

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 NIÑO DR. FRANCISCO DE YCAZA BUSTAMANTE”**

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

Presentada por:

NÉSTOR STIVEN CABELLO WILSON

MARÍA JOSÉ VILLACRESES TORRES

Profesor:

ING. MIGUEL YAPUR AUAD

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO

2009

AGRADECIMIENTO

A Dios, porque guía nuestra vida.

A nuestras familias, por sus sabios consejos.

Al director de tesis, Ing. Miguel Yapur, por ser un excelente profesor y un buen amigo.

A los excelentes amigos que conocimos durante estos años de universidad, sin su apoyo no hubiera sido posible este logro.

DEDICATORIA

A mis padres, hermanos y amigos...

Néstor Stiven Cabello Wilson.

A mis Padres, Carol y Grey, por la confianza que siempre han tenido en mi.

A mi hermano Andrés, porque con su buen humor, hace mi vida diferente.

María José Villacreses Torres.

DECLARACIÓN EXPRESA

"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)



Néstor Stiven Cabello Wilson



María José Villacreses Torres

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

A handwritten signature in black ink, consisting of several vertical strokes and a large loop on the right side, positioned above a horizontal line.

Ing. Miguel Yapur

PROFESOR DIRECTOR DE LA MATERIA DE GRADUACIÓN

A handwritten signature in blue ink, featuring a complex, circular scribble with multiple overlapping loops, positioned above a horizontal line.

Ing. Efrén Herrera

PROFESOR DELEGADO POR EL DECANO DE LA FACULTAD

RESUMEN

El presente trabajo consiste en determinar las causas por las cuales los equipos electrónicos de uso médico, sufren fallas y averías. Está dividido en dos partes. La primera, es una encuesta basada en normas, códigos y políticas de seguridad en los ámbitos eléctrico, mecánico, ambiental, biológico, electromagnético y radioactivo, realizada a los directivos del Hospital del Niño “Dr. Francisco de Ycaza Bustamante”, con la finalidad de conocer el nivel de servicio que brinda a los infantes.

La segunda parte consiste en un censo de los equipos electrónicos de uso médico en el hospital, para conocer el nivel de equipamiento de sus distintas áreas.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL HOSPITAL “DR. FRANCISCO DE YCAZA

BUSTAMANTE”	17
1.1 Historia.....	17
1.2 Misión.....	23
1.3 Visión	24
1.4 Objetivos	24
1.5 Organigrama del Hospital	25
1.6 Infraestructura del edificio principal.....	26
1.6.1 Planta Baja.....	26
1.6.1.1 Consulta Externa.....	27
1.6.1.2 Áreas médicas	28
1.6.1.3 Hotelería.....	28

1.6.2 Primer piso.....	30
1.6.2.1 Planta alta de la Consulta Externa.....	31
1.6.3 Segundo piso.....	32
1.6.4 Tercer piso.....	33
1.6.5 Cuarto piso.....	34
1.6.6 Quinto piso.....	35
1.7 Infraestructura de los exteriores del edificio principal.....	36
1.7.1 Almacenamiento y control de gases.....	36
1.7.1.1 Central de gases medicinales.....	36
1.7.1.2 Central de aire medicinal.....	38
1.7.1.3 Tanque de oxígeno líquido.....	39
1.7.2 Almacenamiento y control del agua.....	39
1.7.3 Almacenamiento y control del diesel.....	40
1.7.4 Descripción de la energización del hospital.....	41

CAPÍTULO II

ESTUDIO DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL

“DR. FRANCISCO DE YCAZA BUSTAMENTE”.....	42
2.1 Descripción y organigrama del Departamento de Mantenimien- to.....	42
2.2 Sala de máquinas.....	43
2.2.1 Calderos y tanque de condensado.....	43

2.2.2 Baterías y generador de emergencia	45
2.2.3 Transformadores y tablero de distribución	46
2.3 Equipos médicos	47
2.4 Climatización	48
2.5 Eléctrica	51
2.6 Mecánica	53
2.7 Servicios varios	54

CAPÍTULO III

ENCUESTAS A LOS DIRECTIVOS DEL HOSPITAL “DR. FRANCISCO DE YCAZA BUSTAMANTE”	55
3.1 Preguntas para el Administrador.....	55
3.2 Preguntas para el Jefe de Mantenimiento.....	62

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DE ATENCIÓN MÉDICA DEL HOSPITAL, QUE FUERON CENSADAS	66
4.1 Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)	66
4.1.1 Sala general y salas especiales	68
4.1.2 Central de monitoreo.....	68
4.1.3 Equipos de terapia respiratoria	68
4.2 Neonatología.....	69

4.2.1 Cuartos de hospitalización	70
4.2.2 Bodega.....	70
4.3 Quemados	71
4.3.1 Cuartos de hospitalización	71
4.3.2 Quirófano	71
4.4 Quirófanos del Centro Quirúrgico “Dr. Harry Ycaza”	72
4.4.1 Quirófano 1	73
4.4.2 Quirófano 2	73
4.4.3 Quirófano 3	74
4.4.4 Quirófano 4	74
4.4.5 Quirófano 5	75
4.5 Emergencia.....	75
4.5.1 Cuarto clínico	76
4.5.2 Observación	76
4.5.3 Reanimación cardiopulmonar.....	77
4.5.4 Cirugía menor	77
4.6 Laboratorio Central	78
4.6.1 Hematología.....	78
4.6.2 Bioquímica	78
4.6.3 Emergencia.....	78
4.7 Departamento de Imagen	79
4.7.1 Ecografía.....	79

4.7.2 Rayos X.....	79
4.8 Patología.....	80
4.8.1 Macroscopía.....	80
4.8.2 Microscopía.....	80
4.9 Odontología	81
4.10 Otorrinolaringología	81
4.11 Ecocardio.....	82
4.12 Oftalmología.....	83
4.13 Fisiatría	84
4.14 Medicina I.....	85
4.15 Nefrología	85
4.16 Cirugía General.....	86
4.17 Infectología	87
4.18 Terapia Respiratoria	88

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1.1 Ubicación del Hospital del Niño	18
Fig.1.2 Retrato del Dr. Francisco de Ycaza Bustamante	21
Fig.1.3 Organigrama del Hospital del Niño	25
Fig. 1.4 Pasillo principal de la planta baja	27
Fig. 1.5 Consulta Externa	28
Fig. 1.6 Marmitas del área de Cocina	29
Fig.1.7 Servicio de Lavandería	29
Fig.1.8 Diagrama del primer piso	30
Fig. 1.9 Capilla Divino Niño de la Salud	31
Fig. 1.10 Diagrama de la planta alta de la Consulta Externa	32
Fig. 1.11 Diagrama del segundo piso	32
Fig. 1.12 Áreas médicas del segundo piso	33
Fig. 1.13 Diagrama del tercer piso	34
Fig. 1.14 Vistas del tercer piso	34
Fig. 1.15 Diagrama del cuarto piso	35
Fig. 1.16 Sindicato de obreros	35
Fig. 1.17 Exteriores de la central de gases medicinales y la central de aire medicinal.....	36
Fig. 1.18 Interiores de la central de gases medicinales	38

Fig. 1.19 Equipo de la central de aire medicinal	38
Fig. 1.20 Tanque de oxígeno líquido.....	39
Fig. 1.21 Vistas del almacenamiento y control del agua	40
Fig. 1.22 Almacenamiento y control del diesel.....	40
Fig. 1.23 Proceso de energización del Hospital.....	41
Fig. 2.1 Organigrama del Departamento de Mantenimiento	43
Fig. 2.2 Calderos.....	44
Fig. 2.3 Tanque de condensado	44
Fig. 2.4 Generador de emergencia	45
Fig. 2.5 Tableros de distribución.....	46
Fig. 2.5 Transformadores.....	47
Fig. 2.7 Mantenimiento a una bomba de succión.....	48
Fig. 2.8 Inmobiliarios del Hospital	53
Fig. 4.1 Sala general de la UCI	67
Fig. 4.2 Vistas de los tomacorrientes y tomas de vacío, aire y oxígeno.....	67
Fig. 4.3 Central de monitoreo de la UCI.....	68
Fig. 4.4 Dotación de los equipos de la UCI.....	69
Fig. 4.5 Área de Neonatología	70
Fig.4.6 Dotación de los equipos del área de Neonatología.....	71
Fig. 4.7 Dotación de los equipos del área de Quemados	72
Fig. 4.8 Área de Quirófanos	73
Fig. 4.9 Dotación de los equipos del área de Quirófanos	75

Fig. 4.10 Reanimación cardiopulmonar del área de Emergencia	76
Fig. 4.11 Dotación de equipos del área de Emergencia	77
Fig. 4.12 Dotación de equipos del Laboratorio Central	79
Fig. 4.13 Área de Rayos X.....	79
Fig. 4.14 Dotación de equipos del área de Patología	80
Fig. 4.15 Dotación de equipos del área de Odontología	81
Fig. 4.16 Cuarto para pruebas auditivas	82
Fig. 4.17 Dotación de equipos del área de Ecocardio	83
Fig. 4.18 Dotación de equipos del área de Oftalmología	84
Fig. 4.19 Equipos del área de Oftalmología	84
Fig. 4.20 Dotación de los equipos del área de Fisiatría	85
Fig. 4.21 Dotación de equipos del área de Nefrología	86
Fig. 4.22 Máquina de diálisis del área de Nefrología	86
Fig. 4.23 Dotación de equipos del área de Cirugía General	87
Fig. 4.24 Dotación de equipos del área de Infectología	88
Fig. 4.25 Aviso de precaución en el exterior del cuarto E del área de Infecto- logía	88
Fig. 4.26 Dotación de equipos del área de Terapia Respiratoria	89
Fig. 4.27 Nebulizadores del área de Terapia Respiratoria.....	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I	Número de pacientes atendidos en el mes de enero del 2009	56
Tabla II	Distribución de las camas por área médica	57
Tabla III	Tasa de ocupación de las camas en el mes de enero 2009.....	57

INTRODUCCIÓN

Este trabajo consta de dos objetivos:

El primero consiste en realizar encuestas al Administrador y al Jefe de Mantenimiento del Hospital del Niño "Dr. Francisco de Ycaza Bustamante", con el fin de establecer la clase de servicios que se brindan al paciente.

El segundo objetivo es elaborar una base de datos de los equipos que posee el hospital. Estos datos mostrarán su nivel de equipamiento con el fin de determinar el número de pacientes que el hospital está en capacidad de atender adecuadamente. Ésta información será útil en caso de una emergencia nacional.

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL HOSPITAL “DR. FRANCISCO DE YCAZA BUSTAMANTE”

En este capítulo se muestra la distribución de las diferentes áreas del hospital con el fin de mostrar su infraestructura organizacional. Además se presenta la historia, la misión y la visión que rigen al mismo.

1.1 HISTORIA

El Hospital Pediátrico “Dr. Francisco de Ycaza Bustamante” fue creado como respuesta a las necesidades de salud de la población infantil de la región; está ubicado en la Avenida Quito y Gómez Rendón (*ver Figura 1.1*) y está catalogado como un Hospital de referencia nacional. Comenzó a funcionar desde enero de 1981 con el Área de Consulta Externa y, desde octubre de 1985 el Área de Hospitalización.

