura y equipamiento de todo el hospital. Además, cuenta con cuartos individuales para cada paciente y camas electrónicas.

- Procedimientos de Diagnósticos Ambulatorios: Consulta cardiológica, ecocardiografía, prueba de esfuerzo y monitoreo ambulatorio mediante Holter.

Esta área cuenta con los siguientes equipos electrónicos para uso médico (mayor detalle en Fig. 3-1):

- Bomba de Infusión
- Cama Eléctrica
- Desfibrilador
- Ecocardiógrafo
- EKG
- Grabadora de Presión
- Holter de Ritmo
- Máquina Controladora de Marcapasos
- Monitor Central
- Monitor de Signos Vitales
- Prueba Ergométrica de Esfuerzo
- Respirador Artificial
- Succión Portátil

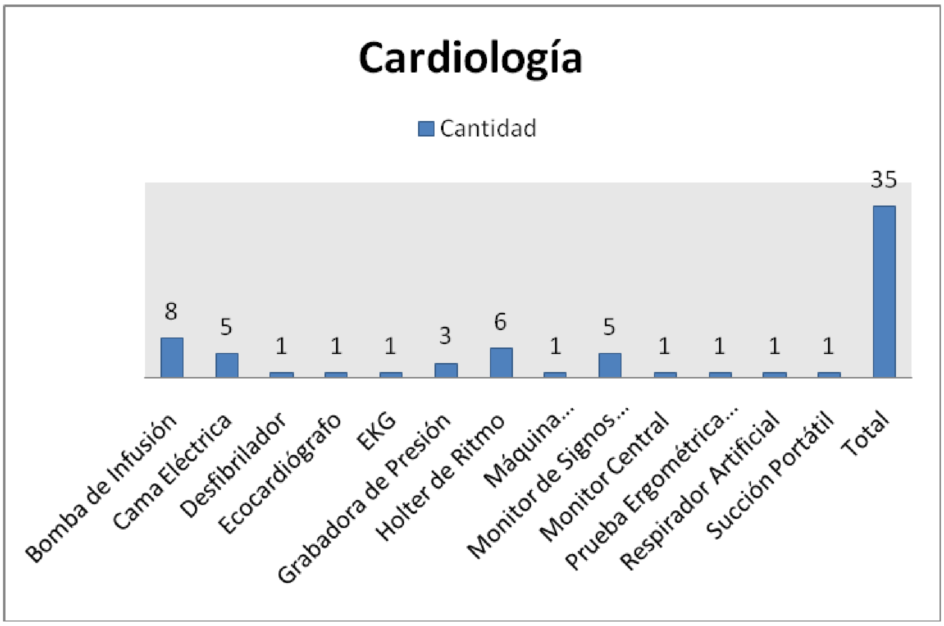

Fig. 3-1 Detalle de Cantidad Equipos en el Área de Cardiología.

3.2 CENTRAL DE QUIRÓFANOS

Este servicio asume la responsabilidad de la atención quirúrgica de todos los casos de alta y mediana complejidad, utilizando los procedimientos convencionales o endoscópicos.

La Central de Quirófanos tiene a su disposición 9 quirófanos. En la actualidad, se encuentran en funcionamiento 7. Los otros dos se están implementando con equipos de última tecnología y basándose en normas de seguridad hospitalaria.

Estos 9 quirófanos se reparten entre las áreas médicas que se especifican en la Fig. 3-3.

Esta área cuenta con los siguientes equipos electrónicos para uso médico (mayor detalle en Fig. 3-2):

- Bomba de Succión
- Cama Eléctrica
- Electrobisturí
- Lámpara Cielítica
- Máquina de Anestesia
- Mesa de Cirugía
- Monitor Central
- Monitor de Signos Vitales
- Respirador Artificial
- Torre de Endoscopia
- Torre de Laparoscopia

Esta área cuenta con dos autoclaves grandes.

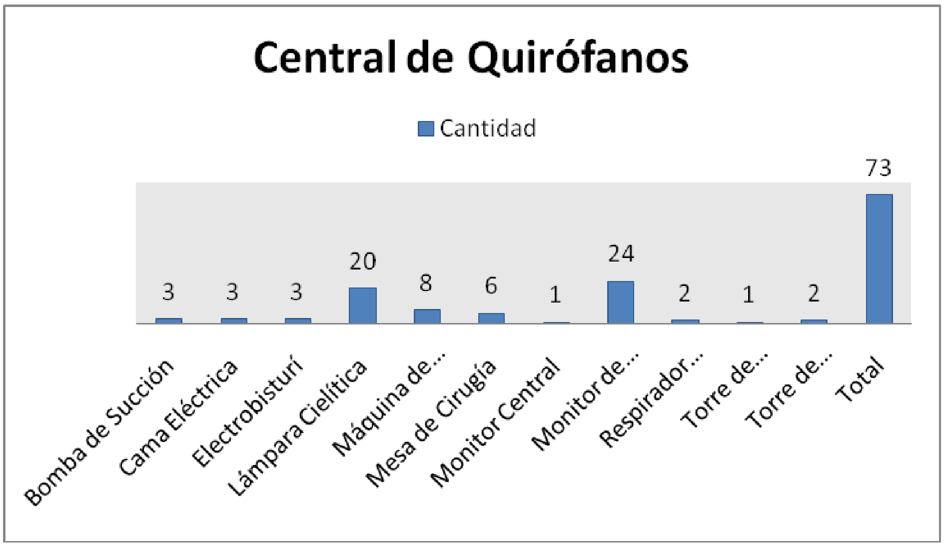

Fig. 3-2 Detalle de Cantidad Equipos de Área de Central de Quirófanos.

HOSPITAL REGIONAL DEL IESS "DR TEODORO MALDONADO CARBO"
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA

DISTRIBUCIÓN DE LOS QUIROFANOS POR SERVICIOS

Mañana	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q9
LUNES	CARDIOTORÁCICO	ANGIOLOGÍA	CIRUGÍA GENERAL	UROLOGÍA	CIRUGÍA GENERAL	OTORRINO	CIRUGÍA GENERAL	UROLOGÍA
MARTES	CIR. PLÁSTICA-UROLOGÍA	NEUROCIRUGÍA	CARDIOLOGÍA	CIR. PLÁSTICA	CIRUGÍA GENERAL	PROCTOLOGÍA	CIRUGÍA GENERAL	UROLOGÍA
MIÉRCOLES	CARDIOTORÁCICO	ANGIOLOGÍA	CIRUGÍA GENERAL	CIR. PLÁSTICA	CIRUGÍA GENERAL	OTORRINO	CIRUGÍA GENERAL	UROLOGÍA
JUEVES	CARDIOTORÁCICO	NEUROCIRUGÍA	CIRUGÍA GENERAL	UROLOGÍA	CIRUGÍA GENERAL	OTORRINO	CIRUGÍA GENERAL	UROLOGÍA
VIERNES	PROCTOLOGÍA	NEURO-ANGIOLOGÍA	CIRUGÍA GENERAL	CIR. PLÁSTICA	CIRUGÍA GENERAL	OTORRINO	CIRUGÍA GENERAL	

Tarde	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q9
LUNES	CIRUGÍA GENERAL	CIRUGÍA GENERAL	CIRUGÍA GENERAL	UROLOGÍA	CIRUGÍA GENERAL	OTORRINO	CIRUGÍA GENERAL	UROLOGÍA
MARTES	CIRUGÍA GENERAL	CIRUGÍA GENERAL	CIRUGÍA GENERAL	CIR. PLÁSTICA	CIRUGÍA GENERAL	OTORRINO	CIRUGÍA GENERAL	UROLOGÍA
MIÉRCOLES	CIRUGÍA GENERAL	CIRUGÍA GENERAL	CIRUGÍA GENERAL	UROLOGÍA	CIRUGÍA GENERAL	OTORRINO	CIRUGÍA GENERAL	UROLOGÍA
JUEVES	CIRUGÍA GENERAL	CIRUGÍA GENERAL	CIRUGÍA GENERAL	CIR. PLÁSTICA	CIRUGÍA GENERAL	OTORRINO	CIRUGÍA GENERAL	UROLOGÍA
VIERNES	CIRUGÍA GENERAL	CIRUGÍA GENERAL	CIRUGÍA GENERAL	CIR. PLÁSTICA	CIRUGÍA GENERAL	OTORRINO	CIRUGÍA GENERAL	

Fig. 3-3 Distribución de los Quirófanos por Servicios.

3.3 COLOPROCTOLOGÍA

Esta área se dedica al diagnóstico y tratamiento de las enfermedades del colon, recto y ano.

Esta área cuenta con los siguientes equipos electrónicos para uso médico (mayor detalle en Fig. 3-4):

- Ecógrafo Endoanal
- Electrobisturí
- Lámpara de Evaluación
- Mesa Proctológica
- Torre de Colonoscopía

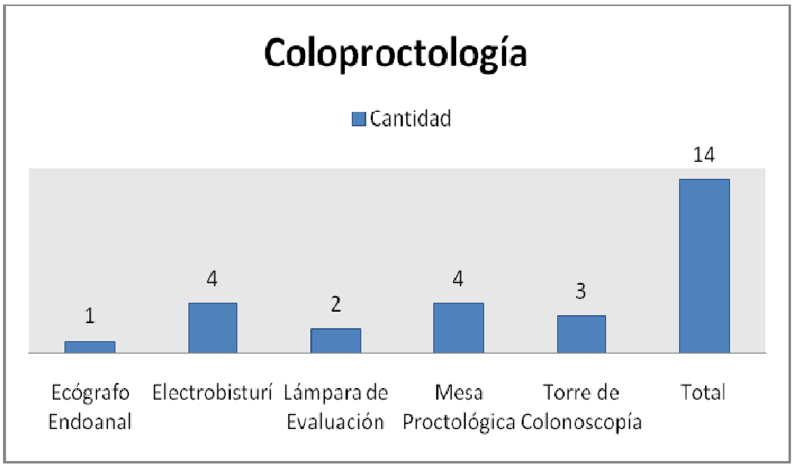

Fig. 3-4 Detalle de Cantidad Equipos de Área de Coloproctología.

