



**Informe de Prácticas Profesionales como
Opción de Grado**



**APOYO OPERATIVO EN EL DEPARTAMENTO DE BIOINGENIERÍA DE LA
CLÍNICA CEHOCA: ACOMPAÑAMIENTO EN EQUIPAMIENTO,
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y CORRECTIVOS**

PRESENTADO POR:

Johan Sebastian Torregroza Cantillo

Código:

2012119081

PRESENTADO A:

**Tutor de prácticas profesionales
Msc. Diego Andrés Restrepo Leal**

**Jefe inmediato empresa
Ing. Viviana Quiceno Arce**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA ELECTRÓNICA**



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Contenido

1. PRESENTACIÓN	3
2. OBJETIVOS Y/O FUNCIONES.....	4
2.1. Funciones del practicante en la organización:.....	4
3. JUSTIFICACIÓN:.....	5
4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA:.....	6
5. SITUACIÓN ACTUAL	9
6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS	10
7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES:	12
8. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	21
9. BIBLIOGRAFÍA	22
ANEXOS	23



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



1. PRESENTACIÓN

En la actualidad, los equipos biomédicos generan gran impacto en el campo de la salud, contribuyendo en el buen diseño de equipos avanzados que faciliten resultados exactos de las condiciones adversas o adecuadas de los pacientes, además fortalecen los servicios prestados por los diferentes centros de salud en el manejo adecuado de nuevos equipos tecnológicos.

CEHOCA S.A.S representa una de las clínicas más avanzadas a nivel tecnológico de la ciudad de Santa Marta, en el manejo de equipos biomédicos influyentes en los procedimientos más complejos de la salud, ofreciendo así servicios de calidad y generando despreocupación en la comunidad samaria.

Este documento describe los resultados obtenidos en la ejecución de las actividades establecidas en mis prácticas profesionales, con una duración de 6 meses en la clínica CEHOCA S.A.S, donde me desempeñé en el área de bioingeniería, realizando instalación, mantenimientos preventivos y/o correctivos de los equipos biomédicos para el óptimo funcionamiento de los diferentes servicios.

El propósito de este informe es reconocer y describir paso a paso, la importancia de realizar un correcto mantenimiento a los equipos biomédicos, para evitar daños inoportunos o severos en los pacientes, al momento de ser usados en las áreas sensibles como: área de cirugía o en los procedimientos médicos necesarios.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

2. OBJETIVOS Y/O FUNCIONES

2.1. Funciones del practicante en la organización:

- ❖ Realizar rondas diarias a equipos biomédicos.
- ❖ Mantenimientos preventivos y correctivos a equipos biomédicos clase I y clase II.
- ❖ Actualización de hoja de vidas de los equipos biomédicos.
- ❖ Apoyar en traslado en instalaciones de equipos biomédicos.
- ❖ Apoyo y supervisión de los proveedores.
- ❖ Acompañamiento en los mantenimientos preventivos y correctivos por parte de los proveedores.
- ❖ Elaboración, seguimiento y archivado de reportes de mantenimiento a equipos biomédicos.
- ❖ Acompañamiento en las capacitaciones realizadas por los proveedores al personal médico.
- ❖ Capacitar al nuevo personal médico en el uso adecuado de los equipos biomédicos.
- ❖ Apoyo al personal médico en la colocación de Holter cardiaco externo.
- ❖ Cumplir con las normas de salud y bioseguridad.
- ❖ Velar por la seguridad y limpieza de toda su área de trabajo.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

3. JUSTIFICACIÓN:

Como estudiante en ingeniería electrónica es notable la inclinación por conocer y manipular equipos tecnológicos que representan gran importancia para el desarrollo y estabilidad de la salud humana. La clínica CEHOCA S.A, representa una de las infraestructuras más completas en la ciudad de Santa Marta, generando en mí un interés notorio por enfrentarme a retos y desafíos frente a equipos biomédicos.

El departamento biomédico se encarga de los procesos preventivos y/o correctivos de los equipos biomédicos, obteniendo una sumatoria total de 1000 equipos, reincidiendo la responsabilidad en la Ingeniera Viviana Quiceno y mi persona Johan Torregroza, siendo los delegados de salvaguardar la vida de los equipos de las diferentes áreas, es decir cualquier manejo o procedimiento inadecuado de un equipo biomédico de lo que solo resultará una atención deficiente para un paciente que lo necesite.