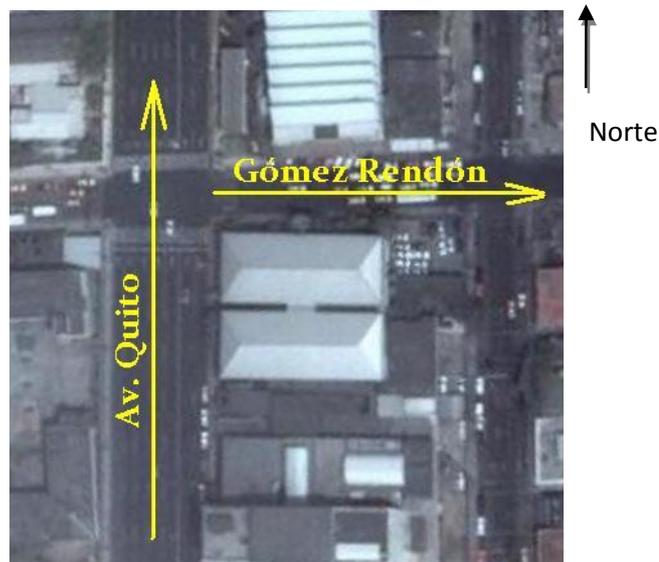


Fig. 1.1 Ubicación del Hospital del Niño.

La comunidad guayaquileña reunida en el mes de diciembre de 1951, en el Club de Leones, analizando los múltiples problemas de la ciudad, encontró eco en la voz del Dr. Rosendo Arosemena Elizalde, quien planteó la necesidad de construir un nuevo Hospital Pediátrico para atender a los niños pobres de Guayaquil.

El Sr. Alberto Enríquez Navarro realizó varias gestiones tales como la creación del “Comité de Pro-Construcción del moderno Hospital del Niño del Club de Leones de Guayaquil”; de igual manera se dirigió a la OPS/OMS (Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud) para gestionar y obtener la maqueta en calidad de préstamo ante la Honorable Junta de Beneficencia de Guayaquil, para exhibirla en una vitrina del Banco de Descuento.

El comité no descuidó avanzar en su propósito alcanzando los siguientes logros: “Para conocer las necesidades que debía cubrir el nuevo Hospital se elaboraron estudios epidemiológicos de la población de influencia; se realizó un análisis estadístico nunca antes hecho en Guayaquil, sobre tasa de natalidad y población infantil, edades más afectadas y causas determinantes.

Además colaboraron en otro ámbito la UNICEF, que ofreció becas para preparar al Director, al Administrador, a los Nutricionistas y Enfermeras.

La OMS participó enviando a Guayaquil, al Dr. Odiar Pedroso, residente en Brasil y Técnico en la construcción de hospitales infantiles, quien trabajó en forma intensa en la elaboración de planos y la maqueta del Hospital.

En 1960 asumió la presidencia del mencionado Club el Dr. Elio Estévez Bejarano y reactualizó el proyecto del Hospital del Niño.

El Dr. Estévez decidió cambiar la concepción original del mismo, transfiriéndolo a la Honorable Junta de Beneficencia de Guayaquil, para que reemplace al Hospital Alejandro Mann de propiedad de esta Institución.

En 1961 la H. Junta de Beneficencia de Guayaquil, destinó para el nuevo Hospital, dos manzanas de su propiedad circunscritas entre las calles: Gómez Rendón, Maldonado, Calicuchima, Quito y Pedro Moncayo (las actuales), esto encontró respuesta en el Congreso Nacional, el cual creó

un impuesto a las bebidas gaseosas elaboradas en la provincia del Guayas, destinado a la construcción del nuevo Hospital del Niño.

El 12 de Octubre de este mismo año, con toda solemnidad se colocó la simbólica primera piedra del Hospital del Niño, con la presencia de los señores Cléber Viteri Cifuentes, Presidente del Club de Leones; Dr. José de Rubira Ramos, Presidente de la Junta de Beneficencia de Guayaquil; y el Dr. Carlos Luis Plaza Dañin, Presidente del Muy Ilustre Concejo Cantonal.

La consulta externa fue inaugurada en el Gobierno del Dr. Oswaldo Hurtado Larrea, por el Sr. Ministro de Salud Pública, Dr. Francisco Huerta Montalvo el día 11 de enero de 1982, y se designó como Primer Director de la Institución al Dr. Luis Sarrazín Dávila. El impulso final lo dio el Gobierno de un guayaquileño, el Ing. León Febres Cordero, el día de 10 de octubre de 1985 cuando, personalmente y acompañado de su Ministro de Salud Dr. Virgilio Macias, inauguró la casi totalidad de los servicios de esta Unidad que por feliz coincidencia lleva el nombre de otro guayaquileño pionero de la pediatría Dr. Francisco de Ycaza Bustamante (*ver Figura 1.2*), quien fue Presidente de Honor del primer comité creado con el afán de realizar esta monumental obra para la ciudad de Guayaquil.



Fig. 1.2 Retrato del Dr. Francisco de Ycaza de Bustamante.

Inicialmente la atención fue totalmente gratuita, recibiendo pacientes de casi todas las provincias del país, incluidas Esmeraldas y las Orientales.

Es a fines del año 1987 cuando empezaron los problemas por falta de insumos, debido a un presupuesto insuficiente, que se agrava por el incremento de la tasa inflacionaria. Como consecuencia de lo anterior, se hizo necesario implementar como norma el que los pacientes adquieran fuera del hospital, la mayoría de los insumos necesarios para su atención, ya que la Institución no podía dárselos por falta de fondos y no podía vendérselos por prohibirlo la Ley. Sin embargo se trabajaba bien pues los equipos básicos funcionaban.

En el año 1991 todos los indicadores de función hospitalaria disminuyeron en un 30% por lo menos; así, las consultas externas atendidas pasaron de 92.000 a 56.000; el número de Radiografías

disminuyó de 23.000 a 14.000, realizándose solo radiografías simples; las intervenciones quirúrgicas bajaron de 3.450 a 1.600.

En 1992, con el cambio de Gobierno, se inició un intento de rehabilitación con la intervención de técnicos de la empresa privada, contratados por el Estado, que hicieron un diagnóstico de la situación e iniciaron algunas reparaciones que se quedó en lo superficial, sin resolver los problemas más importantes como Rayos X y Quirófano, por discontinuidad del aporte económico del Estado.

En este mismo año se logró un Convenio entre el Instituto Nacional del Niño y la Familia (INNFA), que a través de la Fundación Francisco de Ycaza Bustamante, aportó S/.220'000.000 de sucres, que sirvieron para la rehabilitación de Rayos X, re-equipamiento parcial de Quirófanos, UCI, Emergencia, y Esterilización. Junto con estos esfuerzos locales, el Gobierno Central estableció estableciendo la intervención del Hospital a cargo de Funcionarios de la Subsecretaría Regional.

En 1993 se iniciaron las gestiones para lograr un crédito no reembolsable del Gobierno del Japón, con el propósito de rehabilitar varios hospitales de la República, entre los que se incluyó al "Francisco de Ycaza Bustamante".

En 1994 se llevó adelante la llamada "autogestión", el cual fue concebido como un sistema de recuperación de costos; sin embargo, éste fue disuelto por cuestiones sindicales.

En 1995 se recibió la donación del Gobierno Japonés, consistente en equipos valorados en aproximadamente dos y medio millones de dólares americanos. Paralelamente el Ministerio aportó con más equipos por una cantidad de aproximadamente dos mil millones de sucres.

A fines de 1995 llegó al hospital la nueva corriente de la "Calidad Total" a través del Programa Nacional de Mejoramiento de la calidad de los Servicios de Salud, que tenía como objetivo la educación y capacitación de los Recursos Humanos para lograr un estilo de administración de gerencia estratégica dirigido a la satisfacción del usuario.

1.2 MISIÓN

Proporcionar Servicios de Atención Pediátrica y de Subespecialidades: Clínica, Quirúrgica, Ambulatoria, Hospitalización y Emergencia las 24 horas al día de manera oportuna, eficaz y eficiente a la población ecuatoriana menor de 15 años, que habita principalmente en las provincias del centro y suroeste del país, a través de personal capacitado continuamente en las diferentes áreas de manera que la comunidad sea beneficiada con los servicios que necesita y la calidad del hospital mejore día a día.

1.3 VISIÓN

- Convertirse en el mejor hospital pediátrico del Ecuador.
- Brindar atención de salud con calidad, calidez, eficiencia y efectividad.
- Contar con una estructura física funcional, agradable y cómoda para usuarios externos e internos.
- Disponer de personal altamente capacitado y motivado.
- Disponer de equipamiento tecnológico de punta.
- Contar con una capacidad de gestión gerencial, autónoma y despolitizada.

1.4 OBJETIVOS

- Poner en práctica conocimientos y destrezas adquiridas a lo largo de la materia de graduación "Principios de Ingeniería Clínica".
- Desarrollar un informe de fortalezas y debilidades en el sistema hospitalario ecuatoriano en relación al sistema hospitalario norteamericano.
- Conocer de cerca la realidad hospitalaria mediante un censo de equipos médicos y entrevistas al personal hospitalario en general.
- Conocer el manejo de equipos médicos, la causa de sus fallas y las posibles maneras de reparación.
- Comprender la función de cada miembro del hospital, en especial la del Ingeniero Clínico.

1.5 ORGANIGRAMA DEL HOSPITAL

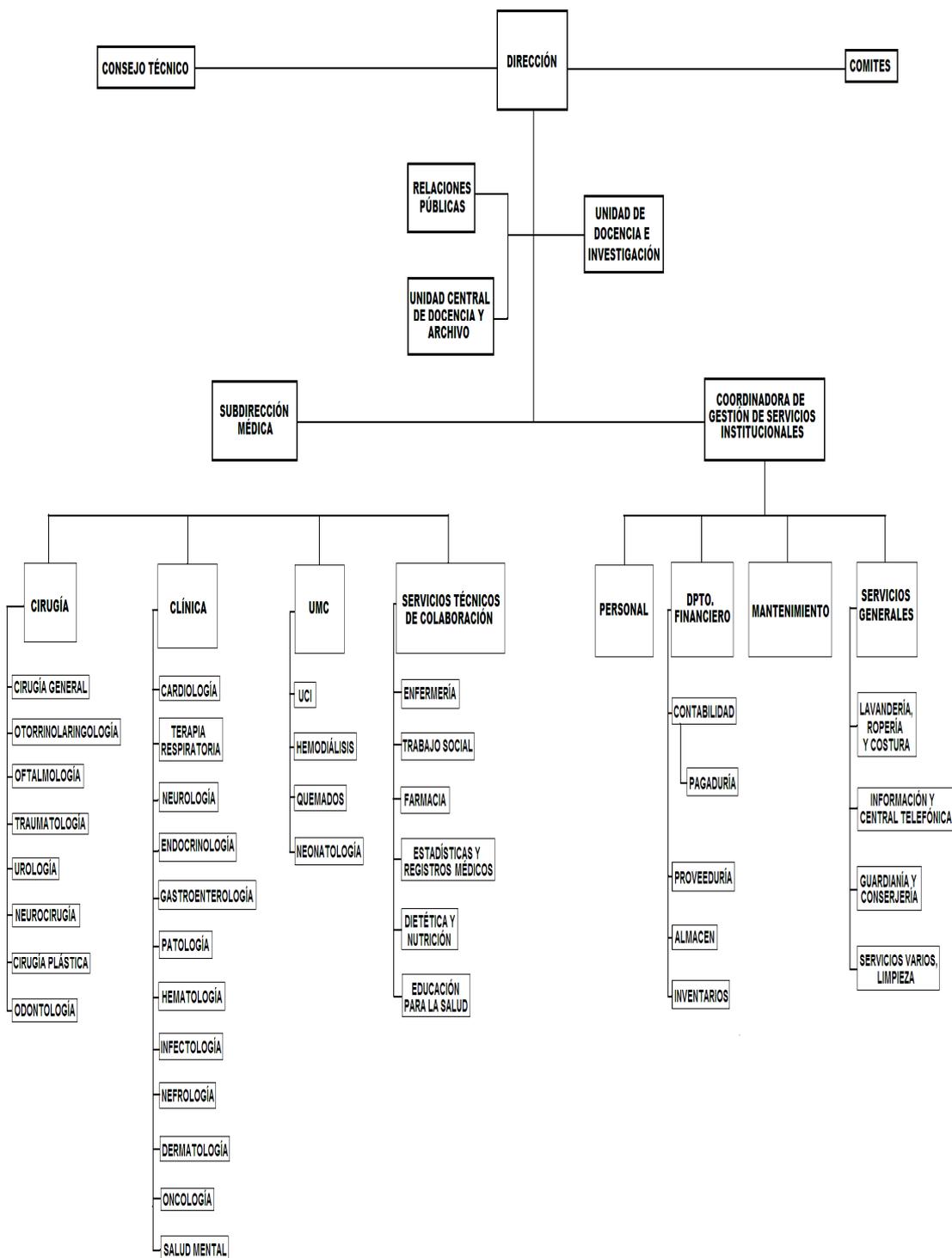


Fig. 1.3 Organigrama del Hospital del Niño.

