



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la

Producción

“Diseño de un Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo
utilizando los pilares de TPM, en el área de cirugía de un hospital”

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Examen Complexivo

Previo la obtención del Título de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Presentado por:

María Gabriela Paredes Pin

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2016

AGRADECIMIENTO

A Dios

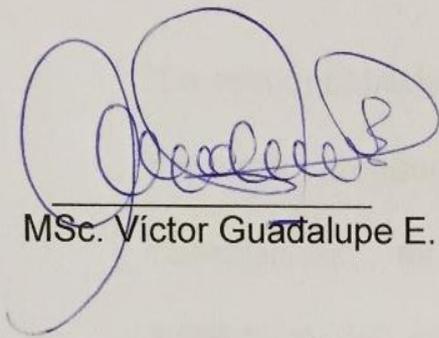
A mis padres que hicieron posible mi educación y me guiaron en cada momento de mi vida.

DEDICATORIA

A Dios

A mis padres

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



MSc. Víctor Guadalupe E.

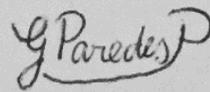


MSc. Cristian Arias U.

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido desarrollado en la presente propuesta de Examen Complexivo me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



Gabriela Paredes

RESUMEN

El objetivo de este proyecto fue diseñar un sistema de seguridad y salud en el trabajo usando los pilares de TPM, en el área de cirugía de un hospital. Se inició con la identificación de equipos críticos del área de cirugía, se creó: AMEF, tarjetas de activos, listas de chequeo y planes de mantenimiento anual para las máquinas consideradas críticas. Además, se elaboró la matriz de administración de riesgos, se implementó el plan de capacitación en prevención de riesgos relacionados a las actividades del personal del área en estudio, se ejecutó la metodología 5S y se cumplió con el plan de mantenimiento preventivo propuesto para el primer trimestre del año. Con la implementación del proyecto se asegura la ejecución de procesos seguros de administración de equipos médicos.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1	
1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN INICIAL	2
1.1 Información General del hospital	2
1.2 Alcance	2

1.3	Servicios del hospital	3
1.4	Mapa de Procesos	3
1.5	Principales problemas identificados.....	4
1.5.1	Análisis de modo y efecto de fallas (AMEF).....	6
1.5.2	Otros problemas identificados.....	12

CAPÍTULO 2

2	MARCO TEÓRICO	13
2.1	Mantenimiento: Definición y tipos	13
2.2	Mantenimiento productivo total (TPM)	16
2.3	AMEF	18
2.4	Seguridad y salud en el trabajo	20
2.4.1	Riesgos.....	20
2.4.2	Método para evaluar riesgos	20
2.5	Filosofía de las 5S	21

CAPÍTULO 3

3	DISEÑO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO UTILIZANDO LOS PILARES DE TPM, EN EL ÁREA DE CIRUGÍA DE UN HOSPITAL.....	22
3.1	Tarjetas de activos.....	22

3.2	Listas de chequeo.....	22
3.3	Mantenimiento planificado	23
3.3.1	Planes de mantenimiento preventivo	23
3.3.2	Aviso de mantenimiento	24
3.3.3	Ordenes de mantenimiento	24
3.4	Mantenimiento de calidad y área administrativa	25
3.5	Capacitación	25
3.5.1	Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles	26
3.5.2	Políticas para el manejo de equipos médicos	27
3.5.3	Diseño del plan de implementación de las 5S en el taller de mantenimiento	27

CAPÍTULO 4

4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
4.1	Conclusiones	35
4.2	Recomendaciones	36

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

SST	Seguridad y Salud en el trabajo
AMEF	Análisis de Modo y Efecto de Falla.
TPM	Total Productive Maintenance, Mantenimiento Productivo Total
OMS	Organización Mundial de la Salud
AAMI	Association for Advancement of Medical Instrumentation, Asociación para el desarrollo de equipos médicos
ECG	Electrocardiógrafo

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1.1	Servicios del hospital XYZ	3
Figura 1.2	Mapa de procesos del hospital XYZ	3
Figura 1.3	Otros problemas identificados	12
Figura 2.1	Tipos de mantenimiento	14
	Principales actividades de mantenimiento	
Figura 2.2	preventivo	16
Figura 2.3	Ventajas de TPM	17
Figura 2.4	Pilares de TPM	17
Figura 2.5	Filosofía de las 5S	21
	Capacitación al departamento de	
Figura 3.1	mantenimiento	26
	Situación inicial del departamento de	
Figura 3.2	mantenimiento	28
	Situación inicial de armarios y bodega del	
Figura 3.3	taller de mantenimiento	29
Figura 3.4	Implementación de etiquetas rojas	31
Figura 3.5	Retiro de elementos innecesarios	31
	Bodega de mantenimiento luego del taller	
Figura 3.6	5S	32

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Equipos médicos del área de cirugía	5
Tabla 2 Riesgo asociado con la función del equipo	6
Tabla 3 Riesgos asociado con la aplicación clínica	7
Tabla 4 Equipos críticos del área de cirugía	8
Tabla 5 AMEF: Máquina de anestesia	9
Tabla 6 AMEF: Administración de equipos médicos	11
Tabla 7 Ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo	14
Tabla 8 Ventajas y desventajas del mantenimiento preventivo	15
Tabla 9 Nivel de severidad	19
Tabla 10 Nivel de ocurrencia	19
Tabla 11 Nivel de detección	19
Tabla 12 Niveles de clasificación de riesgo	20
Tabla 13 Plan de implementación de metodología 5S	30
Tabla 14 Nivel de eficacia de tarjetas rojas	33
Tabla 15 Cronograma de limpieza	34

INTRODUCCIÓN

El presente TFG consta de los siguientes capítulos:

Capítulo 1. Diagnóstico de la situación inicial, el cual describe los servicios, mapa de procesos y principales problemas identificados en el hospital.