3.4 EMERGENCIA

A esta área ingresan pacientes que requieren ser atendidos de forma inmediata, y dependiendo del estado en que se encuentren, pueden ser trasladados a quirófano, UCI o sala de observación. Se atiende las 24 horas del día.

Esta área cuenta con los siguientes equipos electrónicos para uso médico (mayor detalle en Fig. 3-5):

- Bomba de Infusión
- Carrito de Curación
- Compresor de Respirador
- Concentrador de Oxígeno
- EKG
- Manta Térmica
- Monitor Central
- Monitor de Signos Vitales
- Monitor de Ventilación
- Nebulizador
- Sistema de Calentamiento de Fluidos

Esta área cuenta con una autoclave.

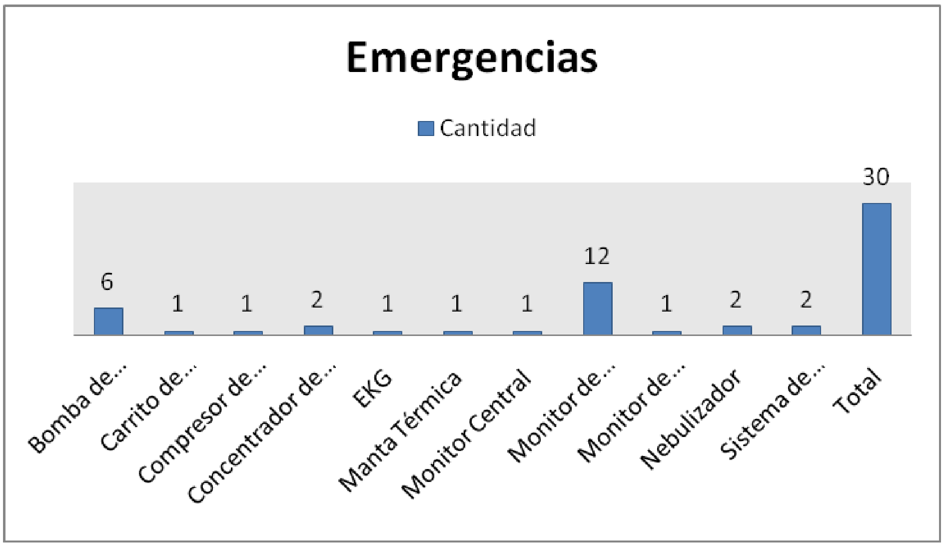

Fig. 3-5 Detalle de Cantidad Equipos de Área de Emergencia.

3.5 ESTOMATOLOGÍA

Brinda atención a los problemas odontológicos comunes a afiliados en general y al personal del hospital.

Realiza procedimiento de endodoncia y diagnóstico de patologías de la cavidad oral y procedimientos de operatoria dental con resinas o amalgamas.

Esta área cuenta con los siguientes equipos electrónicos para uso médico (mayor detalle en Fig. 3-6):

- Amalgamadora
- Equipo para Tomar Radiografías
- Esterilizadora de Bolitas de Vidrio
- Lámpara de Fotocurado

- Unidad Odontológica

Esta área cuenta con una autoclave.

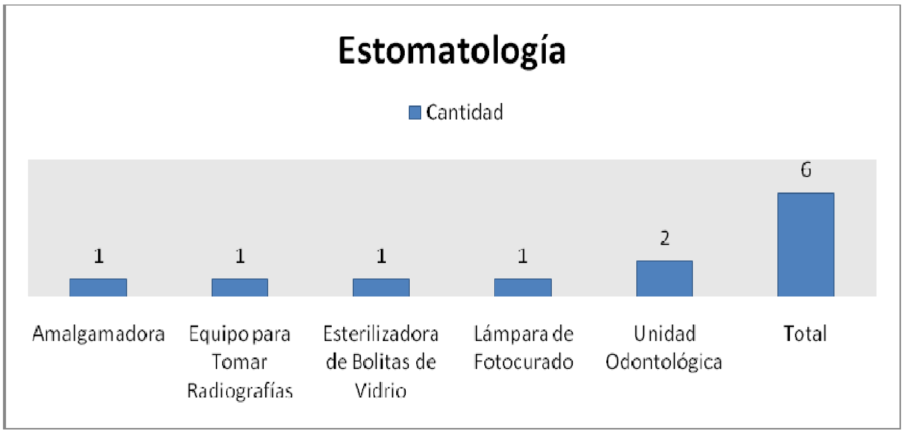

Fig. 3-6 Detalle de Cantidad Equipos de Área de Estomatología.

3.6 GASTROENTEROLOGÍA

Esta área dedica su esfuerzo hacia el diagnóstico, el tratamiento clínico y la profilaxis de las afecciones del aparato digestivo que comprende el tubo digestivo y sus anexos, vías biliares, hígado y páncreas. Dispone de equipamiento que le permite realizar estudios endoscópicos, diagnósticos y terapéuticos de todas las regiones del tubo digestivo: gastroduodenoscopía, colonoscopía, rectosigmoideoscopía.

Entre las principales afecciones del tubo digestivo se encuentra la gastritis. Las enfermedades hepáticas y de vías biliares que usualmente son diagnosticadas son cirrosis y hepatitis A, B o C. Entre las enfermedades pancreáticas: pancreatitis. Las afecciones del intestino grueso son diagnosticadas y tratadas clínicamente o derivadas al proctólogo en caso de resolución quirúrgica.

Esta área cuenta con los siguientes equipos electrónicos para uso médico (mayor detalle en Fig. 3-7):

- Desfibrilador
- Máquina de Anestesia
- Monitor de Signos Vitales
- Monitor que da Aire
- Torre de Video-Monitor
- Torre de Video-Procesador
- Torre de Video-Succionador

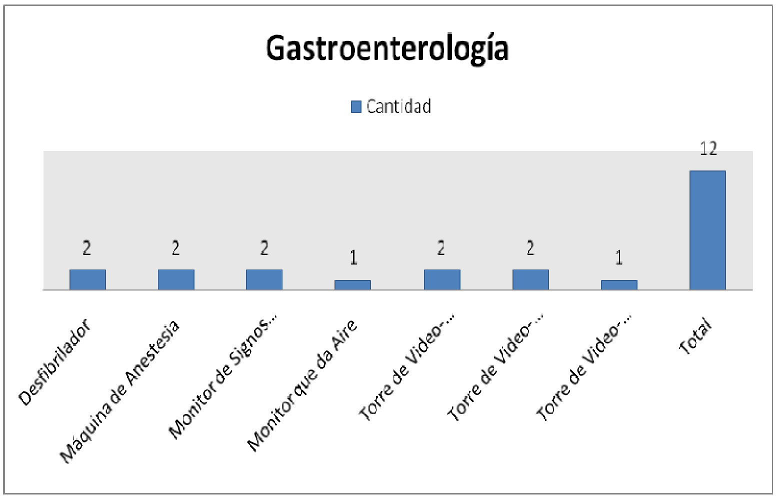

Fig. 3-7 Detalle de Cantidad Equipos de Área de Gastroenterología.

3.7 GINECOLOGÍA

Esta área trata las enfermedades del sistema reproductor femenino, tales como útero, vagina y ovarios; además, se ocupa del embarazo y parto (Obstetricia). Esta área cuenta con 5 quirófanos propios, sala de post-operatorio, departamento de ecografía, una unidad de cuidados intensivos neonatales y consulta externa.

Esta área cuenta con los siguientes equipos electrónicos para uso médico (mayor detalle en Fig. 3-8):

- Balanza Electrónica
- Bomba de infusión
- Colposcopio
- Desfibrilador
- Ecógrafo
- Electrobisturí
- Electrocauterio
- Incubadora
- Lámpara Cielítica
- Manta Térmica
- Máquina de Anestesia
- Mesa de Cirugía
- Microdebrilador
- Monitor de Signos Vitales

- Respirador Artificial
- Sistema de Calentamiento de Fluidos
- Succionador
- Termocuna
- Torre de Laparoscopia
- Ventilador de Anestesia
- Ventilador Volumétrico Neonatal

Esta área cuenta con una autoclave.

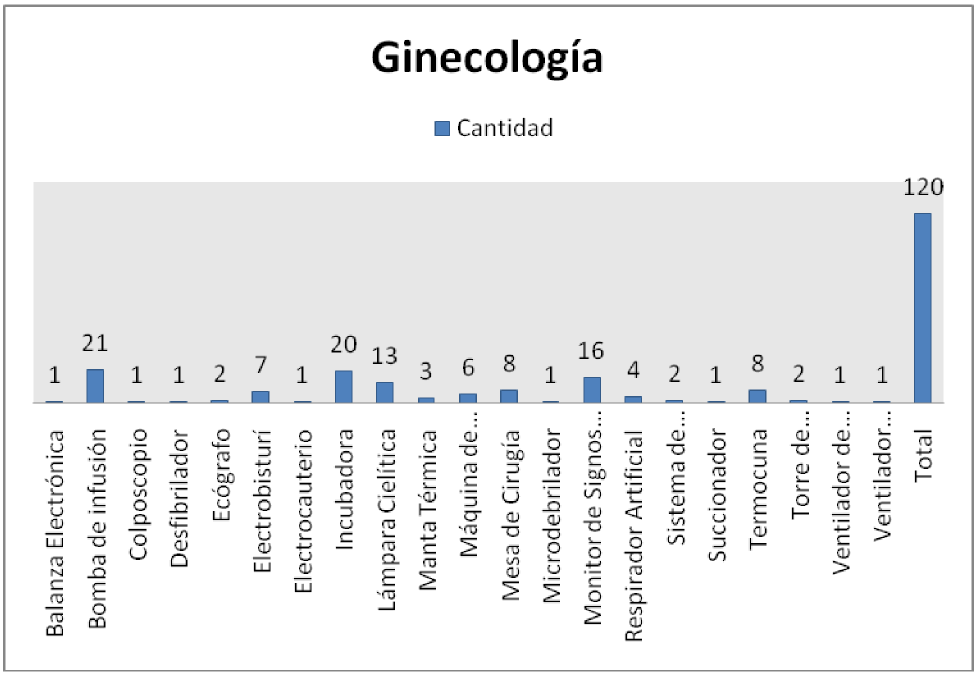

Fig. 3-8 Detalle de Cantidad Equipos de Área de Ginecología.