1.6 INFRAESTRUCTURA DEL EDIFICIO PRINCIPAL

El hospital Dr. Francisco de Ycaza Bustamante internamente cuenta con planta baja y cinco pisos, siendo la planta baja un área destinada principalmente a consulta externa y ciertas áreas médicas; el servicio de hotelería también conforma esta sección.

Los siguientes cuatro pisos son destinados exclusivamente a áreas médicas y el último piso ha sido destinado para el sindicato de obreros del hospital.

1.6.1 Planta Baja

La planta baja es el área de mayor infraestructura del hospital (ver Anexo A-1) y en ella se encuentra el Área Administrativa, la misma que está conformada por Tesorería, Estadística, Recursos humanos y Administración.

La administración consta de las siguientes secciones: Enfermería, Secretaría de Subdirección, Dirección, Secretaría de Dirección, Sala de Sesiones, Bienes y Propiedades, Proceso de Asesoría Jurídica, Coordinación de Servicios Institucionales-Administrativos, Financiero y Proveduría.



Fig. 1.4 Pasillo principal de la planta baja.

1.6.1.1 Consulta Externa

El área de consulta externa cuenta con tres secciones. En la primera sección se encuentran cinco consultorios: Neonatología, Pediatría, Vacunación, Neumología y Terapia Respiratoria; en la segunda sección se encuentran siete consultorios destinados a servicios de Traumatología, Pediatría, Cirugía Plástica, Urología, Oncología y Cirugía General; la última sección consta de siete consultorios que se dividen entre seis de pediatría y uno de post-consulta.



Fig. 1.5 Consulta Externa.

1.6.1.2 Áreas médicas

Las áreas médicas ubicadas en la planta baja del hospital se encuentran divididas en dos secciones. En la primera sección se encuentra el área de Fisiatría y la segunda consta de Unidad de Medicina–Transfusión, Patología, Emergencia, Laboratorio central y el Departamento de Imagen.

1.6.1.3 Hotelería

El área de hotelería contiene las secciones de Cocina y Lavandería.

En la Cocina se encuentra una sección destinada a la cocción de los alimentos; utiliza 6 marmitas, 1 horno a gas y una freidora. Además cuenta con un esterilizador, una cocina a gas, mesas destinadas a la preparación de frutas

y legumbres para el consumo, dos almacenes para guardar comida, un lavaplatos y cuatro frigoríficos, de los cuales sólo dos se encuentran en funcionamiento.



Fig.1.6 Marmitas del área de Cocina.

En lo que respecta a Lavandería se encuentra una planchadora, dos prensas eléctricas y a vapor, cinco secadoras, cuatro lavadoras y un compresor de aire para las prensas.



Fig. 1.7 Servicio de Lavandería.

1.6.2 Primer piso

En el primer piso se encuentra a mano izquierda el Centro Quirúrgico Dr. Harry De Ycaza Bustamante, dentro del cual están las áreas de Quirófano, Quemados y Unidad de Cuidados Intensivos (UCI); y a mano derecha se encuentra Cirugía general y Nefrología.

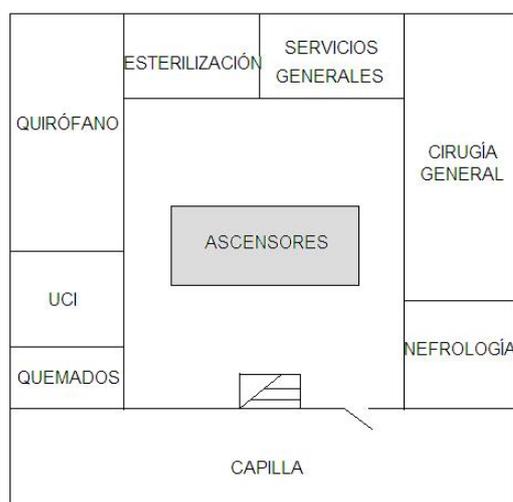


Fig.1.8 Diagrama del primer piso.

En el centro del primer piso están los ascensores y detrás de los mismos se encuentran las áreas de Esterilización y Servicios Generales.

En la parte externa de este piso se encuentra la Capilla Divino Niño de la Salud.



Fig.1.9 Capilla Divino Niño de la Salud

1.6.2.1 Planta alta de la Consulta Externa

Esta sección se encuentra ubicada al mismo nivel del primer piso pero no está dentro de éste. Aquí podemos encontrar cuatro secciones de consulta externa. La primera consta de cinco consultorios, destinados a Nutrición, Psicología Clínica y tres de Psiquiatría. En la segunda sección se encuentran ocho consultorios, uno de ellos destinado para genética y los restantes para Pediatría. La tercera sección está dividida en cuatro consultorios que son: Odontología, Oftalmología y dos de Psiquiatría. Finalmente en la cuarta sección existen ocho consultorios divididos en: Otorrinolaringología, Cardiología, Gastroenterología y cuatro de Pediatría.

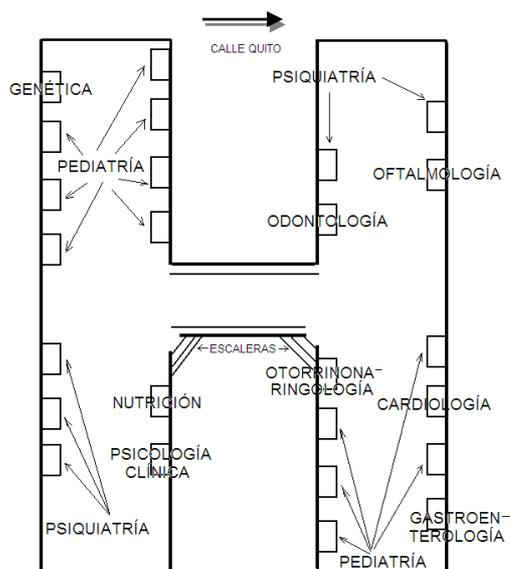


Fig. 1.10 Diagrama de la planta alta de la Consulta Externa.

1.6.3 Segundo piso

En este nivel se encuentran a mano derecha las secciones de Neumología, Nutrición, Cirugía Plástica y Urología; y a mano izquierda están las áreas de Otorrino-Oftamo-Neuro, Traumatología y Ortopedia.

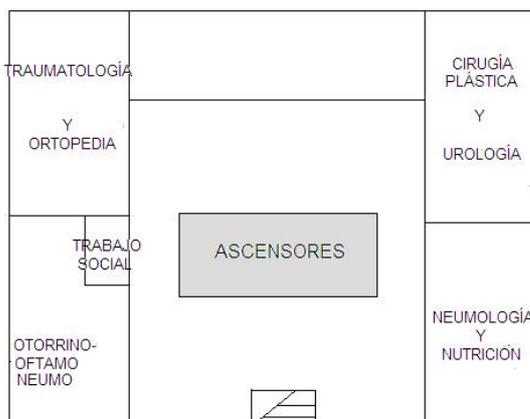


Fig. 1.11 Diagrama del segundo piso.

Es importante recalcar que estas áreas son sólo de hospitalización.

También este piso cuenta con un área destinada a trabajo social, y posee salidas de emergencias.



Fig. 1.12 Áreas médicas del segundo piso.

1.6.4 Tercer piso

En este piso a mano derecha se puede observar un área llamada Medicina III, la misma que está destinada para hospitalización a escolares y adolescentes.

A mano izquierda se encuentran las áreas llamadas Medicina I y Medicina II y, al igual que Medicina III, brindan servicio de hospitalización y están destinadas para lactantes y pre-escolares respectivamente.

Este piso también cuenta con el área de trabajo social y salidas de emergencia.

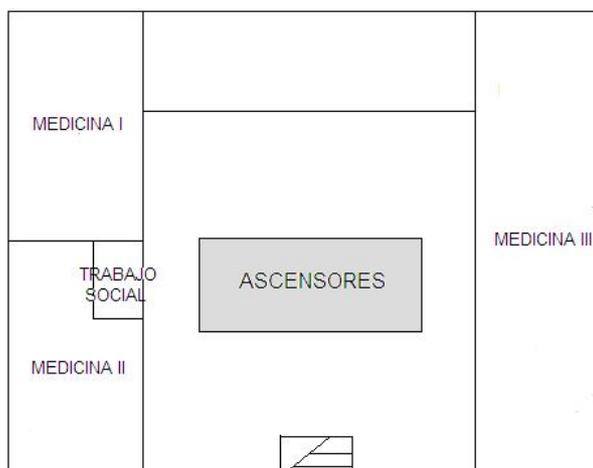


Fig. 1.13 Diagrama del tercer piso.



Fig.1.14 Vistas del tercer piso.

1.6.5 Cuarto piso

Aquí encontramos a mano derecha las áreas de Neonatología y Hematología y, en el lado izquierdo el área de Infectología. Estas áreas también se encuentran destinadas a hospitalización.

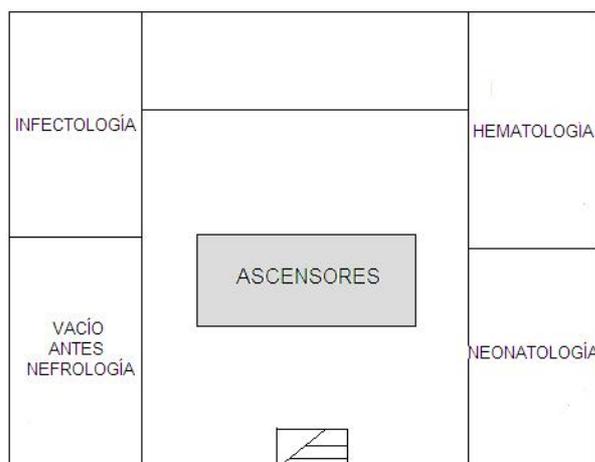


Fig. 1.15 Diagrama del cuarto piso.

1.6.6 Quinto piso

Este piso está prácticamente deshabitado, aquí no se encuentran áreas médicas, solo existe un espacio destinado al sindicato de obreros.



Fig, 1.16 Sindicato de obreros.

1.7 INFRAESTRUCTURA DE LOS EXTERIORES DEL EDIFICIO PRINCIPAL

1.7.1 Almacenamiento y control de gases

Para el almacenamiento y control de los gases se cuenta con el apoyo de la empresa AGA, la cual se encarga de proporcionar los cilindros de gas necesarios para el trabajo y también establece medidas de seguridad para el control de los mismos. Esta área se divide en tres secciones que son: central de gases medicinales, central de aire medicinal y tanque de oxígeno líquido.



Fig.1.17 Exteriores de la central de gases medicinales y la central de aire medicinal.

1.7.1.1 Central de gases medicinales

En esta área se encuentran principalmente tres tipos de gases que se mencionan a continuación: aire comprimido,

oxígeno, óxido nitroso y en menor proporción el gas nitrógeno. Los gases están almacenados en cilindros con diferentes colores para cada tipo de gas.

El aire comprimido se encuentra dentro de un tanque de color blanco-azul, el oxígeno con color blanco, el óxido nitroso con color azul y el nitrógeno con color amarillo. Estos cilindros se encuentran encadenados a la pared con el fin de evitar cualquier tipo de accidente.