Capítulo 2. Marco teórico, en el cual se presenta la bibliografía referente a la metodología TPM y a herramientas de soporte como: AMEF, 5S, Administración de riesgos, entre otras.

Capítulo 3. Diseño de un Sistema de seguridad y salud en el trabajo utilizando los pilares de TPM, en el cual se detallan los formatos para: AMEF, inspección, reporte de averías, órdenes de trabajo y programas de mantenimiento de equipos médicos.

Finalmente, el capítulo 4 presenta las conclusiones y recomendaciones obtenidas por la implementación del proyecto.

CAPÍTULO 1

1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN INICIAL

1.1 Información General del hospital

La casa de salud en la que se implementó el proyecto tiene más de 100 años ayudando a niños de escasos recursos en el Ecuador. Para efectos de este informe y con el fin de preservar la confidencialidad de la información que se manejó, de ahora en adelante la denominaremos hospital XYZ.

1.2 Alcance

El proyecto se enfocó en el manejo de los equipos médicos del área de cirugía, debido a que, entre otros, estos equipos carecían de programas de mantenimiento preventivo, lo cual incrementaba el riesgo de lesiones permanentes y muerte para pacientes y personal del hospital. En la institución se realizan cirugías a más de 900 pacientes por año.

1.3 Servicios del hospital

En la figura 1.1 se muestra los servicios que brinda el hospital.



Figura 1.1 Servicios del hospital XYZ

1.4 Mapa de Procesos

En la figura 1.2 se muestra el mapa de procesos del hospital XYZ.

Se tomó al proceso de gestión de seguridad y salud en el trabajo y medio ambiente como uno de los procesos estratégicos de la institución.

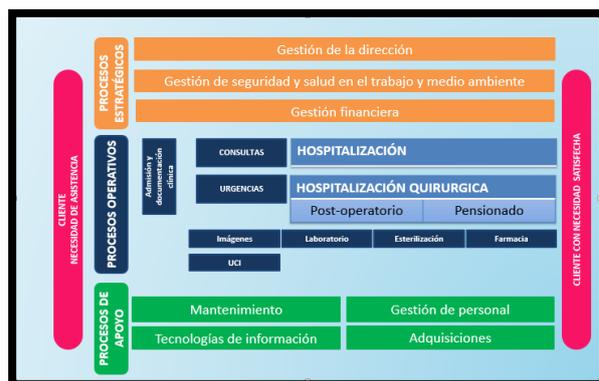


Figura 1.2 Mapa de procesos del hospital XYZ

1.5 Principales problemas identificados

Durante la identificación de deficiencias en la gestión de seguridad y salud en el trabajo en el hospital, se notó los posibles efectos (lesiones permanentes o muerte) en pacientes y personal, por falta de planes de mantenimiento preventivo para equipos médicos. Al actualizar el inventario de equipos médicos de quirófano – detallado en tabla 1- se notó que el 17% se encontraba “no operativo.”

