ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Análisis y elaboración de una base de datos realizada según el censo de equipos electrónicos para uso médico del Hospital General Luis Vernaza

Andrés Navas Perrone[1]; María José Rendón Freire[2]; Carlos Sanyer Quevedo[3]; Miguel Yapur Auad[4].
Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones[1]; Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones[2]; Ingeniera en Electrónica y Telecomunicaciones[3]; M.Sc., Ingeniero en Electricidad Especialización Electrónica, Profesor[4]
e-mail: anavas@fiec.espol.edu.ec[1], mjrendon@espol.edu.ec[2], csanyer@fiec.espol.edu.ec[3], myapur@fiec.espol.edu.ec[4]
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación
Escuela Superior Politécnica del Litoral
Campus "Gustavo Galindo"
Km. 30.5 Vía Perimetral
Telf.: 593.4.2269151
Guayaquil-Ecuador

Resumen

El presente trabajo se basa en una encuesta para determinar el nivel de servicio que el Hospital General Luis Vernaza brinda a sus pacientes, basado en normas, especificaciones y políticas de seguridad eléctrica, mecánica, ambiental, biológica, electromagnética y radioactiva; y, en un censo de equipos electrónicos para uso médico con la finalidad de determinar el nivel de equipamiento del hospital en las 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.

Palabras clave: *Hospital, Generadores, Calderos, Incineradores, Central de Gases Medicinales y Vacío, Celdas de Alta Tensión, Central de Aire Acondicionado, Encuesta, Director Técnico, Administrador, Seguridad Ambiental, Contaminación, Jefe de Mantenimiento, Seguridad Eléctrica, Servicio Médico, Equipos Electrónicos para Uso Médico , Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Correctivo.*

Abstract

The present work is based on a survey to determine the level of service given by the Luis Vernaza Hospital to its patients, based on norms, specifications and policies of electrical, mechanical, environmental, biological, electromagnetic and radioactive safety; and, in a census of electronic devices for medical use with the purpose of determining the level of equipment of the hospital in the different areas and the services that this one can offer to the community. This survey serves also to determine the common reasons for which, the electronic equipments for medical use, suffer damages.

Ing. Miguel Yapur Auad, M.Sc.

1. Introducción.

Este trabajo tiene dos objetivos: el primer objetivo consiste en realizar encuestas al Administrador y al Jefe de Mantenimiento del Hospital General Luis Vernaza. 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.

2. Descripción del Hospital.

2.1. Reseña Histórica.

El Hospital Luis Vernaza posee una larga historia que se remonta a mediados del siglo XVI; su ubicación actual es producto de varios traslados por distintos lugares de la ciudad de Guayaquil y ha sido objeto de una constante renovación de su espacio físico.

Fue bautizado con el nombre de "Santa Catalina" en el año 1564 en las faldas del cerro en la ciudad vieja. Después de un incontrolable incendio fue destruido totalmente, a pesar de esto se logró edificar un nuevo centro de salud el cual recibió el nombre de "Santa Catalina Virgen y Mártir".

Al transcurso de los años fue reubicado por la ciudad y su nombre fue modificado constantemente, con la creencia de que lo protegería más que el anterior; de esta forma paso de ser Hospital "San Juan de Dios" a "Caridad Civil, Central y General". Hasta que finalmente en 1920, después de una renovación, recibió el nombre de Hospital General, ubicado al pie del Cerro del Carmen.

Finalmente en 1942, en homenaje al Dr. Luis Vernaza, por parte de la Honorable Junta de Beneficencia de Guayaquil el hospital tomó su nombre. Rápidamente el hospital fue incrementando sus áreas de especialidades médicas. Actualmente es reconocido por contar con los más notables médicos cirujanos y especialistas de la ciudad.

2.2. Infraestructura del Edificio Principal.

Producto de la historia arquitectónica del Hospital Luis Vernaza, el edificio principal está compuesto por un grupo de bloques o pabellones de dos pisos, algunos de ellos conectados por pasillos. Cuenta con de 26 salas generales para albergar a pacientes hospitalizados, además dentro de sus instalaciones funciona la Clínica Sotomayor. El hospital ofrece 32 servicios médicos especializados, los cuáles están distribuidos por los distintos bloques que conforman el edificio principal.