3.8 HEMATOLOGÍA

Área que se especializa en la atención de las enfermedades de la sangre, como leucemias, linfomas y desórdenes hemorrágicos. Además, provee el servicio de quimioterapia.

Esta área cuenta con los siguientes equipos electrónicos para uso médico (mayor detalle en Fig. 3-9):

- Bomba de Infusión
- Cámara de Flujo Laminar

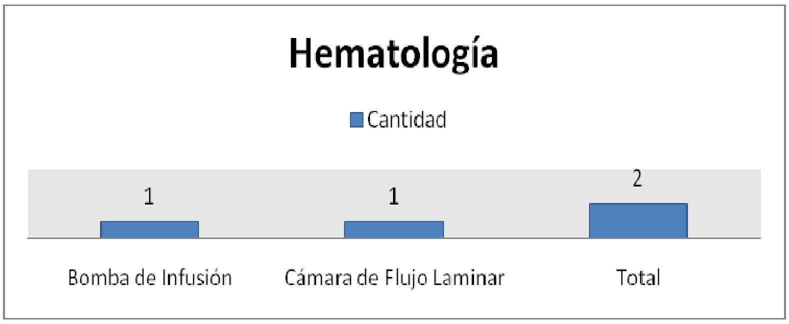

Fig. 3-9 Detalle de Cantidad Equipos de Área de Hematología.

3.9 IMAGENOLOGÍA

Esta es el área donde se realizan todos los exámenes relacionados con imágenes médicas: rayos X, ecosonografías, tomografías y medicina nuclear.

El departamento de Medicina Nuclear trabaja con sustancias químicas para poder tomar la imagen, es decir que el paciente tiene que ingerir una sustancia química para poder obtener la imagen. En el hospital la única sustancia que se está usando es el yodo, que viene líquido o en cápsula y sirve para tratamiento de cáncer e hipertiroidismo.

Esta área cuenta con los siguientes equipos electrónicos para uso médico (mayor detalle en Fig. 3-10):

- Cámara Gamma
- Ecógrafo
- Fluroscopia
- Impresora a Láser
- Mamógrafo
- Máquina Reveladora
- Rayos X
- Tomógrafo
- Video-Impresora

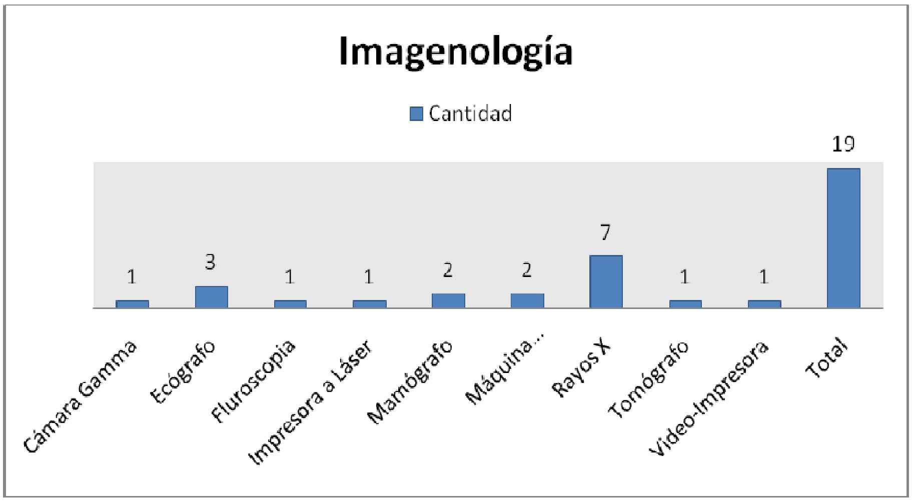

Fig. 3-10 Detalle de Cantidad Equipos de Área de Imagenología.

3.10 LABORATORIO CLÍNICO

En esta área se realizan todos los exámenes de laboratorio que requieren los pacientes: exámenes de sangre, orina, heces, semen. El área cuenta con los siguientes laboratorios: bioquímica general, andrología, hematología, bacteriología, parasitología, urinálisis, inmunopatología, biotecnología, banco de sangre, laboratorio de emergencia.

Esta área cuenta con los siguientes equipos electrónicos para uso médico (mayor detalle en Fig. 3-11):

- Agitador
- Analizador de Células de Orina
- Analizador de Electrolitos
- Analizador Químico
- Balanza de Precisión
- Baño de María
- Baño en Seco
- Calentador de Plasma
- Cámara de Flujo Laminar
- Cámara para Incubar Anaerobios
- Centrifugadora de Hematocrito
- Centrifugadora de Tubos
- Coagulómetro

- Contador de Células Varias
- Contador Hematológico
- Equipo de Quimioluminiscencia
- Equipo Tomador de Microfotografías
- Espectrofotómetro
- Gasómetro
- Incubadora
- Incubadora Automática de CO2
- Lector de Hemocultivo
- Lector de Tirilla de Orina
- Máquina Centrifugadora
- Máquina Centrifugadora y Refrigeradora
- Máquina de Citometría de Flujo
- Máquina de Pruebas Especiales
- Máquina Teñidora de Placa
- Micro-Escáner
- Microscopio
- Microscopio Invertido
- Refrigeradora de Muestras
- Separador de Componentes
- Sistema Organizador de Proteínas
- Turbidímetro

Esta área cuenta con cinco autoclaves.

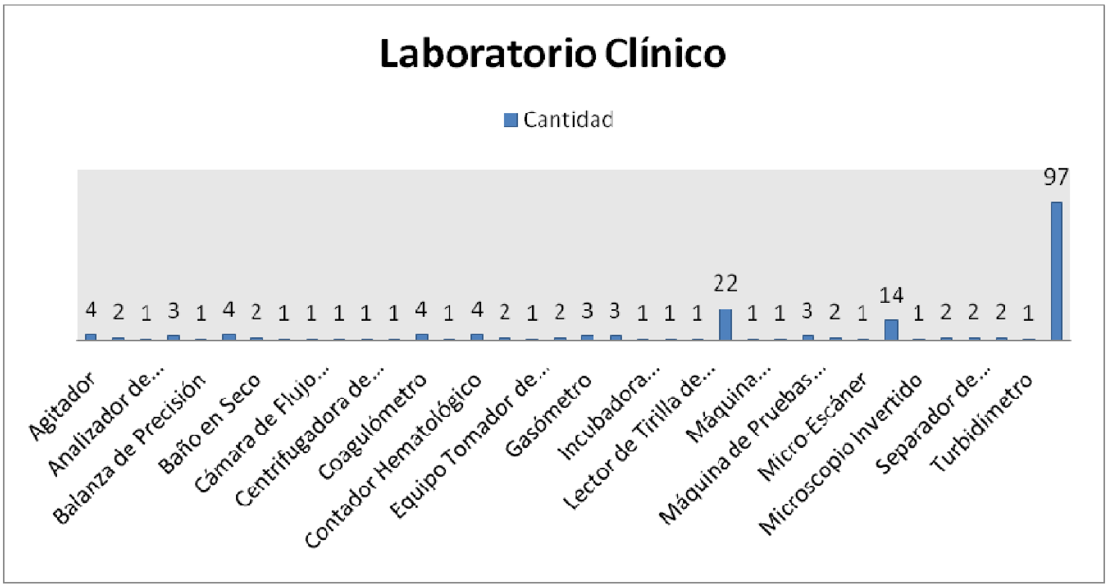

Fig. 3-11 Detalle de Cantidad Equipos de Área de Laboratorio Clínico.

3.11 MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

En el área de Medicina Física o Fisioterapia se realizan programas de tratamiento con agentes físicos: hidroterapia, termoterapia superficial o profunda, electroterapia, magnetoterapia, crioterapia, etc. La Rehabilitación es la interface entre la medicina clínica y el propósito activo de la recuperación funcional. La atención se brinda por un equipo de trabajo a cargo de terapia física, ocupacional, del lenguaje, atención psicológica y trabajo social.

Esta área cuenta con los siguientes equipos electrónicos para uso médico (mayor detalle en Fig. 3-12):

- Caminadora Eléctrica
- Electroestimulador
- Equipo de Tracción Cervical
- Hidrocolador
- Láser de Baja Potencia IR
- Máquina de Diatermia
- Máquina de Ultrasonido
- Máquina Descompresora
- Tanque de Parafina
- Verticalizador Eléctrico

Además, el área cuenta con una sala para hidromasajes.

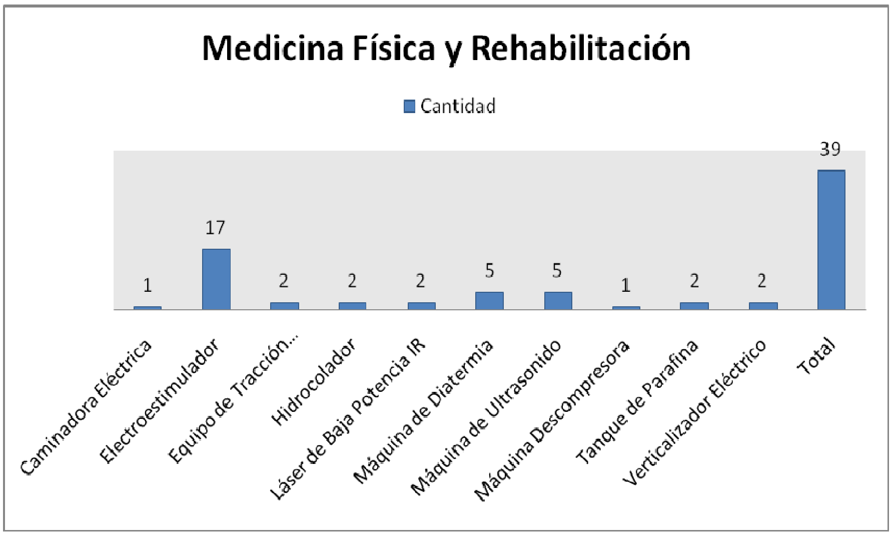

Fig. 3-12 Detalle de Cantidad Equipos de Área de Medicina Física y Rehabilitación.