En la actualidad, la clínica ha venido ampliando sus instalaciones y con ello la oferta en los servicios ofrecidos, motivando a sus trabajadores en la ejecución de sus actividades laborales, aumentando la productividad y generando aún más confianza en la comunidad samaria y sus alrededores, a la hora de realizar sus consultas o exámenes médicos sobre su estado de salud.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA:

Reseña histórica:

Centros Hospitalarios del Caribe S.A.S., es una institución con 10 años al servicio de la Comunidad, reconocida como líder en la prestación de servicios de salud, así como referente en atención de pacientes de mediana y alta complejidad con calidad y calidez.

Número de empleados:

Centros Hospitalarios Del Caribe S.A.S cuenta con 370 empleados directos, y 70 empleados por prestación de servicios.

Ubicación:

Cl. 22 #15-34, Comuna 4, Santa Marta, Magdalena

Misión:

Somos una sociedad por acciones simplificadas S.A.S que presta servicios de salud de mediana y alta complejidad principalmente en la ciudad de Santa Marta y el Departamento del Magdalena en la seguridad del paciente y el desarrollo científico docente e investigativo, por medio de un talento humano comprometido con el mejoramiento continuo de los procesos, apoyado en una avanzada infraestructura tecnológica para la prestación de servicios de alta calidad en pro de los usuarios.

Visión:

Clínica Cehoca se proyecta en el 2025, como una IPS de alta complejidad líder a nivel nacional, caracterizada por su modelo de excelencia y altos estándares de calidad, solidez y rentabilidad financiera, contando con un talento humano con vocación de servicio e



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



innovando en el uso de tecnología de la información y la comunicación para la satisfacción de sus usuarios.

Organigrama:

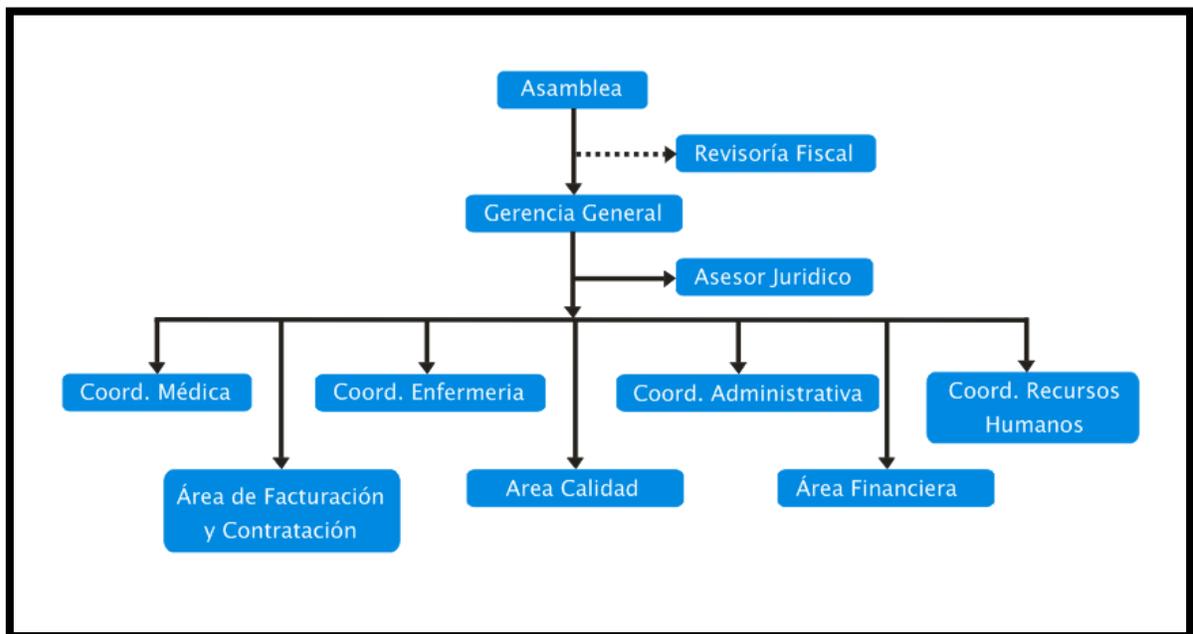


Imagen 1. Organigrama de Centros Hospitalarios del Caribe S.A.S.