Como se observa en la figura 1, los bloques más importantes son: bloque A, donde se encuentra la Clínica Sotomayor; bloque Ñ, es el edificio de Emergencia, donde se encuentra la Unidad de Cuidados Intensivos mas grande del hospital; bloque V, es el Pabellón Valdéz, donde se encuentran los quirófanos; bloque Z, es el Pabellón Assaf; bloque J, es el Departamento de Diagnóstico por Imágenes y el bloque CE, que es el edificio de Consulta Externa. En los bloques restantes se encuentran las salas de especialidades médicas.

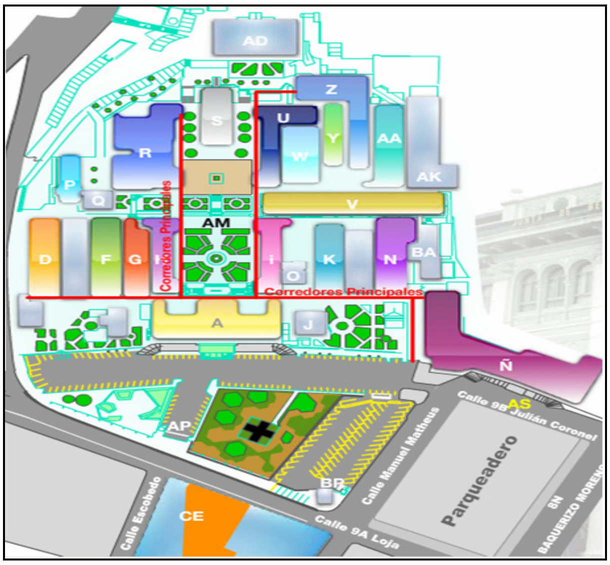

Figura 1. División por bloques del edificio principal del Hospital General Luis Vernaza.

2.3 Infraestructura de los Exteriores del Edificio Principal.

2.3.1. Generadores. El hospital cuenta con cuatro generadores que funcionan a base de diesel: el primero de 450KW de potencia, ofrece servicio al edifico de Emergencia, Pabellón Valdéz, a todas la Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) y a casi todo el hospital. El segundo generador de 300KW de potencia, funciona solo para centrales de vacío y de gases medicinales. La Clínica Sotomayor y el edificio de Consulta Externa cuentan con sus propios generadores de 110KW y 75 KW de potencia respectivamente.

2.3.2. Calderos. Los calderos son utilizados para generar vapor, el cual es utilizado en: Lavandería, Cocina, y Central de Esterilización, en esta última se lleva a cabo el proceso de desinfección de ciertos materiales utilizados en el hospital, estos son: ropa, gasas, instrumental quirúrgico y agua para cirugías.

El hospital cuenta con cuatro calderos que funcionan a base de diesel, dos de ellos de 150HP y dos de 100HP.

2.3.3. Incineradores. El hospital posee dos incineradores, una para eliminar desechos patológicos, es decir, órganos, biopsias, partes amputadas, y el segundo incinerador es utilizado para eliminar desechos infecciosos, tales como; agujas, objetos cortopunzantes, entre otros.

2.3.4. Central de Gases Medicinales y de Vacío. Las bombas de succión se encuentran en las centrales de vacío, una bomba funciona para la Clínica Sotomayor y dos bombas para las áreas restantes.

El aire medicinal es generado por compresores; el hospital cuenta con dos, uno brinda servicio al edificio de Pabellón Valdez y Emergencia y otro para la Clínica Sotomayor.

Los tanques de oxígeno y oxido nitroso son almacenados en áreas especiales. Los gases medicinales son transportados a través de tuberías a las áreas que hacen uso de los mismos. El hospital cuenta con dos proveedores de oxígeno: AGA, encargada de brindar este servicio al edificio de Pabellón Valdez, Emergencia, Clínica Sotomayor y otras áreas; e Indura encargada de la Unidad de Cuidados Intensivos del edificio de Emergencia. Ambos proveedores cuentan con su propia instalación de tuberías.

2.3.5. Celdas de Alta Tensión. La empresa eléctrica (CATEG) entrega 13.2KV trifásicos a la acometida del hospital; este alto voltaje es repartido a los distintos bancos de transformadores ubicados en distintas áreas a través de las celdas de alta tensión, los cuales se encargan de reducir dicha tensión para adaptarla a los valores de voltaje utilizables.