Para proveer al hospital de estos gases se utilizan cuatro cilindros del gas deseado y además otros cuatro cilindros del mismo gas que trabajan a manera de respaldo en caso de que se presente algún fallo en los cuatro cilindros principales.

En esta área el aire comprimido y el oxígeno trabajan a manera de reserva en caso de que la central de aire medicinal y el tanque de oxígeno presenten algún tipo de problema.

Esta sección consta con un espacio destinado a los cilindros vacíos y a los cilindros pequeños de oxígeno medicinal usados en ambulancias, así como las incubadoras de transporte para los neonatos.



Fig.1.18 Interiores de la central de gases medicinales.

1.7.1.2 Central de aire medicinal

Consta de un equipo para la distribución del aire comprimido a las diferentes áreas del hospital.



Fig.1.19 Equipo de la central de aire medicinal.

1.7.1.3 Tanque de oxígeno líquido

Destinado a proveer de oxígeno al hospital, consta de una capacidad máxima de 6000Kg, y tiene dos indicadores, uno para la masa y otro para la presión.



Fig. 1.20 Tanque de oxígeno líquido.

1.7.2 Almacenamiento y control del agua

El agua proveniente del tanquero es almacenada en dos cisternas de gran tamaño. Luego a través de un juego de llaves de paso se la dirige al cuarto de bombas y éste a su vez se encarga de la distribución del agua a las distintas áreas del hospital. La bomba es encendida cada 3 horas.



Fig.1.21 Vistas del almacenamiento y control del agua.

1.7.3 Almacenamiento y control del diesel

Los calderos funcionan con diesel el cual es proporcionado por un tanquero, almacenado en una cisterna y posteriormente distribuido a un tanque a través de llaves de paso y luego del respectivo proceso de refinación es enviado a los calderos.



Fig.1.22 Almacenamiento y control del diesel.

1.7.4 Descripción de la energización del hospital

El hospital para su energización utiliza tres líneas de 13800 Voltios provenientes del poste de la calle. Cada una de estas líneas llegan a un poste ubicado dentro del hospital.

El poste del hospital cuenta con tres transformadores de voltaje 8400/120 [V] y tres transformadores de corriente 25/5 [A], los cuales sirven para medir cuanto voltaje y corriente consume el hospital.

En la parte inferior del poste del hospital se encuentra ubicado el medidor; hasta este lugar llega la jurisdicción de la empresa eléctrica.



Fig.1.23 Proceso de energización del Hospital.

CAPÍTULO II

ESTUDIO DEL DEPARTAMENTO DE

MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL “DR.

FRANCISCO DE YCAZA BUSTAMANTE”

2.1 DESCRIPCIÓN Y ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

El Departamento de Mantenimiento es el departamento más importante dentro de un hospital, debido a que se encarga del control de las instalaciones eléctricas necesarias para los equipos médicos, así como también del control de los calderos necesarios para la esterilización de los insumos que se utilizan en las operaciones.

Dentro del hospital Dr. Francisco de Ycaza Bustamante este departamento se encarga del mantenimiento de los equipos médicos, de

los equipos de climatización, de las instalaciones eléctricas, de las tuberías y de los calderos.

A continuación se muestra una descripción más detallada de la división del mismo.

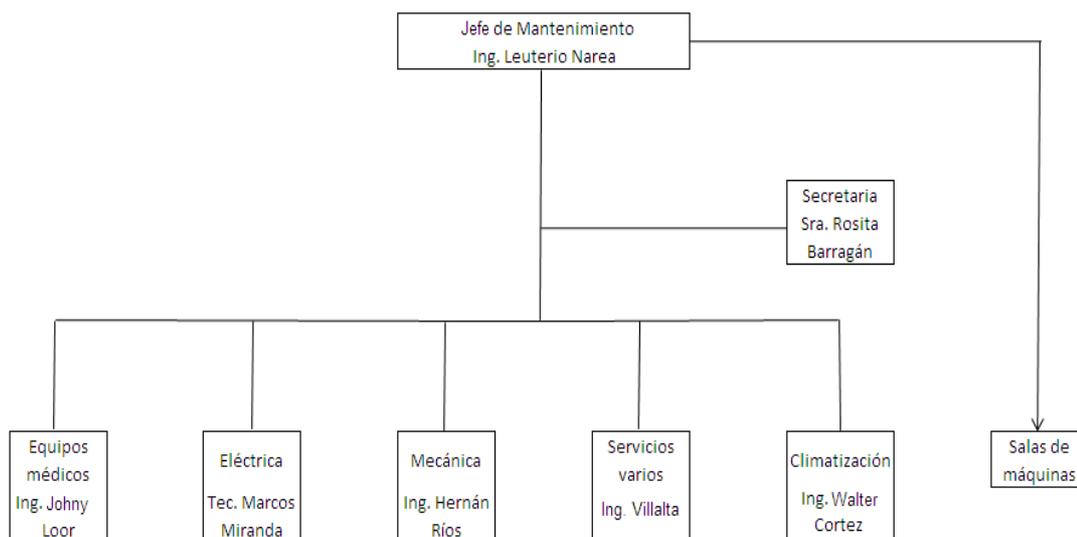


Fig. 2.1 Organigrama del Departamento de Mantenimiento.

2.2 SALA DE MÁQUINAS

En esta sección se encuentran los calderos, el generador eléctrico de emergencia y las baterías; y en la parte exterior a la sala de máquinas se ubican los transformadores y los tableros de distribución.

2.2.1 Calderos y tanque de condensado

Esta área cuenta con tres calderos pero sólo funciona uno a la vez, mientras los demás están como soporte en caso de que éste

falle. Aquí se calienta el agua previamente almacenada y tratada con ciertos químicos y el vapor es suministrado a las áreas de Lavandería, Cocina y Esterilización.

El tanque donde se almacena el agua tratada se llama tanque condensado. La presión en los calderos es de 110 psi.



Fig. 2.2 Calderos.



Fig. 2.3 Tanque de condensado.

2.2.2 Baterías y generador de emergencia

Existen 2 generadores pero solo uno de ellos se encuentra operativo; así también el cuarto consta de 6 baterías de 12V. El generador de emergencia entra en funcionamiento en caso de cualquier problema que pueda presentarse con la energía eléctrica dentro del hospital, pero éste abastecerá sólo el 50% de la energía con la que normalmente trabaja el hospital. En las áreas críticas su rendimiento es del 100%.

Al momento de presentarse un problema con la electricidad, el interruptor de transferencia automática desenchava la conexión de la empresa eléctrica y comienzan a trabajar las baterías las cuales permiten el funcionamiento del generador.



Fig. 2.4 Generador de emergencia.

2.2.3 Transformadores y tablero de distribución

Los cables provenientes de los medidores de voltaje y corriente convergen a un cuarto en donde se conectan a un sistema de cuchillas en el que se encuentran los fusibles para posteriormente pasar a los transformadores.

Los transformadores están distribuidos de la siguiente manera: un banco de tres transformadores de 333KVA para sistema de climatización, un transformador para rayos X de 75KVA y otro transformador para servicios generales también de 75KVA.

El tablero de distribución son los paneles de control y medición de energía. Éstos se dividen en dos bloques, los que controlan la energía proveniente del área de rayos X y los que son para servicios generales.



Fig. 2.5 Tableros de distribución.



Fig. 2.6 Transformadores.

2.3 EQUIPOS MÉDICOS

Es el área encargada del mantenimiento y reparación de todos los equipos electrónicos del hospital, actualmente cuenta con dos personas: Ing. Johny Loor, Jefe de Equipos Médicos y su asistente el Sr. Celio Sánchez.

La unidad cuenta con un plan de mantenimiento preventivo que consiste en la visita periódica a todas las áreas del hospital en especial a las áreas críticas como Emergencia, Cuidados Intensivos y Quirófanos.

La solicitud de reparación de un equipo se realiza mediante órdenes de trabajo enviadas por los jefes de las áreas médicas.

Si ocurre la avería de un equipo y su reparación está fuera del alcance de ésta unidad, ya sea por falta de capacitación o por falta de herramientas especiales, se procede a realizar un informe técnico acerca de las causas de fallo para luego enviarlo la administración, con

el fin de que esta entidad se encargue de seleccionar a la empresa idónea para realizar dicha reparación.



Fig. 2.7 Mantenimiento a una bomba de succión.

2.4 CLIMATIZACIÓN

El área de climatización tiene a su cargo aproximadamente 200 unidades de frío, entre aires de ventana, centrales de aire acondicionado, cámaras frigoríficas, neveras, etc., a las cuales se les requiere realizar mantenimiento constantemente para tenerlos en buen estado de funcionamiento y por ende alargar su vida útil.

Esta área consta de: 1 jefe de área, 1 asistente y 2 técnicos.

Para la realización del mantenimiento preventivo a las diferentes áreas se requiere:

Planta baja	6 semanas
Consulta externa	2 semanas

Primer piso	2 semanas
Segundo piso	2 semanas
Tercer piso	2 semanas
Cuarto piso	2 semanas

Es decir se requiere de 4 meses para dar un mantenimiento preventivo a todos los equipos de frío del hospital.

Los materiales y repuestos que se utilizan en esta área se detallan como sigue:

- 100 filtros purificadores para centrales de aire de 60000 BTU.
- 4 intercomunicadores de 40 Km de alcance.
- 1 cilindro de 50 lbs. de Freón 12.
- 5 turbinas para centrales de aire de 60000 BTU.
- 2 cilindros de 50 lbs. de Freón 22.
- 10 motores ventiladores de un eje, herméticos de 220V.
- 10 motores ventiladores semiherméticos de un solo eje, de 220V.
- 5 contactores de 50A, bobina de 24V.
- 5 contactores de 20A, bobina de 24V.
- 10 retardadores de arranque.
- 5 transformadores de 220V a 24V en 450 W.
- 2 juegos de mangueras para manómetros de alta y baja presión.
- 10 capacitores de 55uF.
- 10 capacitores de 10uF.

- 10 filtros de tuercas de 3/8 5Tn.
- 1 chapa eléctrica para la puerta principal.
- 4 candados medianos y un candado grande para la puerta principal.
- 50 galones de químico para la limpieza de serpentinas de alta y baja presión.

En lo que respecta a reparaciones, el área de climatización interviene en el 70% de la misma, siempre que exista stock de repuestos en la bodega de mantenimiento tales como: motores ventiladores, capacitores, transformadores, retardadores, contactores, relays, etc.

Para resolver el 30% restante que tiene que ver con cambio de compresores, reparar fugas en cañerías de condensación y evaporación, daño de tarjetas electrónicas, se requiere lo siguiente:

- 1.- Stock de repuestos que son muy costosos para la institución como los compresores.
- 2.- Herramientas especiales para localizar fugas en los equipos.
- 3.- Capacitación del personal (El personal que trabaja en el área se ha autocapacitado, ya que la institución hace más de 15 años que no envía al personal técnico a ningún tipo de curso de actualización de conocimientos).

El área de climatización está en capacidad de:

- 1.- Elaborar proyectos de nuevas instalaciones, y/o mejoras en el sistema actual: Ej.

- Proyecto ejecutado del banco de sangre: instalación de una central de aire de 60000 BTU tipo paquete bajo la supervisión del área de climatización.
 - Proyecto ejecutado en la bodega general alterna: instalación de una central de aire tipo paquete de 60000 BTU bajo la supervisión del área de climatización.
- 2.- Supervisar y fiscalizar trabajos de climatización realizados por contratistas externos.
 - 3.- Coordinar con las diferentes áreas técnicas la instalación de nuevos equipos de climatización.

2.5 ELÉCTRICA

En esta área mayormente se aplica el mantenimiento correctivo y se lo realiza diariamente en base a las necesidades de cada área.

El mantenimiento preventivo es hecho cada seis u ocho meses y depende de la disponibilidad de material de trabajo.