3.12 NEFROLOGÍA

Área que ofrece servicio de diagnóstico y tratamiento de todas las enfermedades agudas y crónicas del riñón.

Otras áreas que cubre son la hipertensión y los desórdenes de agua, electrolitos y metabolismo ácido-base. Además, maneja a los pacientes después del trasplante renal.

Esta área cuenta con los siguientes equipos electrónicos para uso médico (mayor detalle en Fig. 3-13):

- Bomba de Succión
- Cicladora
- Desfibrilador
- Máquina de Diálisis
- Monitor de Signos Vitales

Esta área cuenta con una autoclave.

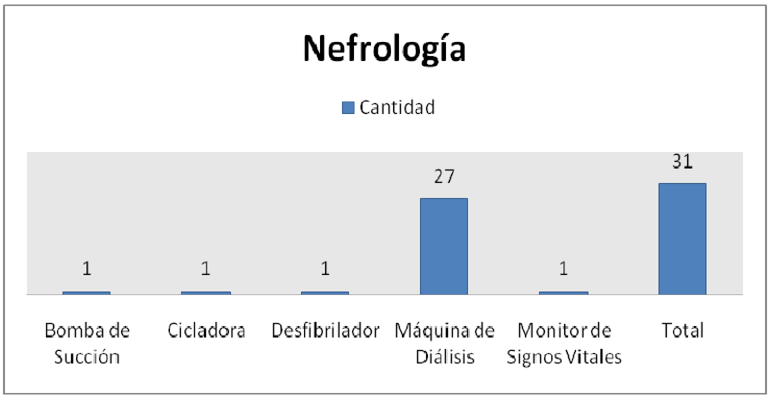

Fig. 3-13 Detalle de Cantidad Equipos de Área de Nefrología.

3.13 NEUMOLOGÍA

Esta área ofrece atención para enfermedades pulmonares de pacientes ambulatorios y hospitalizados. Se enfrentan problemas como infecciones pulmonares, incluyendo la tuberculosis pulmonar, asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, cáncer de pulmón, etc.

Esta área cuenta con los siguientes equipos electrónicos para uso médico (mayor detalle en Fig. 3-14):

- Caminadora Eléctrica
- Concentrador de Oxígeno
- Espirómetro
- Monitor Medidor de Presión Arterial
- Oxipulsímetro
- Pletismógrafo Corporal

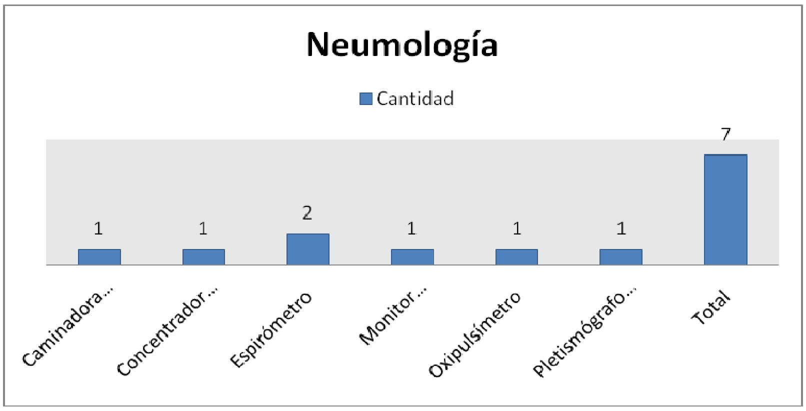

Fig. 3-14 Detalle de Cantidad Equipos de Área de Neumología.

3.14 NEUROLOGÍA

Es un área que atiende a pacientes hospitalizados y cuenta con un área de cuidados intermedios, compartida con Neurocirugía, para pacientes críticos. Cuenta con un laboratorio de valoración neurofisiológica clínica en el que existe una unidad de electroencefalografía.

Esta área cuenta con los siguientes equipos electrónicos para uso médico (mayor detalle en Fig. 3-15):

- Coagulador Plasma Láser en frío
- Electromiógrafo Trans-Operatorio
- Equipo de Electroencefalografía y Poligrafía
- Generador de Radiofrecuencia
- Microscopio Quirúrgico
- Succionador Electrónico de Tumores

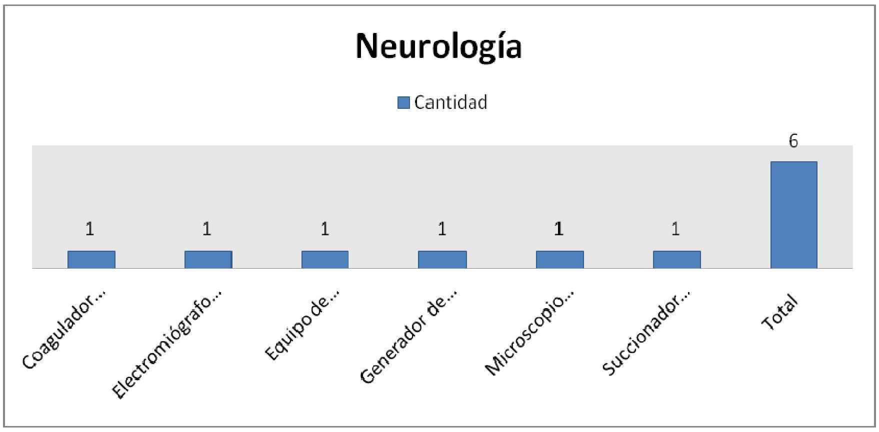

Fig. 3-15 Detalle de Cantidad Equipos de Área de Neurología.

3.15 OFTALMOLOGÍA

Esta área ofrece atención para enfermedades de los ojos y su respectivo tratamiento. Esta área cuenta con los diversos equipos electrónicos para uso médico en consulta externa para evaluar infecciones, alergia e inflamaciones de los ojos, así como también para determinar la graduación necesaria para el uso de gafas o lentes. Además, esta área cuenta con un quirófano en el que se realizan cirugías tales como: glaucoma, cataratas, miopía e hipermetropía.

Esta área cuenta con los siguientes equipos electrónicos para uso médico (mayor detalle en Fig. 3-16):

- Analizador de Respuesta Ocular
- Autorefractor
- Cámara Retinal
- Campímetro
- Desfibrilador
- Electrobisturí
- Electrocauterio
- Escáner Oftalmológico
- Lámpara de Hendidura
- Láser
- Lensómetro
- Máquina de Anestesia

- Microscopio
- Micro-Sierra
- Monitor de Signos Vitales
- Oftalmoscopio Indirecto
- Oxipulsímetro
- Tomógrafo Óptico-Coherencial
- Topógrafo Corneal
- Unidad Oftalmológica
- Vitriófago

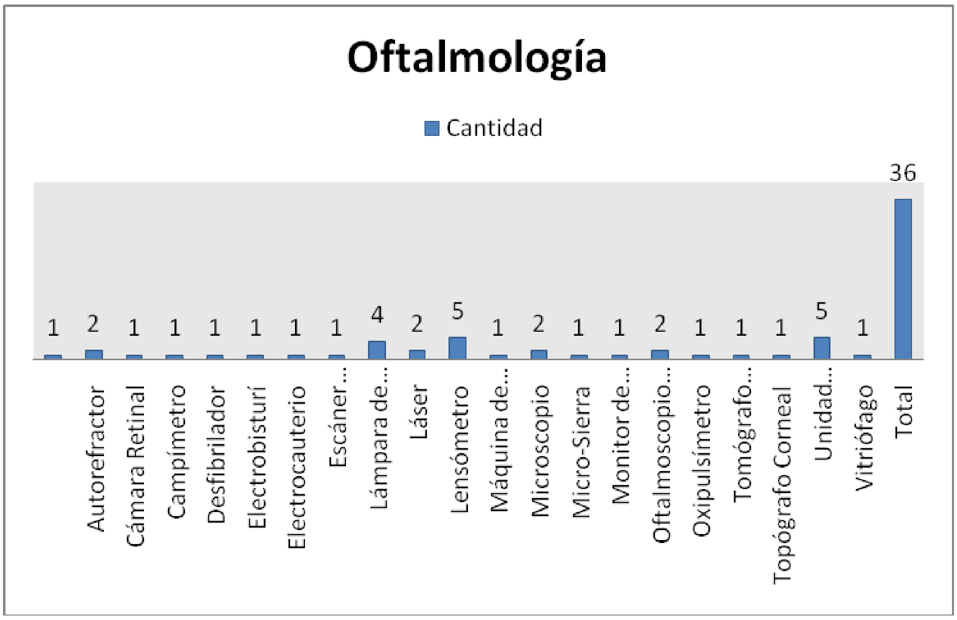

Fig. 3-16 Detalle de Cantidad Equipos de Área de Oftalmología.

3.16 ONCOLOGÍA

Área que se encarga de los tumores benignos y malignos, pero con especial atención a los malignos (cáncer). Para ello, cuenta con una sala de quimioterapia donde se preparan las drogas para los pacientes enfermos.