2.3.6. Central de Aire Acondicionado. Las instalaciones de climatización del Hospital General Luis Vernaza se basan en dos principios: por agua helada y por filtración directa; el edificio de Consulta Externa es climatizado mediante este tipo de sistema.

El sistema de enfriamiento de aire mediante agua helada esta compuesto por: chiller, tuberías transportadoras de agua y torres de enfriamiento.

El chiller funciona como un compresor, el cual se encarga de transportar agua a través de un circuito cerrado de tuberías hacia las torres de enfriamiento, las cuales se encargan de remover calor del agua proveniente de las tuberías y expulsarlo a la atmósfera.

Finalmente el agua enfriada es transportada a al unidad de tratamiento y purificación de aire, que contiene ventiladores y filtros; el aire en el interior de este contenedor es enfriado mediante transferencia térmica del agua helada que circula dentro de las tuberías. Este tipo de sistemas ayudan a reducir la humedad del aire. Los ventiladores se encargan de crear la corriente de aire acondicionado que es transportado por los sistemas de ventilación al interior de las instalaciones, las cuales poseen filtros que ayudan a incrementar la purificación del aire. Este sistema tiene una capacidad de enfriamiento de 350 toneladas.

Las áreas climatizadas mediante este sistema son: Clínica y Pensionado Sotomayor, Quirófanos de Pabellón Valdez, Pabellón Assaf, Central de Esterilización, y Departamento de Mantenimiento.

2.4. Organigrama.

La organización del personal del hospital esta dispuesto de la siguiente manera:

El Inspector es la máxima autoridad del nosocomio, se encarga de dirigir las políticas generales del establecimiento, ejerce poder sobre todas los departamentos, dependencias y personal técnico y administrativo.

Todo el personal del hospital está dividido en dos grupos: personal que brinda el servicio médico asistencial, representado por el Director Técnico, y personal encargado de facilitar la entrega de dicho servicio, representado por el Administrador.

El Director Técnico es responsable del funcionamiento técnico-médico de la institución, debe asegurar una adecuada calidad de atención hacia los pacientes.

Las labores del Administrador están destinadas al continuo mejoramiento del hospital.

3. Encuesta a los directivos del Hospital.

3.1. Preguntas para el Administrador.

1) *Nombre y Título:* Sra. Ana Lucía Vela Gómez, Administradora alterna.
2) *Tipo de servicio que presta el hospital.*
Primario ( ) Secundario ( ) Terciario (X)
3) *Tipo de financiamiento del hospital.*
Público ( ) Privado (X) Mixto ( )
4) *Promedio de pacientes atendidos diariamente:*
En Emergencia se atienden 90 pacientes de forma ambulatoria y 35 ingresos; ingresos por hospitalización: 47 casos; y atendidos por Consulta Externa: 685 pacientes.
5) *Número de camas con las que cuenta el hospital:*
El hospital cuenta con 923 camas.

6) Tasa de ocupación de las camas: 80%

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

Anestesiología; Cardiología; Cirugía Cardiovascular, General, Laparoscópica y Plástica; Dermatología; Endocrinología; Envenenamiento; Gastroenterología; Geriatría; Ortopedia; Ginecología; Hematología; Hemodinamia; Infectología; Medicina Física y Rehabilitación; Medicina Interna; Nefrología; Neumología; Neurocirugía; Neurología; Nutrición; Oftalmología; Otorrinolaringología; Proctología; Psiquiatría; Reumatología; Terapia Intensiva; Unidad de Quemados; Urología. (X)

8) ¿El hospital posee servicio propio de ambulancia?

Sí ( ) No (X)

<u>Seguridad Ambiental en el hospital</u>

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 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 (X) No ( )

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

Sí (X) No ( )

11) ¿Cómo se manejan los desechos ambientales?

11.1) Sólidos.

La clasificación de desechos sólidos se divide en dos grupos:

Desechos comunes: son residuos generales como papel, cartón, etc. Son almacenados en contenedores con fundas de color negro.

Desechos infecciosos: básicamente consiste en todo material que ha estado en contacto con sangre y fluidos corporales; materiales cortopunzantes como agujas, hojas de bisturí, catéteres, agujas de sutura, entre otros; desechos de laboratorio como medios de cultivo, materiales de análisis de sangre; desechos patológicos obtenidos por biopsias y órganos extraídos por cirugías y amputaciones; también, todos los desechos obtenidos de las unidades de cuidados intensivos como materiales descartables, gasas, sondas, material de diálisis, guantes, etc. Este tipo de desechos son almacenados en contenedores con fundas de color rojo.