Servicios

Principal objetivo del Centro Hospitalario del Caribe es ofrecer las soluciones y los servicios adecuados, en el lugar y en el momento correcto, para satisfacer las diversas necesidades de salud de nuestros clientes y pacientes de manera más personalizada, todos los días.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



CEHOCA
Centros Hospitalarios del Caribe S.A.S.
NIT: 900 520510-0

SERVICIOS

- URGENCIAS
- HOSPITALIZACIÓN ADULTOS Y PEDIÁTRICA
- UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS ADULTOS
- UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICA
- UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVO NEONATAL
- CIRUGÍA
- LABORATORIO CLÍNICO
- SERVICIO FARMACEUTICO
- RADIOLOGÍA E IMÁGENES DIAGNOSTICAS
- TRANSPORTE ASISTENCIAL MEDICALIZADO
- VACUNACIÓN AL RECIÉN NACIDO
- PLANIFICACIÓN FAMILIAR (IMPLANTES SUBDERMICOS)
- NUTRICIÓN
- FISIOTERAPIA
- PSICOLOGÍA

ESPECIALIDADES

- GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA
- ORTOPEDIA
- PEDIATRIA
- CARDIOLOGIA
- ANESTESIOLOGIA
- MEDICINA INTERNA
- GASTROENTEROLOGIA
- NEUROLOGIA
- NEUROCIRUGIA
- UROLOGIA
- ONCOLOGIA CLINICA
- CIRUGIA ONCOLOGICA
- HEMATOLOGIA
- INFECTOLOGIA
- OTORRINOLARINGOLOGIA
- CIRUGIA MAXILOFACIAL
- CIRUGIA GENERAL
- CIRUGIA PEDIATRICA
- CIRUGIA PLÁSTICA Y ESTÉTICA
- CIRUGIA DE TÓRAX
- OFTAMOLOGIA
- CIRUGIA BARIATRICA
- CIRUGIA VASCULAR Y ANGIOLOGICA

COMPROMISO, SENSIBILIDAD Y CONFIANZA

4314800 – 4203080
Consulta externa: 4225781
4202968 – 4215122
chcsantamarta@hotmail.com
Calle 22 15 – 34
Santa Marta - Colombia

Imagen 2. Servicios ofrecidos en Centros Hospitalarios del Caribe S.A.S.

Proceso de selección

Centro Hospitalario del Caribe S.A.S representa una gran oportunidad de crecimiento personal y profesional en el área bioingeniería, por esta razón decido postularme a la vacante de practicante biomédico; me dirijo al edificio administrativo para dejar mi curriculum vitae y manifiesto mi interés para el cargo, luego de una semana recibo la notificación para asistir a una entrevista y posteriormente a exámenes médicos, y al cabo de

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

2 días recibo una llamada donde se comunica que fui seleccionado, y empiezo a laborar de manera inmediata.

5. SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad el Centro Hospitalario del Caribe S.A.S, ha venido creciendo con varias sedes que están siendo construidas en tiempo récord, muchas de estas ya se encuentran a puertas de ser inauguradas en su totalidad y esto trae consigo la necesidad de poder tener a disposición una cantidad considerable de equipos que puedan suplir todos estos servicios, es ahí donde se hace notable el déficit que tiene la clínica para dar apertura a estas áreas, debido que muchos equipos no habían podido ser reparados (entre ellos : bombas de infusión, bombas perfusoras, ventiladores mecánicos, monitores de signos vitales, equipos de electrobisturí, lampara cielítica, torre de laparoscopia, entre otros). Junto a la Ingeniera Viviana Quiceno, nos vimos en la tarea de trabajar durante muchas horas con el fin de darle funcionalidad a la mayoría de estos equipos en el menor tiempo posible, de esta manera tuve la oportunidad de afianzar aún más mis conocimientos en este mundo que nos entrega la bioingeniería, poder interactuar de manera directa con muchos de estos equipos que desconocía.

Al llegar, me percaté de que había muchos mantenimientos atrasados desde hace varios meses por diversos factores, algunos equipos que estaban a la espera de repuestos, equipos discontinuados por lo que es complejo encontrar partes o simplemente por la cantidad de equipos con los que cuenta la clínica y poco personal para lograr hacer todos los mantenimientos; poco a poco se fue dejando los equipos reparados y aptos para su uso.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

Pude notar los procedimientos se manejan de manera física, por esta razón me vi en la tarea de hacer una base de datos en Excel, utilizando además Visual Basic para poder diligenciar, guardar, consultar mantenimientos realizados, ya sea correctivo, preventivo e instalación.

6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS

Al cursar el programa de Ingeniería Electrónica en la Universidad del Magdalena tuve la oportunidad de contar con un equipo de docentes de alto nivel en las diferentes asignaturas, muchas de estas me brindaron el conocimiento que pude aplicar de manera acertada en los procesos realizados durante mis prácticas profesionales.

Instrumentación Hospitalaria:

La Instrumentación Biomédica trata sobre los instrumentos empleados para obtener información de las señales producidas por los seres vivos, y también aquellos destinados bien a ofrecer una ayuda funcional o bien a la sustitución de funciones fisiológicas. Existen equipos o instrumentos para diagnóstico, monitorización, terapia, electrocirugía y rehabilitación.