TABLA 1: Equipos médicos del área de cirugía

HOSPITAL XYZ							CÓDIGO: FIE-001
							VERSIÓN: 2
ITEM	EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	UBICACIÓN	ESTADO	OBSERVACIONES
1	Monitor Multiparámetro	Welch Allyn	5200	200209096	Post-Operatorio	Operativo	Equipo presenta en mal estado la manguera NIBP y el brazalete
2	Monitor Multiparámetro	Criticare	507E	498311537	Post-Operatorio	Operativo	Equipo presenta daño en el sensor SPO2
3	Monitor de Presión	Critikon	Dinamap 1846SX	8260H9862	Post-Operatorio	Operativo	
4	Monitor Multiparámetro	Critikon	Dinamap Pro300	010M1289024	Post-Operatorio	Operativo	Requiere cambio de cable ECG. No tiene sensor de temperatura
5	Monitor Multiparámetro	Marquette	Eagle 4000N	L2FF07806	Post-Operatorio	Operativo	
6	Desfibrilador	S&W	DMS750		Post-Operatorio	Dañado - No operativo	
7	Termocuna	Airshields	PM78-1	UF21023	Post-Operatorio	Operativo	No tiene esquineros
7	Succionador	GOMCO	911	C29242	Quirófano	Operativo	
8	Succionador	Sorensen	2150	22	Quirófano	Operativo	
9	Succionador	Emerson	55JS	8692	Quirófano	Operativo	
10	Máquina de Anestesia	Penlon	AM700	AM0894-07	Quirófano 1	Dañado - No operativo	Equipo presenta fugas
11	Monitor Multiparámetro	Mediblu	MM12	MM1301F48	Quirófano 1	Operativo	Falta sensor de temperatura
12	Monitor Multiparámetro	Criticare	507E	498-311522	Quirófano 3	Operativo	Falta sensor de temperatura
13	Mesa de cirugía	AMSCO	Surgical 2080	C-A176039	Quirófano 1	Operativo	
14	Lámpara ciéltica	Hanaulux			Quirófano 1	Operativo	
15	Electrobisturí	ValleyLab	Force 2	F4H25346T	Quirófano 1	Operativo	
16	Máquina de Anestesia	Mindray	Wato EX-65	DA-9C100501	Quirófano 2	Operativo	No tiene manguera para aire
17	Monitor Multiparámetro	Criticare	Poet Plus 8100	303202028	Quirófano 5	Operativo	
18	Mesa de cirugía	Merivaara	OP 1700	N/N	Quirófano 2	Operativo	
19	Lámpara ciéltica	Hanaulux		61515	Quirófano 2	Operativo	
20	Electrobisturí	ValleyLab	Force 2	F4D24350T	Quirófano 2	Operativo	
21	Máquina de Anestesia	Draguer	Narkomed 2A	A27882	Quirófano 3	Dañado - No operativo	
22	Mesa de cirugía	N/N	N/N	N/N	Quirófano 3	Operativo	
23	Lámpara ciéltica	AMSCO	Challenge 22	N/N	Quirófano 3	Operativo	
24	Electrobisturí	Aspen Labs	60-5200-001	9312BC018	Quirófano 3	Operativo	
25	Máquina de Anestesia	Penlon	AM700	AM089406	Quirófano 4	Operativo	
26	Monitor Multiparámetro	Criticare	Ngenuity	308240778	Quirófano 2	Dañado - No operativo	Equipo no responde. Cable ECG mal estado. No tiene sensor de temperatura
27	Lámpara ciéltica	Bertchold	2340NGS	B10451	Quirófano 4	Operativo	
28	Electrobisturí	ValleyLab	Force 2	F4D24350T	Quirófano 4	Operativo	
29	Mesa de cirugía	Eastern	ET510X	N/N	Quirófano 4	Operativo	
30	Máquina de Anestesia	Penlon	AM700	AM089405	Quirófano 5	Dañado - No operativo	Equipo presenta fugas
31	Monitor Multiparámetro	Criticare	Ngenuity	308240775	Quirófano 4	Operativo	Falta sensor de temperatura
32	Mesa de cirugía	Achiung	N/N	5825	Quirófano 5	Operativo	
33	Lámpara ciéltica	Bertchold	N/N	B08004-B10054	Quirófano 5	Operativo	Falta mango de protección
34	Electrobisturí	ValleyLab	Force 2	F8G35254T	Quirófano 5	Operativo	
35	Electrobisturí	Aspen Labs	Excalibur	BT058918	Quirófano 3	Operativo	
36	Mesa de traumatología	Bell Orthopaedic		1321	Quirófano 5	Operativo	
37	Camilla	N/N	Instacare	2744S	Quirófano	Operativo	
38	Arco en C	Imd s.p.a	Radius S-9	017/09/00262	Quirófano	Dañado - No operativo	
39	Artroscopio	Stryker	N/N	N/N	Quirófano	Dañado - No operativo	

Fuente: Departamento de gestión ambiental hospital XYZ.

1.5.1 Análisis de modo y efecto de fallas (AMEF)

Para el análisis de riesgos por modos de falla que pueden experimentar los equipos del área de cirugía, sus causas y como pueden ser minimizados o eliminados, se utilizó la metodología AMEF.

Para una eficiente labor se realizó una priorización de equipos, tomando en cuenta los criterios: función del equipo y aplicación clínica (Ver tablas 2 y 3, respectivamente)

TABLA 2: Riesgo asociado con la Función del equipo

Categoría	Descripción de la función	Puntuación
Terapéutico	Apoyo vital	10
	Cirugía y cuidados intensivos	9
	Fisioterapia y tratamiento	8
Diagnóstico	Control de cirugía y cuidados intensivos	7
	Control fisiológico adicional y diagnóstico	6
	Análisis de laboratorio	5
Analítico	Accesorios de laboratorio	4
	Computadores y afines	3
Otros	Relacionados con el paciente y otros	2

Fuente: OMS, 2012.

TABLA 3: Riesgo asociado con la aplicación clínica

Descripción del riesgo durante el uso	Puntuación
Riesgo de muerte del paciente	5
Posible lesión del paciente o el operador	4
Tratamiento inapropiado o error de diagnóstico	3
Daño al equipo	2
Sin riesgo identificado	1

Fuente: OMS, 2012.

En la Tabla 4 se observan los activos definidos como críticos, de acuerdo a la priorización realizada.