La mayoría de las instalaciones eléctricas en el hospital son antiguas por eso constantemente están presentando fallas. La Unidad de Cuidados intensivos es la única área que consta de un nuevo sistema de cableado eléctrico.

Lás áreas que constantemente necesitan reparación en el cableado eléctrico son:

- Consulta Externa, debido al tiempo de funcionamiento de los equipos.
- Emergencia, ya que las lámparas de las salas permanecen prendidas las 24 horas del día.
- Quirófano, puesto que los tableros de aislamiento que controlan los quirófanos presentan fallas, a causa de que los cableados son antiguos y la humedad en el ambiente empeora las condiciones.
- El sistema del banco de transformadores está obsoleto y necesita renovación.
- También es importante el cálculo de la capacidad de carga del hospital ya que en ciertas áreas (comedor) existe saturación del sistema.

Los materiales que se usan en esta área son:

- Tubos fluorescentes, transformadores, resistencias, selectores.
- Planchas acrílicas, soporte de lámpara, cable #12, cable #16.
- Tubería de media, canaletas 10x20, 16x25.
- Cinta aislante, boquillas de porcelana, focos, estaño, cautín, pintura.
- Terminales de ojo de uña.
- Pantalla de iluminación completa (transformador, soporte de lámpara y lámpara), 120x30 para áreas pequeñas, 120x60 para áreas grandes.
- Pantalla sola: sólo el armazón.

2.6 MECÁNICA

Esta área se encarga de todo lo relacionado con la reparación de muebles de oficina, escritorios, sillas, cunas, camas, veladores, portasueros, cerraduras, puertas, etc.

Se da un mantenimiento preventivo cada 15 días.

Los materiales que se utilizan para dar mantenimiento preventivo y correctivo son:

- Soldadura 60 onzas x 1/8
- Pintura, diluyente
- Materiales varios: destornilladores, martillos, remachadores, limas planas y redondas.



Fig. 2.8 Inmobiliarios del Hospital.

2.7 SERVICIOS VARIOS

Esta sección se encarga de todo lo que son servicios higiénicos (tanque y fluxómetro), llaves de lavaderos y lavados, tinas de baño para agua caliente y fría, lavachatas y tuberías de agua (presentan problemas de fugas).

El mantenimiento preventivo es llevado a cabo cada 2 meses por cada piso del hospital.

Entre las herramientas y materiales necesarios para esta actividad se encuentran: llaves de tubo, llaves pico de loro, flexómetro, taladro, linterna, silicón, combos, etc. Las llaves de lavado necesitan ser cambiadas cada 6 meses, especialmente las que se encuentran en áreas críticas.

CAPÍTULO III

ENCUESTAS A LOS DIRECTIVOS DEL

HOSPITAL “DR. FRANCISCO DE YCAZA

BUSTAMANTE”

3.1 PREGUNTAS PARA EL ADMINISTRADOR

1) Nombre y Título: Lcda. C.P.A. Norma Peñafiel Martínez

2) Tipo de servicio que presta el hospital

Primario ()

Secundario ()

Terciario (X)

3) Tipo de financiamiento del hospital

Público (X) Ministerio de Finanzas

Mixto ()

Privado ()

Otros:

4) Promedio de pacientes atendidos mensualmente

Servicios	Egresos				
	Altas	-48 horas	+48 horas	Total	Total egresos
Medicina I	146	0	0	0	146
Medicina II	137	0	0	0	137
Medicina III	153	0	0	0	153
Neonatología	32	1	6	7	39
Infectología	39	0	1	1	40
Cardiología	32	0	0	0	32
Nefrología	18	0	0	0	18
Gastroenterología	76	0	0	0	76
Neumología	96	0	1	1	97
Hemato-Oncología	41	0	0	0	41
Quemados	10	0	0	0	10
UCI	1	1	10	11	12
Total. Medicina	781	2	18	20	801
Cirugía general	98	0	0	0	98
Trauma-ortopedia	80	0	0	0	80
Maxilo facial	12	0	0	0	12
Cirugía plástica	55	0	0	0	55
Urología	44	0	0	0	44
Contingencia otorrino	147	0	0	0	147
Total Cirugía	436	0	0	0	436
Total General	1217	2	18	20	1237

Tabla I Número de pacientes atendidos en el mes de enero del 2009.

5) Número de camas con las que cuenta el hospital

Servicios	Dotación normal de camas
Medicina I	26
Medicina II	26
Medicina III	26
Neonatología	25
Infectología	22
Cardiología	13
Nefrología	13

Gastroenterología	14
Neumología	24
Hemato-Oncología	22
Quemados	7
UCI	8
Total. Medicina	226
Cirugía general	26
Trauma-ortopedia	26
Maxilo facial	6
Cirugía plástica	13
Urología	13
Contingencia otorrino	46
Total Cirugía	130
Total General	356

Tabla II Distribución de las camas por área médica.

6) Tasa de ocupación de las camas

Servicios	%Ocupación
Medicina I	112,3
Medicina II	108,1
Medicina III	102
Neonatología	79,4
Infectología	83,1
Cardiología	76,1
Nefrología	90,9
Gastroenterología	111,8
Neumología	90,5
Hemato-Oncología	92,5
Quemados	74,7
UCI	80,5
Total. Medicina	94.8
Cirugía general	112,6
Trauma-ortopedia	96,5
Maxilo facial	67,9
Cirugía plástica	108,8
Urología	74,5

Contingencia otorrino	102,2
Total Cirugía	98.8
Total General	96.0

Tabla III Tasa de ocupación de las camas en el mes de enero 2009.

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

Imágenes (X) Cuidados Intensivos (X) Otorrinolaringología (X)
 Alergología (X) Infectología (X) Laboratorio clínico (X)
 Traumatología (X) Emergencias (X) Pediatría (X)
 Endocrinología (X) Psiquiatría (X) Urología (X)
 Cardiología (X) Neurología (X) Otras:
 Nefrología (X) Oftalmología (X)

8) ¿El hospital posee servicio propio de ambulancia? Sí (X) No ()

En caso de Sí:

8.1) ¿Con qué equipos cuenta la ambulancia?

Camilla

Oxígeno

Botiquín

De acuerdo al estado del paciente se implementa el equipo necesario.

Seguridad Ambiental en el hospital

Encuesta realizada al Ing. Mario Flores, responsable del control de los desechos del 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 (X) No ()

Art. 20.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, 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 (X) No ()

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: Las agujas, lancetas y bisturíes son eliminados en cajas resistentes rotuladas, las cuales una vez llenas son selladas y entregadas al funcionario que retira el resto de desechos para su posterior recolección municipal y, envío al destino final correspondiente.

Los desechos que no se reducen al ser eliminados, como el vidrio, se embalan adecuadamente en cajas resistentes rotuladas indicando el tipo de material de desecho que contiene; cuando son ampollas de medicamentos se suele utilizar bidones de plástico grueso.

Los desechos provenientes del servicio de alimentación del hospital se eliminan en bolsas cerradas, herméticas y transportadas al sistema de eliminación en el compactador.

11.2) Líquidos: Las deposiciones de orina, la sangre no infectada con VIH y otros residuos líquidos orgánicos se eliminan directamente al desagüe del hospital sin tratamiento previo.

11.3) Gaseosos: Se los libera a las atmósfera aunque en pequeñas cantidades.

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

Este año se está formando la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo, la que se encargará del control del ruido.

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

Mediante dos filtros purificadores ubicados en el servicio de alimentación.

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 ()

16) ¿Cómo se tratan los desechos biológicos?

Los desechos biológicos, que son el conjunto de residuos orgánicos constituidos por tejidos u órganos humanos o animales, son eliminados separadamente en bolsas indemnes selladas y transportadas, en tiesto tapado, al servicio de Anatomía Patológica para su almacenaje transitorio en refrigerador y su envío al cementerio a fosa común o incineración final. La sangre contenida en receptáculo de drenaje y aquella sangre proveniente del Banco de Sangre, que haya resultado VIH positivo, se la trata de la misma forma.

17) ¿Cómo se tratan los desechos radiactivos?

No son tratados.

18) ¿Cómo se trata la contaminación electromagnética?

No es tratada, la Unidad de Seguridad y Salud se encargará de estos inconvenientes.

3.2 PREGUNTAS PARA EL JEFE DE MANTENIMIENTO

19) **Nombre y Título:** Ing. Leuterio Narea

20) **¿Participa en las reuniones de directorio?** Sí (X) No ()

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

Jefe de área Dirección

Administración Jefe de Mantenimiento

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

- Necesidad del equipo que se requiere con las especificaciones técnicas del jefe de área.
- El departamento de mantenimiento pone un costo referencial del equipo.
- El equipo entra a licitación con las casas que están acreditadas dentro del hospital.
- Se firma el acta de entrega-recepción.

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 discontinuar el uso de un equipo médico?

- Que termine su vida útil.
- Por falta de repuestos en el mercado.
- Por estar discontinuado en el mercado.

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?

Está conformado por dos personas que son: el jefe de equipos médicos y su asistente.

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

Ingenieros Clínicos ()	Tecnólogos Electrónicos ()
Ingenieros Eléctricos ()	Tecnólogos Eléctricos ()
Ingenieros Electrónicos(X)	Otros: Arquitectos, Ing.
Ingenieros Mecánicos(X)	Industriales
Tecnólogos Mecánicos ()	

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

Multímetro	Amperímetro de gancho
Amperímetro	Soldadora
Bomba de vacío	Óxido acetileno

Osciloscopio

Probadores de corriente

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

Manual de normas técnicas administrativas de la institución ()

Manual NEC ()

Manuales de los equipos médicos (X)

Planos eléctricos del hospital (X)

Manual ECG (X)

Otros:

Seguridad eléctrica

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

Sí (X) No ()

En caso de No, pasar a la pregunta 34.

32) ¿La planta de emergencia posee transferencia automática?

Sí (X) No ()

33) ¿En qué tiempo entra a funcionar en caso que se presente una falla eléctrica? 8 segundos

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

Sí (X) No ()

35) ¿Los quirófanos cuentan con pisos conductivos?

Sí (X) No ()

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

Sí (X) No ()

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

Se los cambia cada 6 meses

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

Sí () No (X)

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DE ATENCIÓN

MÉDICA DEL HOSPITAL, QUE FUERON

CENSADAS

4.1 UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS (UCI)

Una UCI es una instalación especial de un hospital que proporciona cuidados médicos con el fin de dar soporte a pacientes cuya enfermedad requiere supervisión y monitorización constante.

El UCI del Hospital del Niño se encuentra dividido en: sala general (9 camas), salas especiales (2 cuartos con una cama en cada uno), central de monitoreo y equipos de terapia respiratoria (bodega).



Fig. 4.1 Sala general de la UCI.

Tanto las camas de la sala general como las de las salas especiales cuentan con seis tomacorrientes; dos de ellos son de color rojo (conectados al generador de emergencia) y están ubicados a 30 centímetros del suelo; los 4 restantes con denominaciones C1, C2, C3 y C4 están ubicados a 1.60 metros del suelo; dos de ellos son de color blanco y dos de color rojo respectivamente. También, cada cama cuenta con una toma de vacío, una de aire medicinal y dos tomas de oxígeno.



Fig. 4.2 Vistas de los tomacorrientes y tomas de vacío, aire y oxígeno.

La central de monitoreo es moderna y consta de dos monitores; en cada monitor se pueden observar los signos vitales de hasta 8 pacientes y, además permiten el control de ciertos parámetros como la onda cardiaca, la presión arterial, la saturación de oxígeno y la temperatura corporal.



Fig. 4.3 Central de monitoreo de la UCI.

4.1.1 Sala general y salas especiales

- Monitores multiparámetro.
- Bombas de infusión.
- Mantas térmicas.
- Respiradores.

4.1.2 Central de monitoreo

- Monitores.

4.1.3 Equipos de terapia respiratoria

- Bombas de infusión.

- Respiradores.
- Incubadora.
- Equipos para mantener caliente la solución que viaja por los sueros (calentador de fluidos).