Procesamiento de Señales Médicas:

El procesado de señal (también conocido como tratamiento o procesamiento de señales), es la disciplina que desarrolla y estudia las técnicas de tratamiento (filtrado, amplificación), el análisis y la clasificación de las señales. Se basa en los resultados de la teoría de la información, de la estadística y la matemática aplicada



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Electrofisiología:

Electrofisiología es el estudio de las propiedades eléctricas de células y tejidos biológicos. Incluye medidas de cambio de voltaje o corriente eléctrica en una variedad amplia de escalas, desde el simple canal iónico de proteínas hasta órganos completos como el corazón

Electrónica I.

Voltaje: La tensión eléctrica o diferencia de potencial (también denominada voltaje) es una magnitud física que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos.

Corriente: La corriente es la velocidad a la que un flujo de electrones pasa por un punto de un circuito eléctrico completo. Del modo más básico, corriente = flujo.

Potencia: Es la velocidad por unidad de tiempo al que la energía eléctrica se transfiere en un circuito eléctrico.

Electrónica II.

Reguladores de voltaje: Un regulador de voltaje es un equipo especializado en proteger su instalación eléctrica de las variaciones de voltaje, uno de los problemas eléctricos más comunes.

Circuitos DC:

Corriente Directa: La corriente directa (CD) o corriente continua (CC) es aquella cuyas cargas eléctricas o electrones fluyen siempre en el mismo sentido en un circuito eléctrico

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

cerrado, moviéndose del polo negativo hacia el polo positivo de una fuente de fuerza electromotriz (FEM).

Circuitos AC:

Corriente Alterna: Se denomina corriente alterna a la corriente eléctrica en la que la magnitud y el sentido varían cíclicamente.

7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES:

Al momento de iniciar mis prácticas profesionales en Centros Hospitalarios del Caribe S.A.S, se me realizó una inducción de los diferentes servicios y equipos que ellos se encontraban, se me explicó la forma de diligenciar los reportes de mantenimientos preventivos y correctivos, reporte de retiros de equipos, formato de rondas semanales, entre otros documentos. Cuando se me realizaba un llamado para notificar que un equipo presentaba algún tipo de falla, debía acudir de manera inmediata para diagnosticarlo e intervenirlo, o en otros casos cambiarlo.

A continuación, se muestran algunas evidencias de las diferentes actividades preventivas y correctivas realizadas durante el periodo de prácticas.

- **Lampara Cielitica**

En el proceso de mis practicas realicé varias reparaciones en lámparas cieliticas como cambio de bombillos, cambio socket, conectores, cambio de fusibles de las fuentes y limpieza general.



Imagen 3. Satélite de lámpara celiática que no encendía,
se procede a revisar y reparar



Imagen 4. Se realiza cambio de bombillos de alógeno g4 bipin
de 150w al módulo de un satélite de lampara celiática.



Imagen 5. Se hace cambio de socket y conectores de alimentación de módulo de un satélite de lámpara cielítica.



Imagen 6. Satélite de lámpara cielítica funcionando correctamente y apta para su uso luego de ser reparada.

Tomógrafo:

En la clínica en diferentes ocasiones tuve la oportunidad de apoyar en el mantenimiento correctivo del tomógrafo, donde se logró poder adquirir nuevos conocimientos.



Imagen 7. Durante el proceso de mantenimiento al tomógrafo se retiran las tapas laterales, superiores y posterior para dar apertura del Slip Ring, donde se realizará la limpieza.

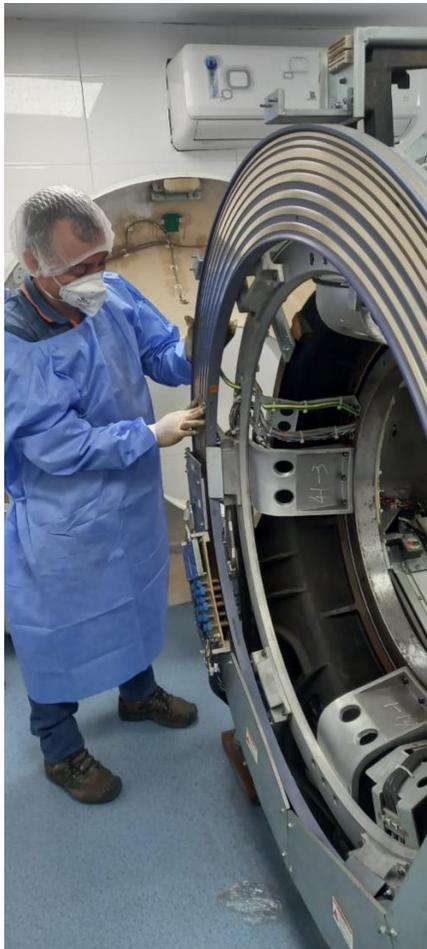


Imagen 8. Limpieza del anillo Slip Ring y cambones causante de error en el sistema de lectura y captura de imágenes.