11.2) Líquidos.

Los desechos líquidos generados por el laboratorio como orina y químicos utilizados para análisis de muestras, son eliminados a través de las cañerías del hospital añadiendo hipoclorito de sodio. Las muestras de sangre se las deposita en los contenedores con fundas de color rojo.

11.3) Gaseosos.

Todos los quirófanos poseen una toma de aire de color morado el cual recibe el nombre de WAGD (Waste Anasthetic Gas Disposal), que absorbe los gases de residuo de las máquinas de anestesia, este gas de desecho es transportado por tuberías y expulsado hacia la atmósfera.

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

El Departamento de Mantenimiento se encarga de realizar pruebas, utilizando un audiómetro, en áreas donde existe un alto nivel de ruido.

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

El agua potable que se consume en el hospital proviene principalmente de la red de distribución de agua de la ciudad, la cual es almacenada en tanques elevados y cisternas, al agua es clorificada cada seis meses. El consumo diario de agua potable del hospital es de 600 m^3.

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?*

Todos los desechos biológicos son transportados al área de incineración para eliminarlos.

17) ¿Cómo se tratan los desechos radiactivos?

El hospital no trabaja con isótopos radiactivos.

18) ¿Cómo se trata la contaminación electromagnética?

El Departamento de Mantenimiento se encarga de medir los niveles de radiación presente en las salas que contienen máquinas de Rayos X. Además la Comisión de Energía Atómica del Ecuador revisa las instalaciones y equipos cada año y otorga permisos de funcionamiento.

3.2 Preguntas para el Jefe de Mantenimiento

1) Nombre y Título: Ingeniero Richar Valarezo, Jefe del Departamento de Mantenimiento.

2) ¿Participa en las reuniones de directorio?

Sí ( ) No (X)

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

- Personal médico.
- Departamento de Mantenimiento.
- Área de coordinación de proveeduría.
- Junta encargada de la adquisición.

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

La adquisición de un equipo médico se lo realiza de tres formas: compra, comodato, y donaciones.

Para la compra el proceso es el siguiente:

1. Médico Jefe de servicio es el encargado de notificar la falta de un equipo necesario para el hospital.
2. Se realiza un concurso para escoger al proveedor adecuado, por lo general se prefieren empresas conocidas y certificadas por el hospital.
3. Las empresas envían una proforma con costos y características del equipo.
4. Se designa una comisión o junta para escoger a la empresa ganadora, la elección se basa principalmente en costos.
5. El Departamento de Mantenimiento revisa las características del equipo.
6. El Inspector del hospital autoriza la compra.
7. Se adquieren los equipos, previo establecimiento del contrato.

Las donaciones de equipos provienen principalmente de Estados Unidos.

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

Sí (X) No ( )

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

Sí (X) No ( )

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

- Años de uso.
- Estado de funcionamiento.

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

Sí (X) No ( )

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

El Departamento de Mantenimiento esta compuesto por 24 profesionales, designados a distintas áreas de trabajo.

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

El Departamento de Mantenimiento cuenta con Ingenieros y Tecnólogos Eléctricos, Electrónicos y Mecánicos, además de un Arquitecto.

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

Multímetro, amperímetro de gancho, termómetro, simulador de pacientes (EKG), medidor de radiación, luxómetro, audiómetro.

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

- Manual NEC.
- Manual de equipos médicos.
- Manual ECG.
- Planos eléctricos del hospital
- Manual de políticas de procedimientos ISO 9001:2000.

<u>Seguridad eléctrica</u>

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

Sí (X) No ( )

14) ¿La planta de emergencia posee transferencia automática?

Sí (X) No ( )

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

Cinco segundos.

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

Sí (X) No ( )

Todas las áreas que han sido renovadas tienen instalado cable de tierra.

17) ¿Los quirófanos cuentan con pisos conductivos?

Sí ( ) No (X)

Las mesas de cirugía tienen instalado una placa de metal en sus bordes.

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

Sí ( ) No (X)

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

Cada cuatro meses.