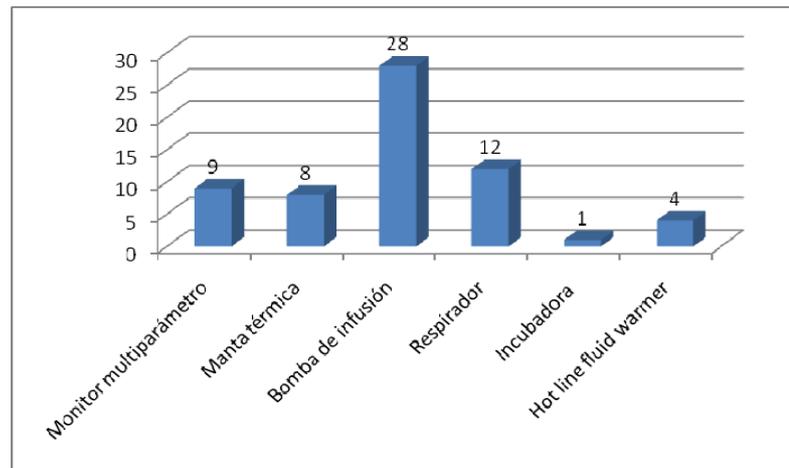


Fig. 4.4 Dotación de los equipos de la UCI.

4.2 NEONATOLOGÍA

Esta área está dedicada al diagnóstico y tratamiento de las enfermedades del ser humano durante los primeros veintiocho días de vida; es decir, desde la atención médica del recién nacido en la sala de partos, los primeros 7 días de postparto, hasta los veintiocho días siguientes.

Se encuentra dividida en 2 secciones: cuartos de hospitalización y bodega.



Fig. 4.5 Área de Neonatología.

4.2.1 Cuartos de hospitalización

- Incubadoras.
- Cunas radiantes.
- Monitores multiparámetro.
- Bombas de infusión.
- Respiradores.
- Lámparas de fototerapia.

4.2.1 Bodega

- Incubadoras.
- Cunas radiantes.
- Bombas de infusión.
- Respiradores.
- Equipo de rayos X portátil.
- Incubadora de transporte.
- Lámparas de fototerapia.

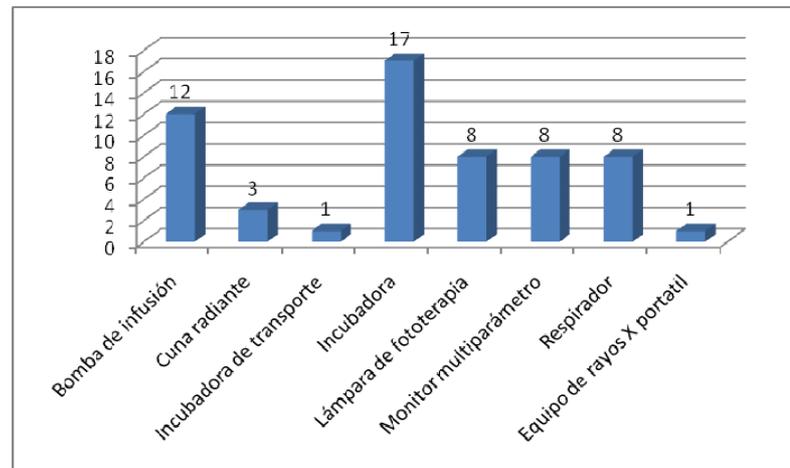


Fig.4.6 Dotación de los equipos del área de Neonatología.

4.3 QUEMADOS

En esta área se tratan a pacientes que han sufrido quemaduras y necesitan de cirugía y hospitalización para su pronta recuperación. A los pacientes que se encuentran en un estado grave se los traslada a la UCI.

4.3.1 Cuartos de hospitalización

- Bombas de infusión.
- Monitores multiparámetro.

4.3.2 Quirófano

- Monitores multiparámetro.
- Bombas de infusión.
- Lámpara cirúrgica.
- Máquina de anestesia.

- Oxímetro de pulso.

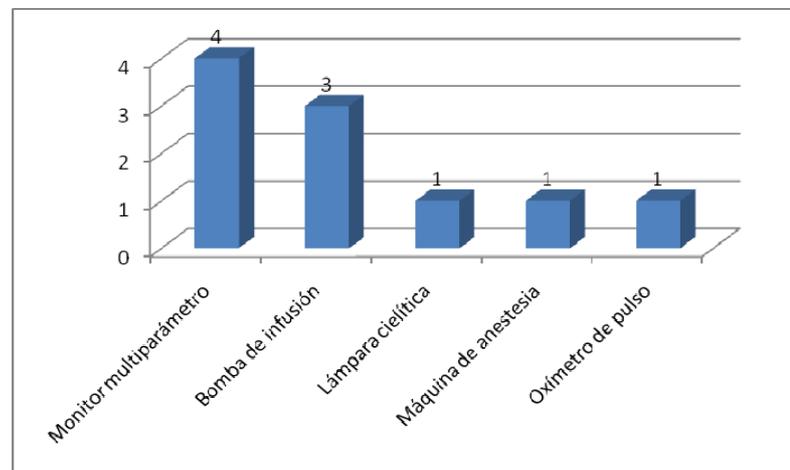


Fig. 4.7 Dotación de los equipos del área de Quemados.

4.4 QUIRÓFANOS DEL CENTRO QUIRÚRGICO “DR. HARRY YCAZA”

En estos quirófanos los pacientes son atendidos por un equipo interdisciplinario (anestesiólogos, cirujanos, radiólogos, gastroenterólogos, neumólogos, enfermeras de quirófano, auxiliar de enfermería, camillero). El ecosistema de cada quirófano debe mantenerse a un nivel de contaminación mínimo debido a los riesgos que implica una operación; por ello, la limpieza de la sala de operaciones se realiza varias veces al día, al final de cada operación. El Hospital del Niño cuenta con 5 quirófanos, siendo el primero exclusivo para problemas de traumatología y los demás para cualquier tipo de cirugía.



Fig. 4.8 Área de Quirófanos.

4.4.1 Quirófano 1

- Lámpara cielítica.
- Máquina de anestesia.
- Monitor multiparámetro.
- Electrobisturí.
- Mesa de cirugía.
- Respirador.
- Bomba de succión.

4.4.2 Quirófano 2

- Electrobisturí.
- Monitor multiparámetro.
- Desfibrilador de portable.
- Respirador.
- Lámpara cielítica.

- Máquina de anestesia.
- Mesa de cirugía.
- Bomba de succión.

4.4.3 Quirófano 3

- Electrobisturí.
- Monitor multiparámetro.
- Desfibrilador portable.
- Máquina de anestesia.
- Respirador.
- Lámpara cirúrgica.
- Mesa de cirugía.
- Bomba de succión.

4.4.4 Quirófano 4

- Lámpara cirúrgica.
- Monitor multiparámetro.
- Máquina de anestesia.
- Respirador.
- Bomba de succión.
- Mesa de cirugía.
- Electrobisturí.

4.4.5 Quirófano 5

- Respirador.
- Lámpara cielítica.
- Máquina de anestesia.
- Monitor multiparámetro.
- Electrobisturí.
- Mesa de cirugía.
- Bomba de succión.

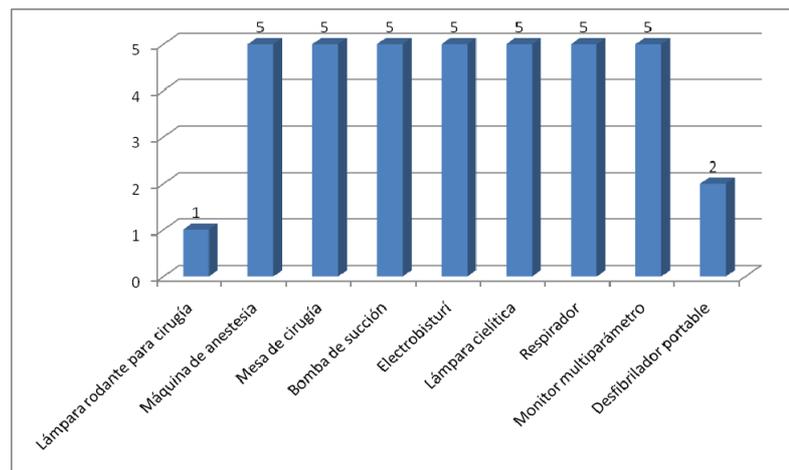


Fig. 4.9 Dotación de los equipos del área de Quirófanos.

4.5 EMERGENCIA

En esta área se atienden a pacientes que presentan una lesión o enfermedad grave, por tanto su atención debe ser eficiente e inmediata. Se divide en 4 secciones que son: cuarto clínico, observación,

reanimación cardiopulmonar (destinada para un solo paciente en estado grave) y cirugía menor (hospitalización).



Fig. 4.10 Reanimación cardiopulmonar del área de Emergencia.

4.5.1 Cuarto clínico

- Nebulizador.
- Bomba de succión.
- Camas.

4.5.2 Observación

- Monitores multiparámetro.
- Camas eléctricas.
- Bombas de infusión.
- Respirador.
- Incubadoras.

4.5.3 Reanimación cardiopulmonar

- Cunas radiantes.
- Incubadora de transporte.
- Respirador.
- Manta térmica.
- Tensiómetro.
- Bombas de infusión.
- Electrocardiógrafo.
- Desfibrilador.

4.5.4 Cirugía menor

- Camas eléctricas.

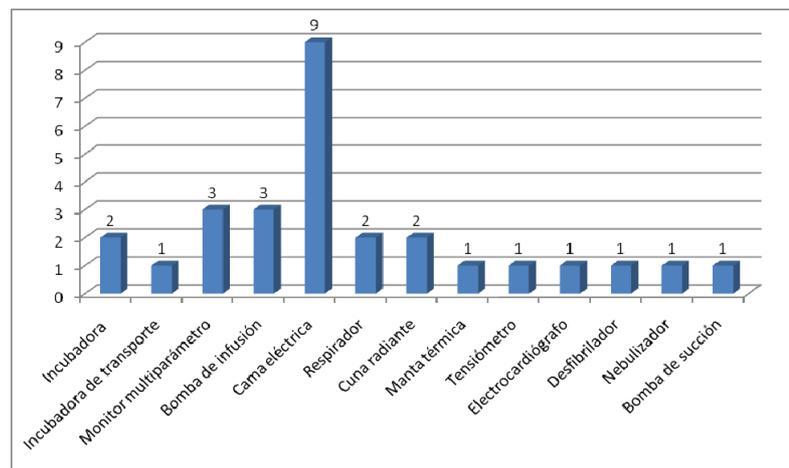


Fig. 4.11 Dotación de equipos del área de Emergencia.

4.6 LABORATORIO CENTRAL

En esta área se realizan pruebas hematológicas y de naturaleza bioquímica. Se encuentra dividido en 3 secciones:

4.6.1 Hematología

- Máquina centrifugadora.
- Analizadores automáticos hematológicos.
- Microscopios electrónicos.
- Coagulómetro.
- Microelisa.
- Máquina para pruebas Elisa.

4.6.2 Bioquímica

- Máquina centrifugadora.
- Máquina para hemocultivos.
- Estufas incubadoras.

4.6.3 Emergencia

- Máquina centrifugadora.
- Dosificador de electrolitos.
- Máquina bioquímica.