TABLA 4: Equipos críticos del área de cirugía

HOSPITAL XYZ									CÓDIGO: FIE-001
									VERSIÓN: 2
ITEM	EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	FUNCIÓN DEL EQUIPO	PUNTAJACIÓN	APLICACIÓN CLÍNICA	PUNTAJACIÓN	PUNTAJACIÓN FINAL
1	Monitor Multiparámetro	Welch Allyn	5200	200209096	Diagnóstico	7	Tratamiento inapropiado o error de diagnóstico	3	10
2	Monitor Multiparámetro	Criticare	507E	498311537	Diagnóstico	7	Tratamiento inapropiado o error de diagnóstico	3	10
3	Monitor de Presión	Critikon	Dinamap 1846SX	8260H9862	Diagnóstico	7	Tratamiento inapropiado o error de diagnóstico	3	10
4	Monitor Multiparámetro	Critikon	Dinamap Pro300	010M1289024	Diagnóstico	7	Tratamiento inapropiado o error de diagnóstico	3	10
5	Monitor Multiparámetro	Marquette	Eagle 4000N	L2FF07806	Diagnóstico	7	Tratamiento inapropiado o error de diagnóstico	3	10
6	Desfibrilador	S&W	DMS750		Terapéutico	9	Riesgo de muerte del paciente	5	14
10	Máquina de Anestesia	Penlon	AM700	AM0894-07	Terapéutico	10	Riesgo de muerte del paciente	5	15
11	Monitor Multiparámetro	Mediblu	MM12	MM1301F48	Diagnóstico	7	Tratamiento inapropiado o error de diagnóstico	3	10
12	Monitor Multiparámetro	Criticare	507E	498-311522	Diagnóstico	7	Tratamiento inapropiado o error de diagnóstico	3	10
15	Electrobisturí	ValleyLab	Force 2	F4H25346T	Terapéutico	9	Riesgo de muerte del paciente	5	14
16	Máquina de Anestesia	Mindray	Wato EX-65	DA-9C100501	Terapéutico	10	Riesgo de muerte del paciente	5	15
17	Monitor Multiparámetro	Criticare	Poet Plus 8100	303202028	Diagnóstico	7	Tratamiento inapropiado o error de diagnóstico	3	10
20	Electrobisturí	ValleyLab	Force 2	F4D24350T	Terapéutico	9	Riesgo de muerte del paciente	5	14
21	Máquina de Anestesia	Draguer	Narkomed 2A	A27882	Terapéutico	10	Riesgo de muerte del paciente	5	15
24	Electrobisturí	Aspen Labs	60-5200-001	9312BC018	Terapéutico	9	Riesgo de muerte del paciente	5	14
25	Máquina de Anestesia	Penlon	AM700	AM089406	Terapéutico	10	Riesgo de muerte del paciente	5	15
26	Monitor Multiparámetro	Criticare	Ngenuity	308240778	Diagnóstico	7	Tratamiento inapropiado o error de diagnóstico	3	10
28	Electrobisturí	ValleyLab	Force 2	F4D24350T	Terapéutico	9	Riesgo de muerte del paciente	5	14
30	Máquina de Anestesia	Penlon	AM700	AM089405	Terapéutico	10	Riesgo de muerte del paciente	5	15
31	Monitor Multiparámetro	Criticare	Ngenuity	308240775	Diagnóstico	7	Tratamiento inapropiado o error de diagnóstico	3	10
34	Electrobisturí	ValleyLab	Force 2	F8G35254T	Terapéutico	9	Riesgo de muerte del paciente	5	14
35	Electrobisturí	Aspen Labs	Excalibur	BT058918	Terapéutico	9	Riesgo de muerte del paciente	5	14
38	Arco en C	Imd s.p.a	Radius S-9	017/09/00262	Diagnóstico	6	Tratamiento inapropiado o error de diagnóstico	3	9
39	ARTROSCOPIO	Stryker	N/N	N/N	Diagnóstico	6	Tratamiento inapropiado o error de diagnóstico	3	9

Fuente: La autora

El análisis de modo y efecto de fallas se elaboró con ayuda de un equipo interdisciplinario (proveedor Diconal S.A., Jefe de mantenimiento, departamento de Gestión ambiental y auxiliares de enfermería). En la Tabla 5 se muestra el AMEF realizado a la máquina de anestesia.

TABLA 5: AMEF de Máquina de anestesia

AMEF										
	CÓDIGO: FMP-001 VERSIÓN: 0									
FECHA:	ene-15									
EQUIPO:	Máquina de anestesia									
	ELABORADO POR:	Gabriela Paredeis								
	FUNCIÓN:	Suministrar una mezcla de gases y vapores, variando las proporciones para controlar el nivel de conciencia y/o analgesia de un paciente pediátrico o adulto durante un procedimiento quirúrgico.								
COMPONENTE	MODOS	CAUSAS	EFECTOS	G	F	D	IPR	ACCIONES RECOMENDADAS	FRECUENCIA	RESPONSABLE
Válvulas (Alivio de presión, corte de aire, control de flujo, as de oxígeno)	Válvula no funciona correctamente	Válvula no fue cambiada de acuerdo a especificaciones	Daño cerebral en el paciente	5	2	4	40	Realizar inspección interna/ Cambiar válvulas	Trimestral	Diconal S.A.
Mangueras de tuberías	Mangueras en mal estado	Mangueras no fueron cambiadas de acuerdo a especificaciones	Muerte del paciente/ Daño cerebral	5	1	5	25	Realizar inspección externa/reemplazar mangueras	Trimestral	Diconal S.A.
Caudalímetro	Equipo no está dentro de los estándares/ Desconfiguración del equipo	Falta de pruebas de funcionamiento o actividades de configuración/calibración	Daños cerebrales en el paciente	5	2	2	20	Realizar calibración/configuración	Semestral	Diconal S.A.
Ventilador	Alarmas de ventilación no funcionan	No se realizan pruebas de seguridad eléctrica	Muerte del paciente/ quemaduras	5	1	2	10	Implementación de actividades de seguridad eléctrica	Trimestral	Diconal S.A.
Seguridad eléctrica	Fallas del sistema de distribución eléctrica	Incumplimiento de protocolos	shock eléctrico	5	2	4	40			

Fuente: La autora

Es preciso mencionar que la falta de planes de mantenimiento preventivo era solo una de las deficiencias del proceso de administración de equipos, por lo cual se realizó un AMEF a este, el cual se adjunta en la tabla 6.