Imagen 9. En cada mantenimiento al tomógrafo es fundamental realizar limpieza de las tarjetas electrónicas, verificación de componentes y ajuste de conexiones.

Equipo de hemodiálisis:



Imagen 10. Muchas veces realice mantenimiento correctivos y preventivos de la máquina de diálisis debido a que, esta presentaba errores cuando las tuberías se encontraban sucias, se realizaba limpieza de todos los conductos y los filtros, se programaban lavados en el equipo y se hacía prueba de funcionamiento.

Ventilador mecánico de alta frecuencia



Imagen 11. Se realiza mantenimiento correctivo al ventilador de alta frecuencia de UCI neonatal, puesto que tenía el sensor de oxígeno averiado imposibilitando su funcionamiento.

Lámpara de fototerapia



Imagen 12. Se realiza cambio de balastro y velas de lámpara de fototerapia en uci neonatal.

También tuve la oportunidad de realizar mantenimiento preventivo y correctivo como: bombas de infusión, monitor de signos vitales, equipos de rayos x portable, equipo de arco en C, lampara de fototerapia, incubadoras, aspiradores de secreciones, servocunas, camas hospitalarias, electrocardiógrafos, electrobisturí, mesas quirúrgicas entre otros.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



8. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

CONCLUSIONES

En conclusión, los conocimientos aprendidos durante el programa cursado fueron de gran importancia para alcanzar los objetivos y metas propuestos durante cada etapa de las prácticas profesionales. en esta experiencia profesional en Centros Hospitalarios del Caribe S.A.S. se presentaron retos y desafíos que influyeron en nuevas experiencias, y afianzaron aún más mis conocimientos en equipos de bioingeniería, en la aplicación de mantenimientos preventivos y correctivos e instalación, en apertura de nuevos servicios, además del diligenciamiento de formatos exigidos por la Secretaría de Salud.

LÍNEAS FUTURAS

Para líneas futuras en centros hospitalarios de caribe S.A.S. seria de suma importancia poder:

- Desarrollar e implementar un software que ayude a organizar, planificar y optimizar las actividades de mantenimientos biomédicos.
- Diseñar e implementar un sistema fotovoltaico en las ambulancias, como fuente de respaldo para uso de los equipos biomédicos.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



9. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía:

Cehoca. (s.f.). Clínica Cehoca. Obtenido de <https://www.cehoca.co/>

Newport Medical Instrumens. (05/2009). Manual de operación para los modelos e360S, e360P, e360E y OPR360U Rev. A.

Nipro Medical Corporation. (s.f.). Manual de operación Nipro Surdial. 3150 NW 107th Avenue Miami, FL 33172 USA .

MedCaptain. (s.f.). Manual de usuario bomba medcaptain sys-6010.

Wikipedia. (s.f.). Obtenido de <https://es.wikipedia.org>



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



ANEXOS

Enumere los anexos que sustentan el informe, por ejemplo: registros audio visuales, procedimientos y o formatos desarrollados, plan estratégico de la empresa, políticas sectoriales, diagnósticos realizados, investigaciones desarrolladas, estudios técnicos, monitoreo del entorno, entre otros

Nº	Relación de Anexos
1	https://youtube.com/shorts/wkgZ-7-SoyA - ENFOQUE DE CÁMARA DE TORRE DE LAPAROSCOPIA STRYKER
2	https://youtube.com/shorts/wkcYrOIxIFY - FALLO DE PRUEBA DE VERIFICACIÓN DE CIRCUITO DE VENTILADOR MECÁNICO NEWPORT E360
3	https://youtube.com/shorts/tX5TiX2fn5w - ERROR H1.3 EN INCUBADORA VDAVID YP-90A, DEBIDO A DAÑO EN BATERÍA DE 9 V INTERNA
4	https://youtube.com/shorts/Jdc0v2_ok7A - REPARACIÓN DE BISAGRAS EN PUERTA DE INCUBADORA DRAGER C2000
5	https://youtube.com/shorts/Jdc0v2_ok7A - PRUEBA DE ELECTROBISTURI EN CORTE Y CAUTERIZACIÓN