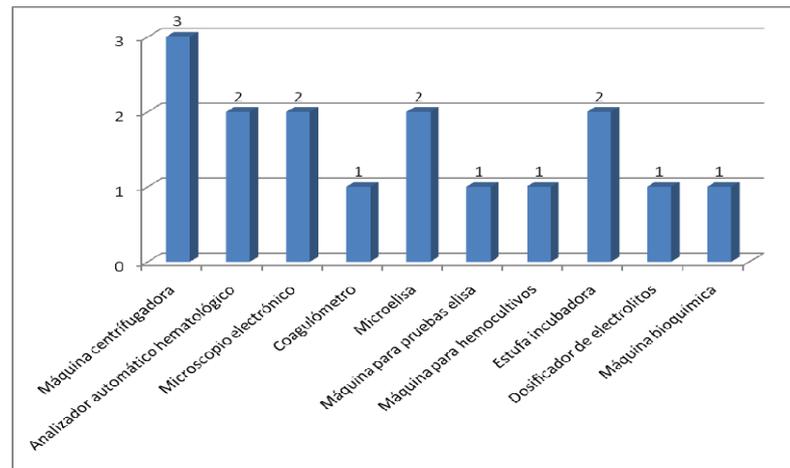


Fig. 4.12 Dotación de equipos del Laboratorio Central.

4.7 DEPARTAMENTO DE IMAGEN

Este departamento se encarga de las pruebas de ecografías y de rayos X para detectar cualquier anomalía en el paciente.



Fig. 4.13 Área de Rayos X.

4.7.1 Ecografía

- Ecógrafo.

4.7.2 Rayos X

- Equipos de rayos X (incluidas consolas).

4.8 PATOLOGÍA

Esta área se encarga del análisis de las enfermedades a nivel celular para su posterior estudio y tratamiento. Se divide en 2 secciones: macroscopía (trabajos a nivel de cortes histológicos, es decir de tejidos) y microscopía (diferentes técnicas para la evaluación de las anomalías como la técnica de teñido de la placa y congelamiento).

4.8.1 Macroscopía

- Procesador de tejidos.
- Microscopio.
- Esterilizador.

4.8.2 Microscopía

- Microscopios.
- Esterilizador.
- Máquina centrifugadora..

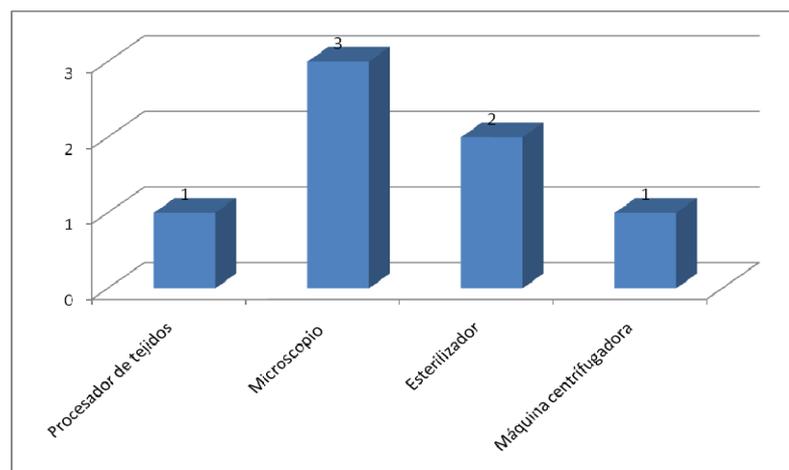


Fig. 4.14 Dotación de equipos del área de Patología.

4.9 ODONTOLOGÍA

En esta área se realizan revisiones y tratamientos para el cuidado de la salud bucal. Consta de los siguientes equipos:

- Unidades dentales.
- Lámparas de fotocurado.
- Compresores.
- Esterilizador.
- Equipo radiográfico dental.

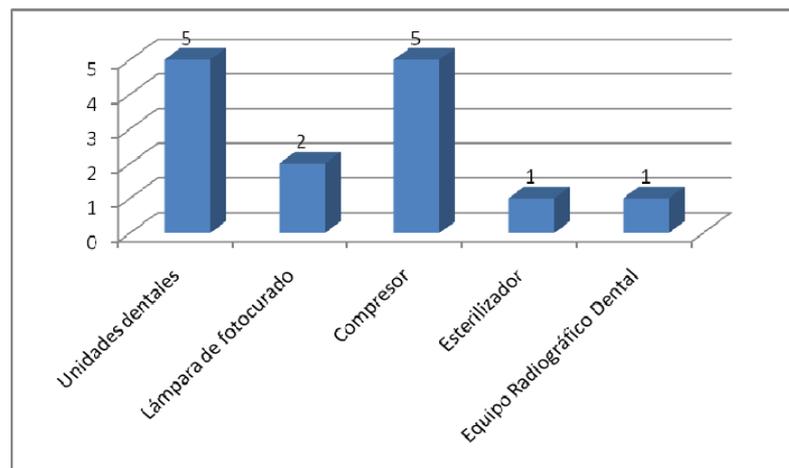


Fig. 4.15 Dotación de equipos del área de Odontología.

4.10 OTORRINOLARINGOLOGÍA

Se encarga de la prevención, diagnóstico y tratamiento, de las enfermedades del oído, las vías aéreo-digestivas superiores (boca,

nariz y senos paranasales), faringe y las estructuras próximas de la cara y el cuello. Esta área cuenta con los siguientes equipos:

- Bombas de succión.
- Cuarto para pruebas auditivas.



Fig. 4.16 Cuarto para pruebas auditivas.

4.11 ECOCARDIO

Área destinada al control y cuidado de los problemas relacionados con el corazón. Cuenta con los siguientes equipos médicos:

- Electrocardiógrafos.
- Ecocardiógrafos Doppler.
- Monitor.
- Desfibrilador portable.

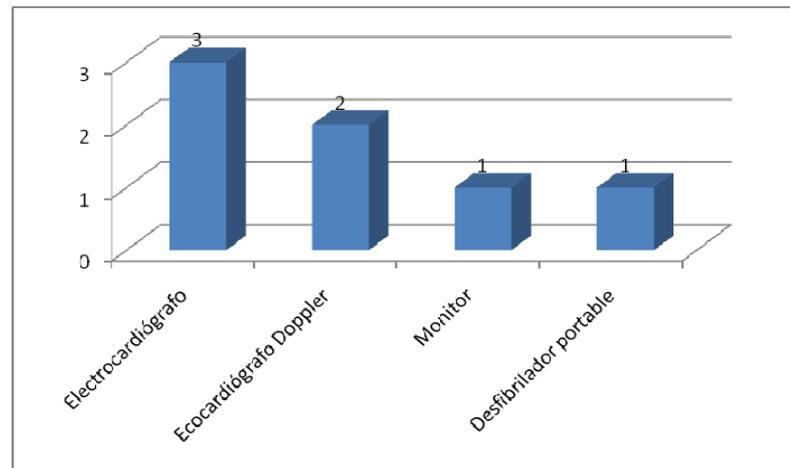


Fig. 4.17 Dotación de equipos del área de Ecocardio.

4.12 OFTALMOLOGÍA

Esta área se encarga de estudiar las enfermedades del ojo y sus posibles tratamientos. Consta de los siguientes equipos.

- Lensómetro.
- Lámpara de hendidura.
- Autorrefractómetro queratómetro.
- Retinoscopio.
- Oftalmoscopio.
- Proyector de optotipos.

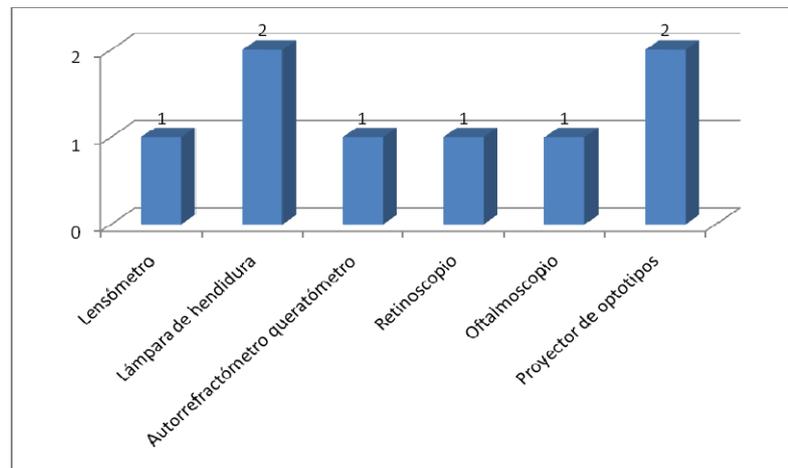


Fig. 4.18 Dotación de equipos del área de Oftalmología.

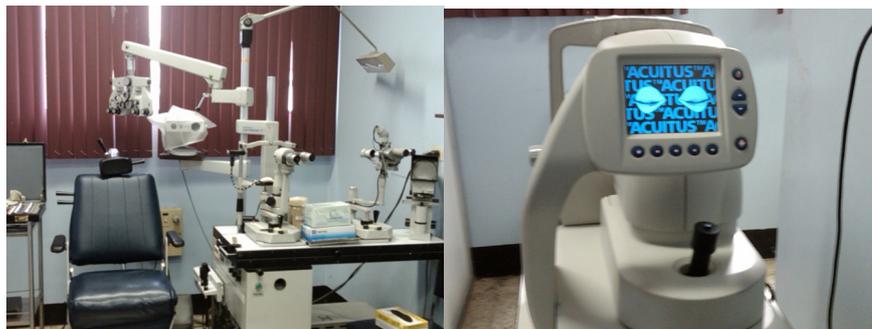


Fig. 4.19 Equipos del área de Oftalmología.

4.13 FISIATRÍA

Es el área que se encarga de controlar la rehabilitación de pacientes que presentan un problema físico. Cuenta con los siguientes equipos:

- Monitores de corriente galvánica.
- Generador ultrasónico.
- Lámparas.
- Tinas de rehabilitación con motores.

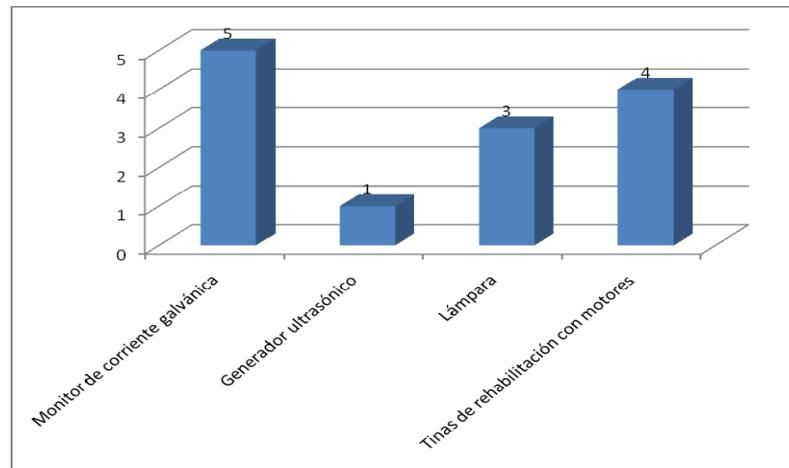


Fig. 4.20 Dotación de los equipos del área de Fisiatría.

4.14 MEDICINA I

Área destinada a la hospitalización de lactantes. Consta de:

- Bombas de infusión.
- Bomba de succión.

4.15 NEFROLOGÍA

Esta área se encarga de la prevención y tratamiento de las enfermedades renales; tiene los siguientes equipos:

- Bomba de infusión.
- Máquinas de diálisis.
- Nebulizador.

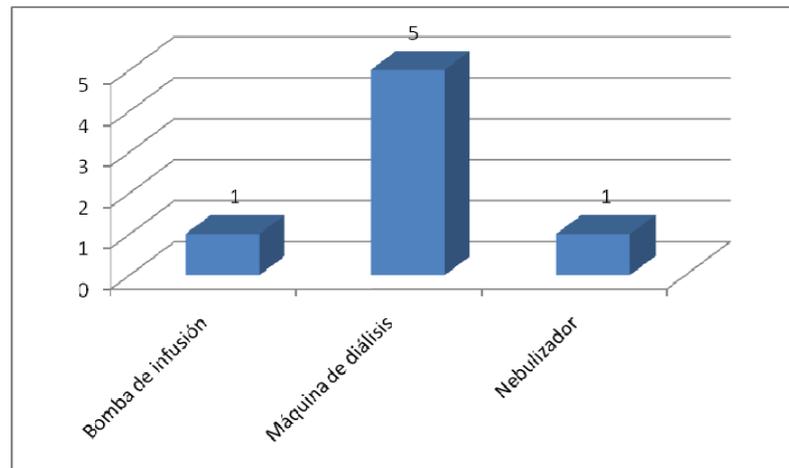


Fig. 4.21 Dotación de equipos del área de Nefrología.