Además de evidenciar riesgos significativos por falta de ejecución de actividades de mantenimiento preventivo, en el análisis también se pudo observar riesgos moderados por la falta de registros de: especificaciones técnicas, datos generales, averías y demás datos relacionados a los equipos médicos del hospital.

TABLA 6: AMEF del Proceso de administración de equipos médicos

AMEF: MANEJO DE EQUIPOS MÉDICOS										CÓDIGO: FMP-001
										VERSION: 1
FECHA	ene-15			EL ABORADO POR:				Gabriela Paredes		
SUBPROCESO	MODO	CAUSAS	EFFECTOS	S	O	D	IPR	ACCIONES RECOMENDADAS	ENTREGA/ FRECUENCIA	RESPONSABLE
Adquisición	Especificaciones técnicas no adecuadas	No se toman en cuenta las especificaciones técnicas adecuadas para el ingreso de equipos a las áreas médicas.	Lesiones graves en el paciente	4	2	2	16	Implementar tarjetas de activos para equipos médicos del área de quirófanos	ene-15	Jefe de mantenimiento
Recepción	No se comparan las especificaciones recibidas con las declaradas por proveedores	No existe personal capacitado para esta actividad		4	2	2	16			
	No se realiza el registro de datos como número de serie, año de fabricación, vida útil, proveedor, ni datos técnicos necesarios.			4	2	2	16			
Almacenamiento	Almacenar equipos en espacios con temperatura y humedad fuera de los parámetros establecidos por el fabricante	No se realizan mediciones de temperatura y humedad en lugares de almacenamiento de equipos		4	2	2	16			
Mantenimiento	Equipos no están disponibles para ser utilizados	Gestión de mantenimiento deficiente	Muerte del paciente	5	2	4	40	Diseñar planes de mantenimiento preventivo para los equipos médicos	ene-15	Diconal S.A. / Jefe de mantenimiento
	No hay stock de repuestos	escasez de repuestos/ Falta de planes de mantenimiento		5	2	4	40	Realizar mantenimiento preventivo/correctivo inmediato a equipos con el fin de estimar el uso de repuestos	ene-15	Diconal S.A.
	Desconexión del equipo mientras se encuentra encendido, interrumpiendo el procedimiento	Daño interno del equipo		5	1	5	25	Implementar actividades de seguridad eléctrica, inspección y limpieza interna	ene-15	Diconal S.A.
	Passar por alto pruebas de funcionamiento	No existen registros de inspecciones de mantenimiento	Lesiones graves/quemaduras en el paciente	5	2	3	30	Realizar y registrar pruebas de funcionamiento de equipos antes de su uso en check list	Diario	Auxiliar de enfermería
	Accesorios, componentes o partes en mal estado	Gestión de mantenimiento deficiente		4	2	2	16	Realizar y registrar inspección de accesorios y partes antes de utilizar el equipo	Diario	Auxiliares de enfermería
	Partes y piezas pasan su vida útil	Gestión de mantenimiento deficiente		5	2	3	30	Realizar inspección de mantenimiento preventivo	Semestral	Diconal S.A.
	Equipo fuera de estándares	Incumplimiento de actividades de seguridad eléctrica y metrología	Diagnóstico erróneo	3	2	2	12	Implementar actividades de metrología	Semestral	Diconal S.A.
	Accesorios y partes contaminados	Falta de limpieza de accesorios luego de cada procedimiento	Lesiones graves o complicación de enfermedad del paciente	3	2	2	12	Capacitar al personal y crear campañas sobre prevención riesgos biológicos	Trimestral	Gestión ambiental y SST
Disposición final	Disposición final del equipo y sus accesorios	Falta de políticas claras para la disposición final de accesorios y equipos	Contaminación del ambiente	4	2	2	16	Crear políticas para la disposición de equipos biomédicos	feb-15	Gestión ambiental y SST

Fuente: La autora

1.5.2 Otros problemas identificados

En el diagnóstico inicial también se notó que no se habían identificado otros riesgos de SST asociados a las actividades de los puestos trabajo del área de cirugía, por lo cual no estaban claras las necesidades de capacitación en materia de prevención y control de riesgos laborales.

Otra de las deficiencias en SST se identificó en el taller y las bodegas de mantenimiento, las cuales presentaban problemas de organización, orden y limpieza. Las deficiencias mencionadas se resumen en la figura 1.3.



Figura 1.3 Otros problemas identificados

CAPÍTULO 2

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Mantenimiento: Definición y tipos

En algunas compañías aún se asocia al mantenimiento con la reparación de un equipo cuando este se daña. La RAE define al mantenimiento como: “Conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que instalaciones, equipos, industrias, etc., puedan seguir funcionando adecuadamente,” lo cual indica que mantenimiento también se refiere a las acciones para prevenir que un equipo o componente falle, y su reparación debido a la degradación que experimenta por la operación.

Tipos de mantenimiento

Los tipos de mantenimiento investigados se resumen en la figura 2.1.



Figura 2.1 Tipos de mantenimiento

Mantenimiento correctivo

Modo de mantenimiento “operar hasta que se dañe”. Las ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo se resumen en la tabla 7.