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

Sí ( ) No (X)

4. Descripción de las áreas de atención médica, que fueron censadas.

A continuación se describe las áreas más importantes del hospital, junto con los equipos electrónicos para uso médico presentes en las mismas.

4.1. Clínica Sotomayor.

La Clínica Sotomayor es uno de los pilares fundamentales del Hospital Luis Vernaza debido a que sus ingresos ayudan a solventar los gastos que se generan en el hospital. La Clínica Sotomayor cuenta con 40 habitaciones, algunas son privadas y otras compartidas. El Pensionado Sotomayor es parte de la clínica, cuenta con 28 camas, ubicadas en cubículos y cuenta con dos habitaciones privadas. Los equipos que se encuentran en las habitaciones de la clínica son bombas de infusión y en algunas de ellas monitores de pacientes.

La Clínica Sotomayor, cuenta con 3 quirófanos equipados con lo siguiente: bombas de infusión, capnógrafo digital, electrobisturí, máquina de anestesia, vaporizador, monitor cardiaco, lámpara cielítica, y una máquina de Rayos X. El cuarto de Post-operatorio esta equipado con bombas de infusión, oxímetro de pulso y monitor cardiaco.

La UCI cuenta con 9 camas, bombas de infusión, monitores de pacientes, negatoscopio, desfibrilador, electrocardiógrafo, máquina de terapia respiratoria, y respiradores artificiales.

4.2. Emergencia.

Los equipos encontrados en el área de Emergencia son los siguientes y se subdivide en:

Recepción: aquí se evalúa a los pacientes que ingresa por el área de Emergencia, cuenta con 9 camas y bombas de infusión.

Reanimación: se recibe a pacientes que ingresan en condiciones en las que necesitan resucitación, está compuesta por 15 camas, bombas de infusión, un desfibrilador y oxímetro de pulso.

Observación: atiende a pacientes inestables que necesitan observación permanente, está conformado por 17 camas, bombas de infusión, monitores cardiacos, respiradores artificiales, succionadores de flema, y un electrocardiógrafo.

Imágenes: esta sección cuenta con una máquina de Rayos X, ecógrafo y tomógrafo.

El área de Emergencia cuenta además con 4 quirófanos de cirugía general equipados con: bombas de infusión, capnógrafo, electrobisturí, máquina de anestesia, monitor cardiaco y lámpara cielítica.

La sala de Post-operatoria esta compuesta por 15 camas, bombas de infusión, monitores cardiacos y respiradores artificiales.

4.3. Unidad de Cuidados Intensivos.

Esta es la UCI más grande del hospital, se encuentra en el segundo piso del edificio de Emergencia, y se atiende a pacientes en estado crítico que necesitan atención continua. Esta área esta conformada por 45 camas, bombas de infusión, monitores de pacientes, respiradores artificiales, succionadores de flema, desfibriladores, electrocardiógrafos, una máquina de hemodiálisis y una máquina de Rayos X portátil.

4.4. Unidad de Cuidados Intermedios.

Esta Unidad ofrece asistencia a pacientes potencialmente críticos, cuenta con 15 camas, bombas de infusión, monitores cardiacos, respiradores artificiales, y una máquina de Rayos X portátil.

4.5. Pabellón Valdez.

Este edificio de tres pisos es uno de los más importantes del hospital, primordialmente es la central para cirugías donde se interviene a todos los pacientes internados que requieren de una operación.

Existen 16 quirófanos en este pabellón, más un quirófano de Litotricia; algunos de ellos cuentan con equipos apropiados para llevar a cabo cirugías especializadas en: Urología, Oftalmología, Laparoscopía, Traumatología, Neurocirugía y Cardiología.

Los equipos encontrados en esta área son: bombas de infusión, monitores de pacientes, oxímetros de pulso, electrobisturíes, desfibrilidadores, máquinas de anestesia, capnógrafos digitales, vaporizadores, monitor de volumen, negatoscopio, litotriptor, cámara de laparoscopía, electrocardiógrafo, fuente de luz, insuflador, microdebridador, microscopio, sistema de aire comprimido, máquina de frío/calor y una máquina de Rayos X portátil.

El área de Post-operatorio del Pabellón Valdéz cuenta con 18 camas, bombas de infusión, monitores cardiacos y desfibrilador.