Esta área cuenta con el siguiente equipo electrónico para uso médico (ver Fig. 3-17):

- Cámara de Flujo Laminar

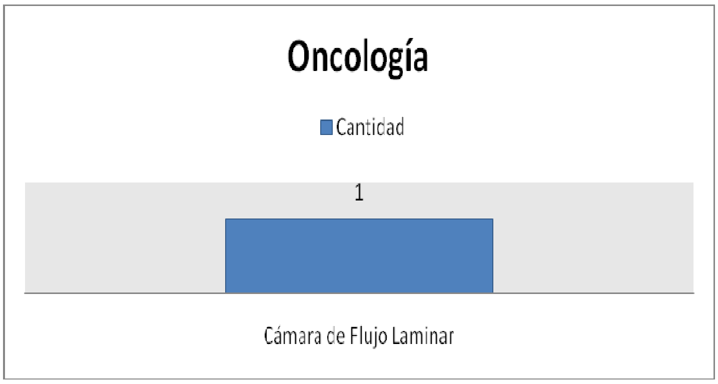

Fig. 3-17 Detalle de Cantidad Equipos de Área de Oncología.

3.17 OTORRINOLARINGOLOGÍA

Área cuya especialidad médica se encarga de las enfermedades del oído, boca, nariz, faringe y laringe.

Esta área cuenta con los siguientes equipos electrónicos para uso médico (mayor detalle en Fig. 3-18):

- Audiómetro
- Equipo para Estroboscopia Laríngea

- Frontoluz
- Impedanciómetro
- Medidor de Flujo de Aire
- Medidor de Otoemisiones Acústicas
- Medidor de Potencial Auditivos Evocados de Latencia Corta
- Microscopio
- Otoscopio
- Silla de Paciente
- Torre Fibronasolaringoscopia
- Unidad de Diagnóstico

Se están haciendo implantes cocleares para que el neonato pueda oír. Todavía no hay un paciente adecuado todavía. Existen tres implantes en el IESS.

El área cuenta con una autoclave.

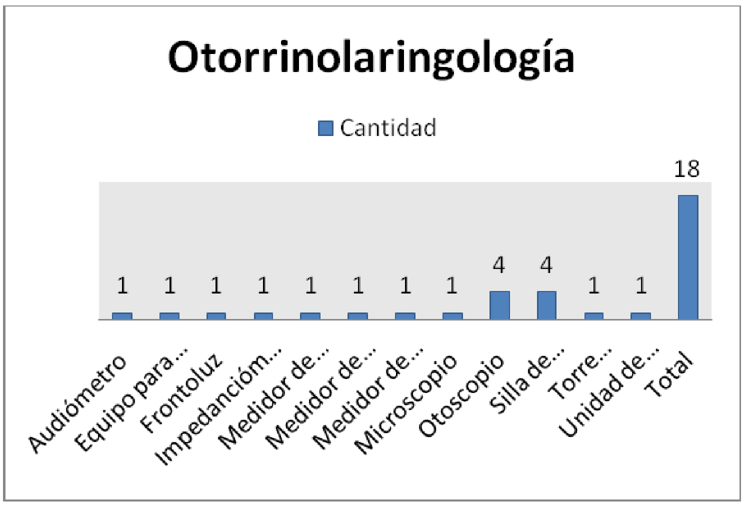

Fig. 3-18 Detalle de Cantidad Equipos de Área de Otorrinolaringología.

3.18 PATOLOGÍA

Área encargada del estudio de las enfermedades como procesos de causas conocidas o desconocidas.

Cuenta con dos departamentos: citología y anatomía patológica. Todo tipo de líquidos se analizan en la citología. Todo tipo de biopsias de todo el cuerpo humano en anatomía patológica. Para ello, se hace una descripción de la pieza quirúrgica, luego se realizan los cortes y se aplican técnicas (macroscopía en departamento de Técnicas). Al finalizar, se coloca el resultado en una placa y se observa en el microscopio (microscopía en departamento de Diagnóstico) para estudiar el tejido (la histología).

Esta área cuenta con los siguientes equipos electrónicos para uso médico (mayor detalle en Fig. 3-19):

- Dispensador de Parafina y Plancha Fría
- Máquina Centrifugadora
- Microscopio
- Micrótomo de Rotación
- Montadora de Placas
- Paño de Flotación
- Procesador de Tejidos
- Teñidora de Placas

Además, se usa una estufa para calentar la parafina en el departamento de Técnicas de Anatomía Patológica.

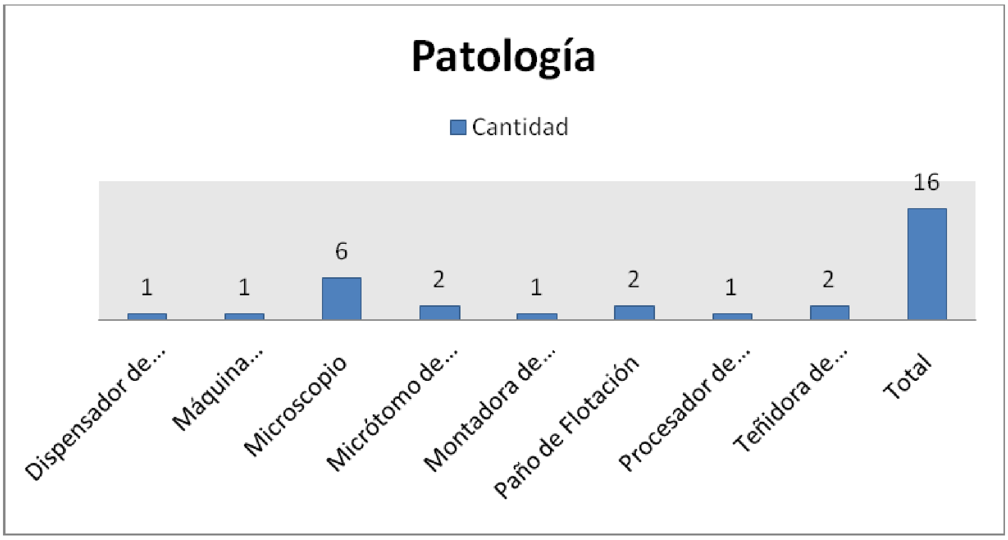

Fig. 3-19 Detalle de Cantidad Equipos de Área de Patología.

3.19 TRAUMATOLOGÍA

Esta área atiende a pacientes que sufren algún traumatismo óseo en el cuerpo, ya sea fracturas o fisuras en cualquiera de sus miembros superiores, inferiores, o craneales. De igual forma, se atienden a pacientes con distensiones y roturas de ligamentos en extremidades superiores o inferiores.

Esta área cuenta con los siguientes equipos electrónicos para uso médico (mayor detalle en Fig. 3-20):

- Bomba de Infusión
- Bomba de Succión

- Desfibrilador
- Electro Bisturí
- Identificador de Imagen
- Lámpara Cielítica
- Máquina de Anestesia
- Monitor de Signos Vitales
- Negatoscopio
- Oxipulsímetro
- Sistema de Calentamiento de Fluidos
- Torre de Artroscopia
- Ventilador de Anestesia

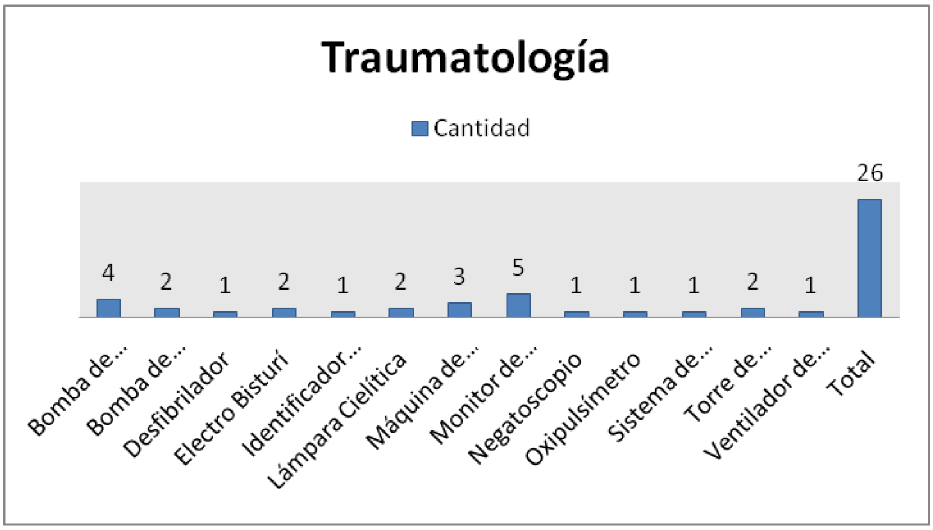

Fig. 3-20 Detalle de Cantidad Equipos de Área de Traumatología.

3.20 UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

También conocida como Terapia Intensiva, es un área especial del hospital, en la cual se atienden a pacientes en estado crítico y que requieren de un cuidado intensivo de parte de los médicos tratantes y de las enfermeras de turno.

Esta área cuenta con los siguientes equipos electrónicos para uso médico (mayor detalle en Fig. 3-21):

- Bomba de Infusión
- Manta Térmica
- Monitor Central
- Monitor de Signos Vitales
- Respirador Artificial

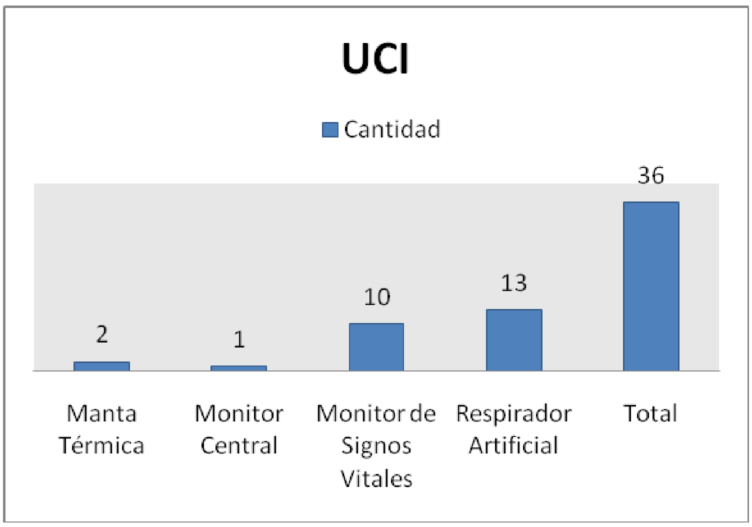

Fig. 3-21 Detalle de Cantidad Equipos de Área de Unidad de Cuidados Intensivos.