TABLA 7: Ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo

Ventajas	Desventajas
Aparentes bajos costos	Incremento de costos debido a paradas no planificadas
Menos personal	Incremento de costos de personal, especialmente si se precisa de sobretiempo.
	Costos asociados a la reparación o reemplazo del equipo.
	Posibles fallas de otros equipos debido al fallo de un equipo.
	Uso ineficiente del personal

Fuente: La autora

Mantenimiento preventivo

De acuerdo a la OMS, Mantenimiento preventivo de equipos médicos “comprende todas las actividades que se realizan para prolongar la vida útil de un dispositivo y prevenir desperfectos (por ejemplo, calibración, reemplazo de piezas, lubricación, limpieza, etc)” Las ventajas del mantenimiento preventivo se detallan en la tabla 8 y sus principales actividades en la figura 2.2.

TABLA 8: Ventajas y desventajas del mantenimiento preventivo

Ventajas	Desventajas
Se estima un ahorro de entre 12 y 18% de los costos comparado con el mantenimiento correctivo	Fallas catastróficas aún pueden ocurrir
Ahorro de energía	Trabajo intensivo
Reduce fallos de los equipos y procesos	Incluye el desarrollo de mantenimiento no precisado
Incrementa ciclo de vida de componentes	Potencia el daño accidental de componentes por mantenimiento innecesario
La flexibilidad permite ajustes en periodicidad de actividades de mantenimiento	

Fuente: La autora

- Inspección de condiciones ambientales: humedad, vibraciones mecánicas, polvo, seguridad de la instalación eléctrica, temperatura.
- Inspección interna y externa
- Limpieza interna y externa
- Lubricación y engrase de partes del equipo
- Reemplazo de partes y piezas
- Ajuste y calibración de componentes
- Inspección de seguridad eléctrica
- Prueba de funcionamiento

Figura 2.2 Principales actividades de mantenimiento preventivo

2.2 Mantenimiento productivo total (TPM)

TPM fue creado en Japón y actualmente se ha convertido en la cultura de muchas empresas e instituciones a nivel mundial. Esta metodología busca lograr una producción perfecta; reduciendo desperdicios en todas sus formas, tal como se explica en la figura 2.3

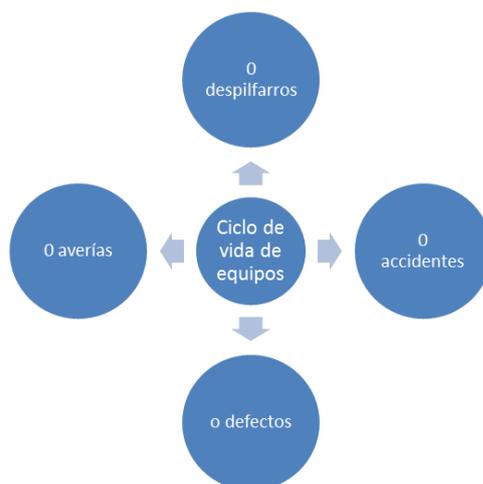


Figura 2.3 Ventajas del TPM

Pilares del TPM

En la figura 2.4 se muestra los pilares del TPM.

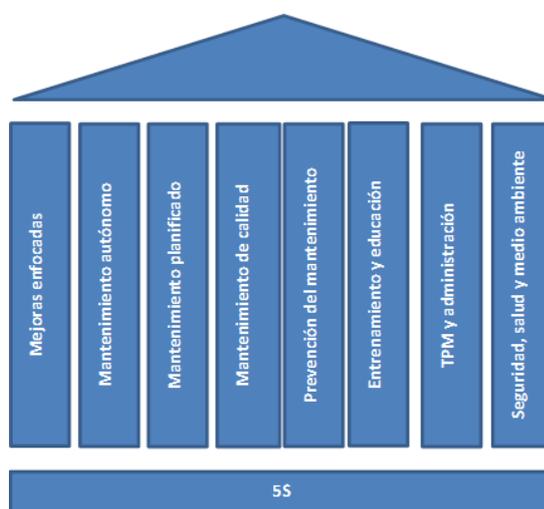


Figura 2.4 Pilares del TPM

2.3 AMEF

Análisis sistemático que facilita la identificación de posibles fallas en diseños, equipos o procesos, examinando los efectos de estos.

Los índices de severidad, incidencia y detección se detallan en las tablas 9; 10 y 11 y son usados para determinar el nivel de prioridad de riesgos, cuyos niveles de clasificación se describen en la tabla 12, mientras mayor sea el nivel de riesgo, menor será la confiabilidad y acciones correctivas deben ser obligatoriamente determinadas, especialmente si el riesgo es significativo.

CLASIFICACIÓN DEL RIESGO

$$NPR = S \times O \times D$$

Dónde:

S: Nivel de severidad

O: Nivel de incidencia

D: Nivel de detección

TABLA 9: Nivel de severidad

SEVERIDAD		
CLASIFICACIÓN	CATEGORÍA	CRITERIO
1	Inocua	Sin daño al paciente
2	Menor	Daño temporal al paciente; monitoreo o intervención menor es requerida
3	Moderada	Daño temporal al paciente; hospitalización inicial o prolongada es requerida
4	Importante	Daño permanente al paciente
5	Severa	Discapacidad o muerte

Fuente: Larrahondo Ocoró, 2014.

TABLA 10: Nivel de ocurrencia

OCURENCIA		
CLASIFICACIÓN	CATEGORÍA	CRITERIO
1	Remota	Casi no ocurre
2	Baja	Ocurre raramente (anualmente)
3	Moderada	Ocurre poco (mensual)
4	Alta	Ocurre frecuentemente (Semanal)
5	Muy alta	Casi siempre ocurre (diario)

Fuente: Larrahondo Ocoró, 2014.