4.6. Unidad de Quemados.

Esta unidad recibe a todos los pacientes que han experimentado quemaduras. El área cuenta con un quirófano destinado a limpiezas quirúrgicas, injertos, escarectomías, fasciotomías, además se procura mantener un ambiente bacteriológicamente limpio.

Esta unidad tiene 21 camas y los equipos médicos encontrados son los siguientes: bombas de infusión, monitores de pacientes, capnógrafo digital, electrobisturí, máquina de anestesia y vaporizador.

4.7. Cardiología.

Esta área recibe a los pacientes que sufren alguna afección de su sistema cardiovascular. Se encuentra dividida en dos secciones: cubículos de pacientes y cuidados coronarios; donde se encuentran pacientes en estado crítico, esta unidad cuenta con los siguientes equipos: bombas de infusión, monitores de pacientes, respiradores artificiales, electrocardiógrafo y ecógrafo.

4.8. Departamento de Diagnóstico por Imágenes.

Este departamento esta compuesto por varias áreas, cada una especializada en un método de obtención de imágenes médicas, los equipos encontrados son: máquina de Rayos X, ecógrafo, ecógrafo doppler, tomógrafo y electroencefalógrafo.

4.9. Gastroenterología.

Esta área se encarga de recibir a todos los pacientes que presentan problemas a nivel de su sistema digestivo, y esta equipada con: endoscopio, máquina de anestesia, vaporizador, monitor cardiaco, negatoscopio, compresor de aire, succionador de flema, unidad de electrocirugía y video colonoscopio.

4.10. Laboratorio Central.

El Laboratorio Central es el área donde se realizan análisis clínicos los cuales contribuyen al estudio, diagnóstico y tratamiento de los problemas de la salud.

Está formado por varias secciones: Clasificación de Muestras, Hemostasia, Genética, Inmunología, Laboratorio de Emergencia, Microbiología, Esterilización, Jefatura y Bodega.

Los equipos médicos presentes en estas áreas son: centrifugadoras, microscopios, agitadores de placa, coagulómetro automatizador, equipo de lavado de microelisa, esterilizador, potenciómetro, purificador, analizador de inmunología, espectrofotómetro, lector de elisa, nefelómetro digital eléctrico, analizador de electrolitos, analizador de orina, contador, hematológico, gasómetro, analizador de hemocultivo, cabina de flujo laminar, congelador vertical, incubadora, incubadora de CO2, teñidor de placas, equipo de autoclave y esterilizador.

4.11. Patología.

En esta área los anátomo-patólogos se dedican al diagnóstico de las muestras que se receptan en el laboratorio, basándose en la observación morfológica de lesiones a través de la luz, utilizando diferente tipo de tinciones.

Existen diferentes tipos de muestras, las cuales se las clasifica en dos grupos: muestras macroscópicas y muestras citológicas.

Para llevar a cabo el análisis de muestras se utilizan los siguientes equipos médicos: criostato, dispensador de parafina, estufa eléctrica, microscopio, micrótomo, procesador de tejidos, sistema de microprobe.

4.12. Hemodinamia.

La sección realiza cateterismos para pruebas de diagnóstico y terapia a pacientes con lesiones o aneurismas en venas o arterias. Los equipos presentes en esta área son: angiógrafo, desfibrilador, monitor cardiaco, respirador artificial, máquina de anestesia, vaporizador e inyector de medio de contraste.

4.13. Consulta Externa.

Este edificio recibe a pacientes para ser atendidos de forma ambulatoria por los médicos especialistas en las siguientes áreas:

Tabla 1. Especialidades médicas en consulta externa.

Área A	**Área B**
Cardiología	Anestesiología
Cirugía General	Electrocardiografía
Curaciones	Gastroenterología
Medicina Interna	Ginecología
Oftalmología	Medicina Interna
Otorrino	Oncología
Reumatología	**Área D**
Área C	Cirugía Plástica
Alergología	Medicina Interna
Cardiovascular	Neumología
Dermatología	Neurocirugía
Endocrinología	Neurología
Geriatría	Proctología
Hematología	Reumatología
Medicina Interna	**Área Intermedia**
Nefrología	Cardiología
Urología	Psiquiatría

Sus departamentos más representativos, en cuanto a equipos médicos son:

Colposcopía: En esta sección se realiza un procedimiento médico consistente en la observación microscópica del epitelio, cuello uterino y vagina. Cuenta con los siguientes equipos médicos: equipo de radio frecuencia, lámpara de cuello de ganzo, monitor cardiaco, succionador de flema torácica, unidad de video-colposcopía.