Fig. 4.22 Máquina de diálisis del área de Nefrología.

4.16 CIRUGÍA GENERAL

Se encarga del control a través de la hospitalización de pacientes que presentan problemas en lo referente a: tracto gastrointestinal, sistema biliar, bazo, páncreas e hígado. Cuenta con los siguientes equipos:

- Bombas de infusión.
- Tensiómetro.
- Bomba de succión.

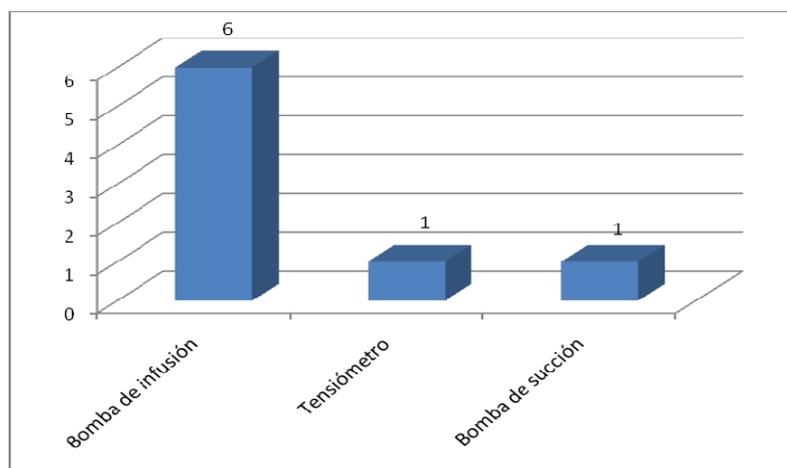


Fig. 4.23 Dotación de equipos del área de Cirugía General.

4.17 INFECTOLOGÍA

Esta área se encuentra dividida en 2 secciones; la primera conformada por pacientes que se encuentran en estado libre de contaminación, los cuales se encuentran ubicados en 3 salas denominadas A, B y C (6 camas en cada sala) y; en la segunda sección se encuentran pacientes que presentan tuberculosis, varicela y sida, los cuales están ubicados en cuartos con denominaciones D, E y F (1 paciente por cada cuarto), para el ingreso a estos cuartos es necesario el uso de mascarillas y guantes para prevenir la contaminación.

- Monitores multiparámetro.
- Manta térmica.
- Bombas de infusión.

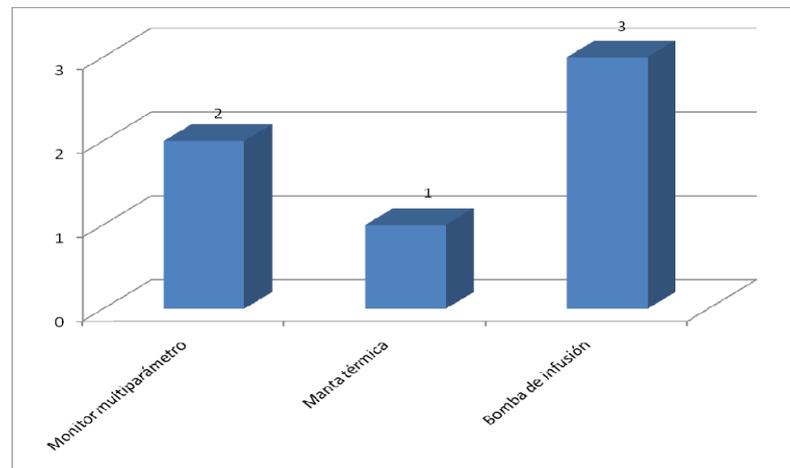


Fig. 4.24 Dotación de equipos del área de Infectología.



Fig. 4.25 Aviso de precaución en el exterior del cuarto E del área de Infectología.

4.18 TERAPIA RESPIRATORIA

Se encuentra destinada al control y tratamiento de pacientes que presentan problemas respiratorios. Cuenta con los siguientes equipos:

- Bombas de succión.
- Nebulizadores.
- Vibrador percusor.

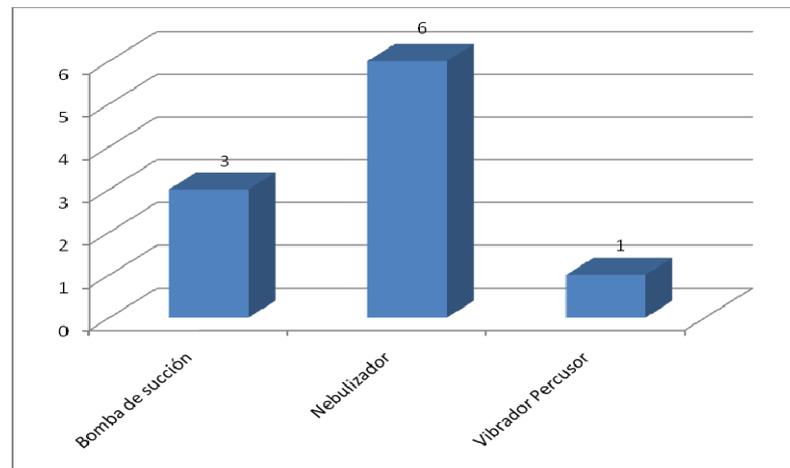


Fig. 4.26 Dotación de equipos del área de Terapia Respiratoria.



Fig. 4.27 Nebulizadores del área de Terapia Respiratoria.

CONCLUSIONES

De acuerdo a las experiencias vividas durante los 30 días en el Hospital del Niño “Dr. Francisco de Ycaza Bustamante”, se concluye lo siguiente:

- 1) El Hospital del Niño “DR. FRANCISCO DE YCAZA BUSTAMANTE”, brinda servicio terciario a pacientes menores de 18 años de todas las regiones centro y sur-oeste del Ecuador; sin embargo la población de la ciudad de Guayaquil es la que predomina.
- 2) Este hospital es público y los recursos económicos con los que cuenta son proporcionados a través del Ministerio de Finanzas del Ecuador.
- 3) El Hospital del Niño posee servicio propio de ambulancia, la misma que está equipada con una camilla, tanque de oxígeno y botiquín. Si se requiere algún servicio adicional se lo incorpora según el estado del paciente.
- 4) Existe ruido en las áreas de Quirófanos, Quemados y Cuidados Intensivos, lo cual es perjudicial para la recuperación de los pacientes, recordando que la exposición a sonidos elevados altera la conducta humana, además de otras consecuencias.

- 5) El Hospital usa el apropiado código de colores para el manejo y etiquetamiento de cilindros de gases.
- 6) La Unidad de Seguridad y Salud es la encargada del tratamiento de la contaminación electromagnética y de la disminución del ruido en el hospital.
- 7) Los desechos que produce el hospital son evacuados en cajas selladas o por medio del desagüe o en pequeñas cantidades a la atmósfera, dependiendo si su estado es sólido, líquido o gaseoso respectivamente.
- 8) El personal del Departamento de Mantenimiento del hospital usa mascarillas de protección al momento de la reparación de las bombas de succión; de esta manera se protegen de la contaminación producida por estos residuos.
- 9) El Departamento de Mantenimiento se encarga del control de las instalaciones eléctricas, control de calderos, mantenimiento de equipos médicos y de equipos de climatización.
- 10) Si ocurre la avería de un equipo y su reparación está fuera del alcance del Departamento de Mantenimiento, la Administración se encarga de seleccionar a la empresa idónea para realizar dicha reparación.
- 11) El área de Calderos cuenta con amplia ventilación, por la peligrosidad de la acumulación de combustible.
- 12) El hospital cuenta con dos generadores, de los cuales sólo uno se encuentra operativo.

- 13) Existe en el hospital un banco de tres transformadores de 333 [KVA] para el sistema de climatización, un transformador para rayos X y uno para servicios generales, ambos de 75 [KVA].
- 14) La Unidad de Cuidados intensivos es la única área que posee un nuevo sistema de cableado eléctrico.
- 15) El área de Quirófanos utiliza pisos conductivos con el fin de evitar descargas eléctricas en aparatos médicos y en los operarios de los mismos.
- 16) En las áreas de Quirófano, Quemados y Cuidados Intensivos, los tomacorrientes y las superficies conductivas de los equipos fijos están puestos a tierra, con el fin de eliminar corrientes parásitas. El chequeo de éstos se realiza cada 6 meses.
- 17) Los cables que conducen electricidad a los equipos del área de Quirófanos se encuentran agrupados de manera ordenada en un rincón del cuarto, de manera que no dificulten el paso del personal que labora en estas instalaciones.
- 18) La sección de Rayos X del área de Neonatología no cuenta con un espacio adecuado ni con la protección necesaria para realizar estos exámenes, de tal manera que madres en estado de gestación y médicos reciben esta radiación al momento de transitar por los pasillos

19) Los desfibriladores reciben mantenimiento preventivo una vez al mes, para asegurar que funcionen correctamente siempre que un paciente lo necesite.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a las experiencias vividas durante los 30 días en el hospital del niño “Dr. Francisco de Ycaza Bustamante”, se recomienda lo siguiente:

Sala de maquinas, gases y bomba de agua:

- Renovación de calderos, debido a que por su largo tiempo de vida, éstos se encuentran en constante mantenimiento.
- El sistema de bombas de agua debería trabajar en forma automática en vez de forma manual, para optimizar los procesos.

Instalaciones eléctricas:

- Se debería determinar mediante cálculo, la carga general del hospital, ya que debido al aumento de equipamiento médico, las instalaciones eléctricas de Quirófanos, Emergencia y Consulta Externa presentan fallas originadas por las variaciones de voltajes.
- Se debería renovar el banco de transformadores debido al largo tiempo de vida, ya que éstos están funcionando desde que se inauguró el hospital.

Mecánica:

- Compra de cunas en acero inoxidable para alargar la vida útil de las mismas y evitar la constante renovación en sus pinturas.

Servicios varios:

- Más personal capacitado para la realización efectiva y a tiempo de los trabajos que se realizan en los servicios higiénicos, llaves de lavado y tuberías de agua.
- Renovación de las tuberías de agua ya que las actuales presentan fugas; esta situación dificulta el trabajo de los médicos y enfermeras.

Equipos médicos:

- Capacitación del personal en cuanto a manejo de equipos complejos como los que se utilizan en el Laboratorio Central.
- Adquisición de herramientas especiales para la reparación y mantenimiento de cierto tipo de equipos como por ejemplo los monitores multiparámetro.

Climatización:

- Incremento del personal en esta área para no recargar el plan de mantenimiento preventivo en las cuatro personas que trabajan en este departamento.
- Doble turno de trabajo, debido a que sólo se trabaja hasta temprano y no hay nadie disponible para cualquier eventualidad que pueda presentarse en áreas que trabajan todo el día como por ejemplo Emergencias.
- Reubicación de ciertos equipos de frío, ya que debido a esto se genera humedad y origina la formación de hongos y consecuentemente problemas respiratorios.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ing. Miguel Yapur. Apuntes en clase de la Materia Ingeniería Clínica.
2. Archivos Estadísticos del Hospital del Niño, proporcionado por el Departamento de Estadística.
3. Hospital Dr. Francisco de Ycaza Bustamante. www.hfyb.gov.ec
4. Webster John G. y Cook Albert M., "CLINICAL ENGINEERING, PRINCIPLES AND PRACTICES", 1979.