TABLA11: Nivel de detección

DETECTABILIDAD		
CLASIFICACIÓN	CATEGORÍA	CRITERIO
1	Muy alta	La falla será siempre detectada (95 - 100%)
2	Alta	La falla será frecuentemente detectada antes de que afecte al paciente (75 - 94%)
		La falla no será frecuentemente detectada antes de que afecte al paciente (40-74%)
3	Moderada	La falla raramente será detectada antes de afectar al paciente (6 - 36%)
4	Baja	La detección no será posible en ningún punto del proceso (0-5%)
5	Remota	

Fuente: Larrahondo Ocoró, 2014.

TABLA 12: Niveles de clasificación de riesgos

NIVEL DE CLASIFICACIÓN DEL RIESGO		
CLASIFICACIÓN	CATEGORÍA	CRITERIO
31 a 64	Significativo	Trae como resultado la muerte o pérdida de función o estructura en el paciente u operario
11 a 30	Moderado	Trae como resultado lesión reversible o pequeña en el paciente u operario
2 a 10	Insignificante	No causará lesión, o lesionará ligeramente al paciente

Fuente: Larrahondo Ocoró, 2014.

2.4 Seguridad y salud en el trabajo

2.4.1 Riesgos

“Combinación de la probabilidad de ocurrencia de daño y el grado de severidad de tal daño.”

Fuente: Norma **NTC ISO 14971**

2.4.2 Método para evaluar riesgos

Para evaluar riesgos se utilizan métodos como William Fine, basado en los factores: Consecuencia, exposición y probabilidad.

RIESGO = CONSECUENCIA x EXPOSICIÓN x PROBABILIDAD

2.5 Filosofía de las 5S

5S es una filosofía cuya meta es crear espacios de trabajo más limpios y ordenados. Se fundamenta en 5 pilares que se muestran en la figura 2.5

1. **Organización**
Mantener solo ítems necesarios y almacenar o desechar ítems innecesarios.
2. **Orden**
Mantener elementos necesarios en el lugar indicado para fácil e inmediata reposición.
3. **Limpieza**
Mantener el lugar de trabajo limpio.
4. **Estandarización**
Normalizar las mejores prácticas en lugar de trabajo
5. **Disciplina**
Asegurar los esfuerzos necesarios para mantener la metodología y mejorarla continuamente

Figura 2.5 Filosofía de las 5S

CAPÍTULO 3

3 DISEÑO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO UTILIZANDO LOS PILARES DE TPM, EN EL ÁREA DE CIRUGÍA DE UN HOSPITAL

3.1 Tarjetas de activos

Se implementó el formato Tarjeta de activo, FMP-002, el cual contiene: información general, datos operativos y puntos de mantenimiento de los equipos médicos del hospital. El formato se muestra en el ANEXO A de este trabajo.

3.2 Listas de chequeo

Para realizar inspecciones de seguridad y de mantenimiento preventivo se creó la lista de chequeo, FMP-003. Esta herramienta permite a los auxiliares de enfermería, técnicos de mantenimiento y proveedor asegurar el correcto funcionamiento de componentes y/o condiciones operativas de los equipos médicos. Si durante una inspección, se registra una observación en la lista de chequeo de un equipo, se analizará una acción correctiva inmediata o se enviará el equipo directamente al proveedor especializado.

La lista de chequeo posee campos de uso exclusivo del proveedor especializado como: Inspección interna y Configuración. El formato de lista de chequeo se encuentra en el ANEXO B de este documento.

3.3 Mantenimiento planificado

3.3.1 Planes de mantenimiento preventivo

El formato plan de mantenimiento preventivo, FMP-004, detalla la frecuencia, responsables y materiales necesarios para llevar a cabo las actividades de mantenimiento preventivo programadas para conseguir la operación segura de los equipos médicos del área de cirugía.

El plan de mantenimiento anual de cada equipo se elaboró tomando en cuenta que la mayoría de estos ha sobrepasado o está por sobrepasar su vida útil, que se encuentran sometidos a grandes cargas de trabajo -24 horas, durante los 7 días de la semana- y que un fallo en estos durante el proceso de cirugía puede ser mortal para los pacientes.

El formato para plan de mantenimiento preventivo se adjunta en el ANEXO C.

3.3.2 Aviso de mantenimiento

El formato Aviso de mantenimiento, FGM-001, se creó como medio para registrar averías presentadas o mantenimientos programados de los equipos médicos del área de cirugía.

El formato de aviso de mantenimiento se encuentra en el ANEXO D.

3.3.3 Ordenes de mantenimiento

El formato orden de mantenimiento, FGM-002, se creó para detallar las actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo realizadas a los equipos y los materiales utilizados.

El formato para orden de mantenimiento se encuentra en el ANEXO E.

Con la implementación del proyecto, los usuarios podrán consultar las actividades de mantenimiento realizadas desde inicio del proyecto hasta la fecha necesaria, el formato de historial de mantenimiento de equipos se encuentra en el ANEXO F.

3.4 Mantenimiento de calidad y área administrativa

Dentro del área administrativa se rediseñó el proceso de selección y evaluación de proveedores, código PSP-009, versión 0, el cual se encuentra en el ANEXO G.

Inicialmente el hospital no había determinado un proveedor fijo para el mantenimiento de los equipos y al ocurrir una falla, seleccionaba al proveedor de precio más bajo que encontraba, cambiando continuamente de proveedor, debido a la necesidad de reducir costos de reparación. Conjuntamente, no existía una base de datos de proveedores y la información básica de estos se encontraba registrada en varios cuadernos del asistente administrativo financiero.