3.21 UROLOGÍA

Esta área se ocupa del estudio, diagnóstico y tratamiento de las patologías que afectan al aparato urinario de ambos sexos y al aparato reproductor masculino sin límite de edad.

Esta área cuenta con los siguientes equipos electrónicos para uso médico (mayor detalle en Fig. 3-22):

- Ecógrafo
- Uroflujómetro

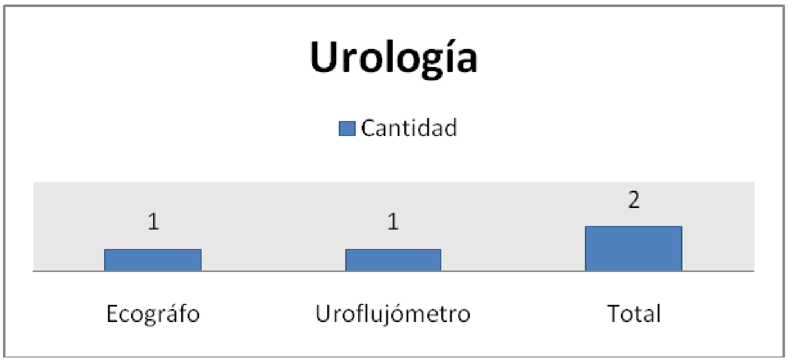

Fig. 3-22 Detalle de Cantidad Equipos de Área de Urología.

C O N C L U S I O N E S

Luego de culminar el trabajo realizado y plasmarlo en esta tesis, de la experiencia adquirida podemos llegar a concluir los siguientes puntos:

1. La organización del hospital, que se maneja en cuatro jerarquías, se asemeja a las normas estadounidenses.
2. En la actualidad, el hospital cuenta con el departamento de seguridad, salud y ambiente, en el cual se está desarrollando un documento de normas, llamado "Comité Central de Seguridad, Salud y Medio Ambiente".
3. El hospital se ampara en las normas de la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud.
4. Los gases medicinales como oxígeno, óxido nitroso y aire medicinal, son administrados por una empresa externa.
5. Todo material radioactivo es manejado por la Comisión de Energía Atómica.

6. El hospital está protegido de ausencias eléctricas por un periodo de 8 horas, ya que toda su red de energía está conectada a dos generadores.
7. Pese a que el hospital cuenta con una Central de Esterilización, ciertas áreas cuentan con sus propias autoclaves pequeñas para no depender de la Central.
8. No se le da la debida importancia a las ambulancias, considerando la cantidad de pacientes que atiende el hospital. Aunque tiene a su disposición dos ambulancias, éstas no cuentan con el respectivo equipamiento para emergencias de cualquier índole.
9. El hospital solamente realiza el control de los desechos ambientales sólidos, no así de los líquidos y gaseosos.
10. El Departamento de Inventario, debido a su creación desde el 2005, desconoce el nombre de algunos proveedores de equipos médicos.
11. El hospital cuenta con equipos nuevos en la mayoría de sus áreas; sin embargo, algunos departamentos siguen utilizando equipos de más de veinte años de uso.
12. A todos los equipos nuevos, durante el primer año, la casa comercial se encarga de dar mantenimiento preventivo y correctivo hasta la culminación de su garantía, luego de la cual, empresas externas realizan los mantenimientos preventivos y correctivos.

13. Las empresas externas que venden equipos médicos al hospital se encargan de capacitar al personal médico y de enfermería del área designada.
14. En el hospital existen equipos muy modernos para lo cual al personal se lo manda a capacitar al exterior. Por ejemplo, los operadores del tomógrafo en Imagenología, del equipo para estroboscopia laríngea y para el equipo medidor de flujo de aire en Otorrinolaringología, han sido enviados a países vecinos.
15. Los equipos médicos son dados de baja cuando el médico reporta que la frecuencia de reparaciones (del inglés MTBF), es alta.
16. El hospital se encarga de que los equipos en bodega dados de baja no permanezcan mucho tiempo allí, sino que son enviados a remate.
17. El departamento de mantenimiento solamente se encarga de los equipos sencillos, por ejemplo, lámparas cielíticas, bombas de infusión y equipos antiguos, que no tienen contrato con otra empresa. Sin embargo, este departamento se encarga de la supervisión de los mantenimientos periódicos que dan las empresas externas.
18. El departamento de mantenimiento no cuenta con ingenieros clínicos ni ingenieros electrónicos. Se contrata personal particular para brindar estos servicios.

19. El departamento de mantenimiento no se preocupa de los chequeos de tomacorrientes ni de la medición de corrientes de fuga en los equipos médicos.
20. La principal causa de fallas en los equipos médicos es la variación de voltaje.
21. En el hospital se están implementando quirófanos con pisos conductivos, torres de control, esquinas redondeadas y conductos de aire acondicionado adecuados, lo cual demuestra que existe preocupación de los directivos para brindar un servicio acorde con los avances de la tecnología.
22. Algunas empresas distribuidoras de equipos médicos, recomiendan la protección de sus equipos con “Sistemas de Alimentación Ininterrumpida” (del inglés UPS), lo cual aún no está generalizado.
23. No existe mantenimiento preventivo para la mayoría de los equipos electrónicos para uso médico, solamente se realiza mantenimiento correctivo, para lo cual se avisa al departamento de mantenimiento del hospital. En caso que ellos carezcan del conocimiento del equipo, contratan a la empresa que lo vendió para que lo reparen.
24. El generador de 1,200 kVA abastece de energía eléctrica a la mayoría de las áreas del hospital, mientras que el de 400 kVA sirve de respaldo y solamente cubre las áreas en la que es indispensable la energía eléctrica (por ejemplo, UCI y central de quirófanos).

R E C O M E N D A C I O N E S

Como secuencia de las conclusiones y de la experiencia adquirida, podemos llegar a recomendar los siguientes puntos:

1. Diseñar un sistema de puesta a tierra en todo el hospital de manera independiente, en cada uno de los cuatro pisos.
2. Antes de la instalación de un equipo y también periódicamente, se recomienda revisar los voltajes en los tomacorrientes, porque la mayoría de las fallas son originadas por variaciones de voltaje.
3. Tener un personal de guardianía en el interior del hospital, para controlar el orden de las personas que transitan por los pasillos de hospitalización para que, además de brindar seguridad, se evite la polución auditiva que molesta a los pacientes.
4. Implantar una norma de seguridad sobre el uso de celulares en zonas restringidas, debido a la interferencia electromagnética con equipos médicos.

5. El comité de adquisición de equipos debería contar con la presencia de un ingeniero clínico para evaluar las especificaciones de los equipos médicos y que además se encargue de la planificación y adecuación del lugar donde se dará la instalación.
6. Deberían existir empresas en Ecuador que capaciten al personal médico y enfermeras en el manejo y operación de los equipos médicos.
7. Las calibraciones y reparaciones de los equipos médicos deberían realizarse localmente para evitar que se alteraren los parámetros.

B I B L I O G R A F Í A

- "CLINICAL ENGINEERING, PRINCIPLES AND PRACTICES", John G. Webster y Albert M. Cook.
- "PHAS, PROGRAM HOSPITAL ACREDITATION STANDARDS", JCAH.
- "Hospital IESS "Dr. Teodoro Maldonado Carbo", sitio en Internet http://www.htmc.gov.ec/