Dermatología: área especializada en tratar a pacientes con afecciones a la piel. El único equipo médico utilizado es un electrocauterio.

Oftalmología: sección destinada a tratar a pacientes con afecciones oculares. Cámara para laparoscopía, campímetro, ecógrafo ocular portátil, equipo láser de

810nn oftálmico, foróptero, lámpara cuello de ganzo, oftalmoscopio, queratómetro, sinoptóforo y una unidad oftalmológica son los equipos médicos usados en esta área.

Rehabilitaciónn Física: aquí se realizan las terapias físicas de estimulación muscular, para pacientes que han sufrido algún tipo de lesión que les ha provocado atrofia muscular. Las terapias que se proporcionan son de diversos tipos, entre ellas: electro-estimulación, ultrasonido con máquinas diatérmcas, aplicación de compresas y ejercicios terapéuticos; para esta última actividad el área cuenta con un completo gimnasio.

Además el edifico de Consulta Externa cuenta con una máquina de Rayos X.

5. Conclusiones.

El Hospital Luis Vernaza es una de los hospitales más grandes del país, cuenta con más de 900 camas y con una fuerza laboral superior a 2000 trabajadores.

Mediante el Comité de Infecciones Nosocomiales se realizan campañas para impedir la proliferación de infecciones por manipulación de pacientes o desechos infectados.

Gracias al Comité de Auditoría Médica, se realiza un seguimiento del tratamiento médico que recibe el paciente, para asegurar la calidad y efectividad del mismo.

El Comité Interno de Seguridad se preocupa en hacer cumplir las normas OSHA (Ley de Seguridad y Salud Ocupacional).

Las políticas de seguridad eléctrica que utiliza el hospital están basadas en las normas de la NFPA National Fire Protection Association) de Estados Unidos.

El hospital sigue las normas establecidas por el Ministerio de Salud en cuanto a la manipulación de desechos sólidos y líquidos.

De acuerdo al censo realizado se logró contabilizar un total de 1522 equipos médicos, encontrándose en mayor abundancia las bombas de infusión seguido de los monitores de pacientes.

Las principales causas que producen fallos en los equipos médicos son: el intensivo uso que se le da al dispositivo, años de antigüedad del mismo y variaciones de voltaje a las que son sometidos.

El Departamento de Mantenimiento se encarga de realizar revisiones periódicas de los equipos y coordina con las empresas proveedoras de los equipos la calibración y reparación de los mismos.

6. Recomendaciones.

Para evitar descargas eléctricas no deseadas en equipos médicos y para asegurar la integridad de los pacientes, el sistema de puesta a tierra debe ser implementado en todas las áreas del hospital.

Para ofrecer servicios de transportación a pacientes en estado crítico, se debería adquirir al menos una ambulancia.

La instalación de tomas de oxígeno en la Unidad de Quemados es importante, para evitar la manipulación peligrosa de cilindros de este mismo gas.

Generalizar la utilización de UPS (Fuente de Alimentación Ininterrumpida), ya que en la actualidad sólo se lo utiliza en ciertas áreas y para determinados equipos.

7. Agradecimientos.

Este proyecto se pudo realizar gracias a la invaluable apertura de las autoridades del Hospital General Luis Vernaza a la realización de nuestro trabajo. Agradecemos al Ing. Richar Valarezo, Ing. José Morán y al Tec. Rodolfo Silva, miembros del Departamento de Mantenimiento, quienes nos brindaron su valiosa ayuda; nuestro cordial agradecimiento al profesor de la materia de graduación Ing. Miguel Yapur por su constante apoyo y motivación.

8. Referencias.

[1] John G. Webster y Albert M. Cook, “CLINICAL ENGINEERING, PRINCIPLES AND PRACTICES”, Prentice Hall, Estados Unidos 1979, pp. 78-80.
[2] Honorable Junta de Beneficencia de Guayaquil, “REGLAMENTO INTERNO DEL HOSPITAL LUIS VERNAZA”, Guayaquil – Ecuador, 2001.
[3]] “Junta de Beneficencia de Guayaquil”, sitio en Internet http://www.jbg.org/.