A N E X O   A

FIGURAS DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS

A.1 ANALIZADOR QUÍMICO

Fig. A.1-1 Analizador Químico BECKMAN SYNCHRON

A.2 BOMBAS DE INFUSIÓN

Fig. A.2-1 Bomba de Infusión

BAXTER

Fig. A.2-2 Bomba de Infusión

INFUSOMAT

Fig. A.2-3 Bomba de Infusión

MICRO MACRO XL

Fig. A.2-4 Bomba de Infusión

SAMTRONIC

A.3 BOMBAS DE SUCCIÓN

Fig. A.3-1 Bomba de Succión

DOCTOR'S FRIEND

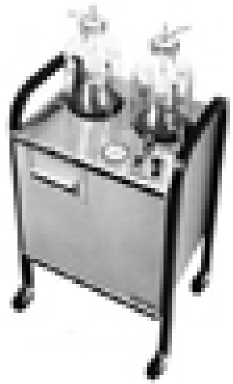

Fig. A.3-2 Bomba de Succión

GOMCO

Fig. A.3-3 Bomba de Succión VACUTEC

A.4 CAMAS ELÉCTRICAS

Fig. A.4-1 Cama Eléctrica

HUNTLEIGH HEALTHCARE

Fig. A.4-2 Cama Eléctrica

STRYKER

A.5 COLPOSCOPIO

Fig. A.5-1 Colposcopio LEISEGANG

A.6 CONCENTRADOR DE OXÍGENO

Fig. A.6-1 Concentrador de Oxígeno NEW LIFE

A.7 DESFIBRILADORES

Fig. A.7-1 Desfibrilador WELCH ALLYN

Fig. A.7-2 Desfibrilador ZOLL

A.8 ECÓGRAFOS

Fig. A.8-1 Ecógrafo MEDISON

Fig. A.8-2 Ecógrafo VOLUSION

Fig. A.8-3 Ecógrafo PHILIPS

A.9 ELECTROBISTURÍES

Fig. A.9-1 Electrobisturí COOPER SUGERAL

Fig. A.9-2 Electrobisturí VALLEYLAB

Fig. A.9-3 Electrobisturí BOVIE

Fig. A.9-4 Electrobisturí CONMED

A.10 ELECTROCARDIÓGRAFOS

Fig. A.10-1 Electrocardiógrafo BURDICK

A.11 INCUBADORAS

Fig. A.11-1 Incubadora AIR-SHIELDS

Fig. A.11-2 Incubadora DRÄGER

A.12 LÁMPARAS CIELÍTICAS

Fig. A.12-1 Lámpara Cielítica

AMERICAN SURGICAL

Fig. A.12-2 Lámpara Cielítica

MARTIN

Fig. A.12-3 Lámpara Cielítica

BERCHTOLD

Fig. A.12-4 Lámpara Cielítica

DRÄGER

A.13 MAMÓGRAFO

Fig. A.13-1 Mamógrafo CINTEC MEDICAL

A.14 MANTA TÉRMICA

Fig. A.14-1 Manta Térmica GAYMAR

A.15 MÁQUINAS DE ANESTESIA

Fig. A.15-1 Máquina de Anestesia

DRÄGER

Fig. A.15-2 Máquina de Anestesia

SPACELABS

Fig. A.15-3 Máquina de Anestesia

KIMURA

Fig. A.15-4 Máquina de Anestesia

OHIO MEDICAL

A.16 MÁQUINAS DE DIÁLISIS

Fig. A.16-1 Máquina de Diálisis

FRESENIUS MEDICAL CARE

Fig. A.16-2 Máquina de Diálisis

NIPRO-SURDIAL

A.17 MÁQUINAS DE QUIMIOLUMINISCENCIA

Fig. A.17-1 Máquina de

Quimioluminiscencia HITACHI

Fig. A.17-2 Máquina de

Quimioluminiscencia VITROS

A.18 MESA PROCTOLÓGICA

Fig. A.18-1 Mesa Proctológica RITTER

A.19 MESAS DE CIRUGÍA

Fig. A.19-1 Mesa de Cirugía

AMSCO

Fig. A.19-2 Mesa de Cirugía

SHAMPAINE

Fig. A.19-3 Mesa de Cirugía STRYKER

A.20 MICROSCOPIO

Fig. A.20-1 Microscopio OLYMPUS

A.21 MONITORES DE SIGNOS VITALES

Fig. A.21-1 Monitor de Signos Vitales CRITICARE

Fig. A.21-2 Monitor de Signos Vitales MEK

Fig. A.21-3 Monitor de Signos Vitales DRÄGER

Fig. A.21-4 Monitor de Signos Vitales SPACELABS

Fig. A.21-5 Monitor de Signos Vitales SCHOLAR III

Fig. A.21-6 Monitor de Signos Vitales GENERAL ELECTRIC

A.22 RAYOS X

Fig. A.22-1 Rayos X ITALRAY

A.23 RESPIRADORES

Fig. A.23-1 Respirador VERSAMED

Fig. A.23-2 Respirador VIASYS

A.24 TERMOCUNAS

Fig. A.24-1 Termocuna AIR-SHIELDS

Fig. A.24-2 Termocuna OHMEDA

A.25 TOMÓGRAFO

Fig. A.25-1 Tomógrafo SIEMENS

A.26 TORRE DE LAPAROSCOPIA

Fig. A.26-1 Torre de Laparoscopia STRYKER

A.27 TORRE DE VIDEO - ENDOSCOPIA

Fig. A.27-1 Torre de Video – Endoscopia OLYMPUS

A N E X O   B

FUNCIÓN DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS

Tabla B-I Función de Equipos Electrónicos

Equipo	Función de Equipo
Agitador	Agitar las células en tubos de ensayo
Amalgamadora	Realizar la amalgama
Analizador de células de orina	Realizar análisis automatizado de los sedimentos urinarios. Leer y analizar las tirillas activas urinarias
Analizador de electrolitos	Medir varios tipos de electrolitos
Analizador de respuesta ocular	Tomar la presión del ojo por aire, además es de no contacto. Es un tonómetro
Analizador químico	Realizar muestras para encontrar pruebas de: glucosa, creatina, Na, K, CI, CO2, Ca y proteínas. Puede realizar 900 pruebas por hora
Audiómetro	Medir el nivel de audición y estudio de la fisionomía del oído hasta llegar al cerebro
Autorefractor	Dar la medida exacta del lente que debe usar el paciente, es decir, calcula la refracción del ojo del paciente
Balanza de precisión	Tomar medidas exactas de la masa de las muestras
Balanza electrónica	Pesar a los recién nacidos
Baño de María	Retraer los tubos de ensayo para luego centrifugarse. Se lo hace en agua con mayor volumen. Mantener temperatura a 37ºC
Baño en seco	Mantener la temperatura corporal de las pintas de sangre. Mantener la temperatura de las muestras de semen frescas.
Bomba de infusión	Dar dosis exactas en la transfusión
Bomba de succión	Succionar todas las secreciones de los pacientes durante una cirugía
Calentador de plasma	Calentar mediante un sistema de baño de maría autocontrolado a temperatura corporal
Cama eléctrica	Permite que el paciente pueda estar sentado en la cama con mayor comodidad por sus distintos grados de inclinación y funcionalidad
Cámara de flujo laminar	Administrar los flujos de quimioterapia a los pacientes. Mantener un ambiente estéril al momento de preparar un material. Preparar las drogas para quimioterapia, cáncer de mamas, estómago, cabeza, cuello, serviuterino, lengua, testículos
Cámara gamma	Realizar exploración ósea de todo el esqueleto para detectar metástasis, que son lesiones tumorales que existen en los órganos del cuerpo.
Cámara para incubar anaerobios	Incubar anaerobios, para posteriores análisis.
Cámara retinal	Tomar fotos específicamente del ojo
Caminadora eléctrica	Realizar terapias físicas de las personas que han sufrido alguna lesión en sus miembros inferiores. Realizar valorización cardio-pulmonar
Campímetro	Hacer campos visuales, es decir, para ver los límites de la visión central y periférica.
Carrito de curación	Curar un paciente que incluye todo los implementos. Se lo conecta para dar succión
Centrifugadora de microhematocrito	Ver la concentración de glóbulos rojos
Centrifugadora de tubos	Centrifugar solamente líquidos
Cicladora	Dar este tipo de diálisis donde se coloca un catéter a través del peritoneo

Tabla B-I Función de Equipos Electrónicos

Equipo	Función de Equipo
Coagulador plasma láser en frío	Evitar producir quemaduras en los tejidos o nervios que están alrededor. Este equipo es un coagulador que funciona con un láser en frío
Coagulómetro	Determinar tiempo de protrombina, parcial de tromboplastina y fibrinógeno. Medir los tiempos de coagulación.
Colposcopio	Iluminar la cérvix y aumentar de tamaño el área que el médico desea observar
Compresor del respirador	Hacer funcionar el respirador
Concentrador de oxígeno	Tomar aire del ambiente y dar oxígeno al paciente. Es móvil el equipo
Concentrador de oxígeno	Dar oxígeno.
Contador de células varias	Llevar la cuenta de distintos tipo de célula
Contador hematológico	Determinar la cantidad de glóbulos rojos, blancos y plaquetas.
Dar dosis exactas en la transfusión	Bomba de infusión
Desfibrilador	Descargar un choque eléctrico directamente sobre el ventrículo derecho para hacer que el corazón vuelva a su ritmo normal
Dispensador de parafina y plancha fría	Procesar: sale la parafina líquida, se lo pone en los recipientes, se pone el tejido y se cierra con una tapa llamada cassette, luego se pone en la plancha
Ecocardiógrafo - ultrasonido	Realizar estudios del corazón, eco-stress, eco-trasesofásico, eco-pediátrico y eco-vascular
Ecógrafo	Generar secuencias de imágenes de órganos y formaciones dentro del cuerpo. Vital para monitorear el feto durante el embarazo
Ecógrafo endoanal	Obtener imágenes del recto y del ano
Electrobisturí	Generador de corrientes de alta frecuencia para cortar o eliminar tejido blando, utilizado en cirugías
Electrocardiógrafo	Medir y visualizar la actividad eléctrica del corazón a través de electrodos
Electrocauterio	Cauterizar las heridas, de tal manera que se detiene el sangrado
Electroestimulador	Relajar los músculos del paciente antes de realizar un ejercicio o terapia física
Electromiógrafo trans-operatorio	Realizar cirugías de columna evitando lesiones de las raíces nerviosas durante la cirugía, además capta los potenciales evocados.
Equipo de electroencefalografía y poligrafía	Realizar funciones bioeléctricas del cerebro (convulsiones, cefaleas, depresión, apneas de sueños), trasplante de órganos
Equipo de quimioluminiscencia	Tratar muestras de hepatitis B, C y VIH mediante técnicas electroquímicas y lumínicas conocidas como la técnica del sánduche
Equipo de tracción cervical	Realizar terapia de los huesos cervicales del cuello
Equipo para estroboscopia laríngea	Ver el movimiento de la vibración de las cuerdas vocales
Equipo tomador de microfotografías	Medir el sedimento urinario

Tabla B-I Función de Equipos Electrónicos

Equipo	Función de Equipo
Equipo tomador de radiografías	Tomar radiografías dentales
Escáner oftalmológico	Hacer ecografías de los ojos.
Espectrofotómetro	Realizar la bioquímica sanguínea
Espirómetro	Medir volúmenes y capacidades pulmonares
Esterilizador de bolitas de vidrio	Esterilizar material de endodoncia, conos de papel y limas en endodoncia
Fluroscopía	Sacar rayos x del tubo digestivo
Frontoluz	Tener una mejor visión de los procedimientos
Gasómetro	Medir los gases arteriales
Generador de radiofrecuencia	Provocar lesiones frías a nivel del cerebro. Se lo utiliza en cirugía de Parkinson y movimientos anormales
Grabadora de presión	Registra la presión arterial en 24 horas. Tiene un programa y se descarga el registro.
Hidrocolador	Almacenar las compresas químicas
Holter de ritmo	Registra el ritmo de corazón durante 24 horas. Para evaluar mareo o vértigo, pérdida de conocimiento, dolor en el pecho, arritmias: taquicardias y bradicardias
Identificador de imagen	Visualizar en tiempo real las lesiones internas del paciente como fracturas o fisuras.
Impedanciómetro	Hacer pruebas objetivas de la parte anatómica y fisiológica del paso del sonido hasta el cerebro
Impresora a láser	Imprimir las imágenes obtenidas por el tomógrafo.
Incubadora	Acondicionar al recién nacido a un ambiente y temperatura, parecidos al del vientre de su madre. Realizar la incubación artificial.
Incubadora automática de CO2	Crear un ambiente óptimo para almacenar materia orgánica. Equipo con seguimiento y control electrónico de CO2
Lámpara cielítica	Brindar alta intensidad de luz profunda, penetración en cavidad y da una luz fría para comodidad del paciente y del cirujano
Lámpara de evaluación	Dar luz al doctor cuando está realizando una exploración a un paciente.
Lámpara de fotocurado	Endurecer resinas se endurezcan o curarlas
Lámpara de hendidura	Examinar el polo posterior y anterior del ojo. Es un microscopio de consultorio
Láser	Romper membranas en el ojo. Conocido como láser de fotodisrupción. Fotocoagular en la retina, y se lo usa en los pacientes con diabetes.
Láser de baja potencia IR	Realizar tratamientos desinflamatorios, analgésicos y regenerativos a una frecuencia de 5kHz
Lector de hemocultivo	Confirmar la sospecha clínica de la presencia de un foco infeccioso en algún lugar del organismo
Lector de tirilla de orina	Leer la orina y transmite la información sin la necesidad de interpretar los colores.
Lensómetro	Medir la diocría de las lunas de los lentes. Manuales y digitales.
Mamógrafo	Sacar radiografías de las mamas de la mujer. Realizar exámenes de heterotaxia.
Manta térmica	Bajar la temperatura en hipertermia o subir temperatura en hipotermia

Tabla B-I Función de Equipos Electrónicos

Equipo	Función de Equipo
Máquina centrifugadora	Separar los componentes obtenidos en cada muestra mediante el proceso de centrifugado horizontal. Determinar la velocidad de sedimentación globular. Sedimentar los líquidos en los tubos de ensayo.
Máquina centrifugadora y refrigeradora	Separar los componentes obtenidos en cada muestra mediante el proceso de centrifugado horizontal y refrigerar las muestras a temperatura deseada
Máquina controladora de marcapasos	Cargar y controlar los marcapasos
Máquina de anestesia	Administrar anestesia, controlar su profundidad, manejar la respiración del paciente, monitorizar todas las variables respiratorias y parámetros necesarios como temperatura
Máquina de citometría de flujo	Extraer un cierto nivel de CD4+, CD8+, y CD3+ de fluidos sanguíneos
Máquina de diálisis	Lavar la sangre en pacientes cuyo riñón no funciona por insuficiencia renal crónica definitiva
Máquina de diatermia	Producir una fuerte onda de calor profundo que sirve como analgésico para personas con alguna lesión muscular.
Máquina de pruebas especiales	Realizar pruebas de hormonas, marcadas tumorales, pruebas subrenales, tiroides, ovulación, cáncer, de quimioinmunofluorescencia. Realizar pruebas de ovulación, tumoración y de orina
Máquina de ultrasonido	Generar calor vibratorio profundo, se lo utiliza para desinflamación
Máquina descompresora	Tratar a pacientes con problemas lumbares
Máquina reveladora	Realizar el proceso de revelado de radiografías y mamografías
Máquina teñidora de placa	Sacar la diferenciación de glóbulos blancos.
Medidor de flujo de aire	Medir flujo de aire en la fosa nasal (tabique desviado)
Medidor de otoemisiones acústicas	Monitorear la audición en neonatos. Cuando trabaja la cóclea, entonces hay respuesta. Si no hay respuesta, entonces se pasa a los potenciales evocados.
Medidor de potenciales auditivos evocados de latencia corta	Enviar sonidos y ver las 5 ondas (en cóclea de oído interno y vulvo-protuberancias en tallo cerebral) de respuesta del cerebro.
Mesa de cirugía	Recostar al paciente para someterse a la cirugía con control electrónico de movimientos
Mesa proctológica	Hacer exploraciones a los pacientes
Microdebrilador	Girar una cuchilla, cortar y sacar útero en tiritas
Micro-escáner	Identificar las bacterias y además da lectura de los antibióticos, para combatir las bacterias identificadas.
Microscopio	Ver las muestras de semen en fresco. Equipo de contraste de fase e inmufluorecencia. Obtener una imagen aumentada de objetos minúsculos o detalles muy pequeños de los mismos. Observar para sacar granulomas o colocaciones de tubos de ventilación
Microscopio invertido	Identificar los ovocitos, y para realizar estudios de genética.

Tabla B-I Función de Equipos Electrónicos

Equipo	Función de Equipo
Microscopio quirúrgico	Aumentar la visión del médico durante una cirugía, brindándole acercamiento, aumento, luz y claridad al médico
Micro-sierra	Realizar cortes
Micrótomo de rotación	Hacer los cortes de tejidos
Monitor central	Conectar red de todos los monitores en el departamento
Monitor de signos vitales	Brindar datos y gráficas de los signos vitales como: EKG, SpO2 (pulsioximetría), NiBP (presión arterial no invasiva), frecuencia cardíaca
Monitor medidor de presión arterial	Medir la presión arterial.
Monitor que da aire	Dar oxígeno a los pacientes con una mascarilla, y también es monitor de SpO2.
Montadora de placas	Montar una laminilla en las placas
Nebulizador	Sacar secreciones bronquiales
Negatoscopio	Visualizar las radiografías
Oftalmoscopio indirecto	Realizar el estudio de la retina
Otoscopio	Examinar el conducto auditivo externo y la membrana del tímpano
Oxipulsímetro	Medir el nivel de oxígeno en el paciente y también su frecuencia cardiaca
Paño de flotación	Estirar las láminas histológicas
Pletismógrafo corporal	Medir volúmenes, capacidades, resistencia de vías aéreas y hace pruebas de difusión de monóxido de carbono
Procesador de tejidos	Quitar el líquido de los tejidos, apto para llevarlo al paso de inclusión en el dispensador de parafina y plancha fría
Prueba ergométrica de esfuerzo	Monitorear la actividad cardíaca mediante la realización de una actividad física
Rayos x	Realizar exámenes contrastados y convencionales de rayos X.
Refrigeradora de muestras	Mantener las muestras sanguíneas refrigeradas a -2º c a -8º c
Respirador artificial	Dar respiración al paciente que se encuentra en estado crítico
Separador de componentes	Separar la sangre de las fundas plásticas mediante un sistema de prensas y filtros
Silla de paciente	Dar comodidad al paciente y al doctor, para que lo pueda examinar
Sistema de calentamiento de fluidos	Calentar los fluidos a temperatura del cuerpo humano, para luego aplicar los fluidos a los pacientes
Sistema organizador de proteínas	Realizar mediante un software la calibración de las muestras
Succión portátil	Trabajar como aspirador para usos generales de succión
Succionador	Extraer líquidos que ingiere el bebé el momento en que nace
Succionador electrónico de tumores	Realizar las cirugías donde se extraen tumores
Tanque de parafina	Tratar a pacientes que sufren de traumatismos, fracturas mediante terapias de parafina.
Teñidora de placas	Teñir Papanicolaou

Tabla B-I Función de Equipos Electrónicos

Equipo	Función de Equipo
Termocuna	Facilitar el cuidado neonatal. Incorpora un sistema ergométrico y metabólico que permite el ajuste de la altura deseada y el control del peso del bebé.
Tomógrafo	Sacar tomografías de cualquier parte del cuerpo humano. Además, este equipo realiza 16 cortes para sacar la imagen.
Tomógrafo óptico coherencial	Hacer estudios del nervio del ojo, de la fibra del nervio óptico y tomografía de la retina.
Topógrafo corneal	Hacer una topografía de la córnea.
Torre de artroscopia	Visualizar, grabar cuando se realizan operación de la rodilla.
Torre de colonoscopía	Hacer video colonoscopía
Torre de endoscopia	Hacer las endoscopias
Torre de laparoscopia	Realizar la operación laparoscópica. Evitándose que se le hagan grandes heridas al paciente
Torre de video - monitor	Ver las imágenes captadas por el colonoscopio, endoscopio o rectosimodio, en el intestino o en el colon respectivamente.
Torre de video – procesador	Conectar un colonoscopio, endoscopio o rectosimodio para la exploración del intestino o el colon
Torre de video - succionador	Succionar todos los fluidos del paciente cuando se somete a una colonoscopía, endoscopía o rectosimodio.
Torre fibronasolaringoscopia	Hacer el estudio de la fosa nasal, orofaringe, rinofaringe, hipofaringe, tumores de nariz, lugares de sangrado, sinusitis, parálisis en cuerdas vocales
Turbidímetro	Medir la suspensión de los gérmenes, cultivos y de las colonias de bacterias.
Unidad de diagnóstico	Facilitar todas las herramientas que el médico necesita para diagnosticar las enfermedades de sus pacientes.
Unidad odontológica	Hacer operatoria dental, hacer funcionar agua y aire, turbina, scaler para hacer limpiezas y luz incorporada para observar la boca
Unidad oftalmológica - equipo refractivo	Analizar la refracción del ojo
Uroflujómetro	Medir la densidad de la orina, hepirometría y para realizar el examen de fluometría.
Ventilador de anestesia	Dar el oxígeno con los gases necesarios al paciente para que se duerma
Ventilador de anestesia	Proporcionar monitoreo de oxígeno volumen y presión de pasaje de aire.
Ventilador volumétrico neonatal	Dar oxígeno a los recién nacidos
Verticalizador eléctrico	Poner a los pacientes que se encuentran recostados en posición vertical y viceversa
Video-impresora	Imprimir la imagen médica que resulta del ecógrafo
Vitriófago	Realizar la vitrectomía y también la cirugía de Phaco, estas dos cirugías b1 se aplican para sacar la catarata.