3.5 Capacitación

El éxito en la implementación de los pilares de TPM dependerá de la capacitación y entrenamiento del personal, para ello se creó un plan de capacitación, con base a las necesidades del personal en manejo y mantenimiento de equipos médicos y a otros riesgos asociados a sus actividades.

El plan de capacitación se encuentra detallado en el ANEXO H. La figura 3.1 ilustra las capacitaciones dictadas al personal de mantenimiento.



Figura 3.1 Capacitación al departamento de mantenimiento

3.5.1 Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles

Como se mencionó en el capítulo 1, el hospital no había evaluado los riesgos de los puestos de trabajo del área de cirugía, por lo cual, entre otros, no contaban con programas de capacitación en seguridad y salud ocupacional eficientes.

Para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles se implementó la matriz de

administración de riesgos, FSI-001, que se detalla en el ANEXO I del presente documento.

3.5.2 Políticas para el manejo de equipos médicos

Para estandarizar la gestión de los equipos médicos, reducir errores y prevenir accidentes durante su adquisición, uso y mantenimiento, se documentaron las políticas para el manejo de equipos médicos, Código PME-001, Versión 0. Las políticas tienen base en especificaciones descritas en manuales de usuario, experiencia de proveedores especializados, condiciones de uso de los equipos y estándares de la AAMI (Asociación para el desarrollo de instrumentación médica). Ver ANEXO J.

3.5.3 Diseño del plan de implementación de las 5S en el taller de mantenimiento

Se diseñó un plan de implementación de la metodología 5S como parte del pilar Seguridad y salud en el trabajo, de la metodología TPM. La metodología se ejecutó en el taller de mantenimiento, debido a ser el área con mayores problemas en organización, orden y limpieza, como se evidencia en las figuras 3.2 y 3.3.



**Figura 3.2 Situación inicial del taller de
mantenimiento**



Figura 3.3 Situación inicial de Armarios y bodega del taller de mantenimiento

Para iniciar con el plan de implementación de la metodología, se llevó a cabo una auditoría de valoración inicial del cumplimiento de los requisitos de cada una de las 5Ss, la cual se adjunta en el ANEXO K. Se debe mencionar la formación de un comité 5S cuya función será velar por la correcta ejecución y auditorías de la metodología. El comité está formado por jefe de Mantenimiento, encargado del área de seguridad industrial y técnicos de mantenimiento mecánico y eléctrico. El plan de implementación de las 5S se muestra en tabla 13.

TABLA 13: Plan de implementación de metodología 5S

PLAN 5Ss 2015		
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA
ORGANIZACIÓN		
Auditoría inicial 5S	Externo	ene-15
Capacitación 5S	Externo	feb-15
Identificar elementos innecesarios en el taller de mantenimiento, colocándoles etiquetas rojas.	Jefe de mantenimiento	feb-15
Elaborar plan de acción para el retiro de elementos innecesarios mediante reubicación, almacenamiento, desecho o reciclaje. Utilizar registro de elementos innecesarios.	Jefe de mantenimiento/Gestión ambiental	feb-15
Realizar y publicar informe final de labor realizada para retirar elementos innecesarios.	Jefe de mantenimiento	may-15
Continuar identificando elemento innecesarios	Jefe de mantenimiento	Diario
ORDEN		
Analizar las actividades realizadas en el taller de mantenimiento y registrar las herramientas mas utilizadas	Jefe de mantenimiento	feb-15
Colocar letreros	Jefe de mantenimiento	may-15
Identificar nuevas necesidades de letreros mediante inspecciones y uso de check list	Jefe de mantenimiento	Diario
LIMPIEZA		
Implementar conograma de limpieza	Jefe de mantenimiento	Ver cronograma
Control del cronograma de limpieza	Jefe de mantenimiento	Diario

Fuente: La autora

Luego de la evaluación inicial, se realizó un taller con el personal de mantenimiento en el cual se proyectaron las ventajas de la metodología y se implementaron medidas correctivas en la bodega de mantenimiento. En el ANEXO L se muestra el formato para registro de elementos innecesarios. Las figuras 3.4 y 3.5 muestran la implementación de etiquetas rojas y el retiro de elementos innecesarios.



Figura 3.4 Implementación de etiquetas rojas



Figura 3.5 Retiro de elementos innecesarios

La figura 3.6 muestra el estado de la bodega del taller de mantenimiento luego del taller realizado.



Figura 3.6 Bodega de mantenimiento luego del taller 5S

La tabla 14 muestra el nivel de eficacia alcanzado por la implementación de las tarjetas rojas.

TABLA 14: Nivel de eficacia de tarjetas rojas

TALLER DE MANTENIMIENTO	EFICIENCIA DE TARJETAS ROJAS																		
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	ELABORADO POR:			TÉCNICO MECÁNICO			FECHA								
	22%	32%	57%	62%	REVISADO POR:	ACCIONES CORRECTIVAS	RESPONSABLE	ESTADO	FECHA LÍMITE	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4						
N.	NOMBRE DEL ELEMENTO	LUBRICACIÓN	CANTIDAD	CAUSAS	RU	A	E	R	I	Jefe de mantenimiento ambiental	may-15	may-15	may-15	may-15	Taller de mantenimiento				
1	Batería Duncan	Taller de mantenimiento	4	Badas de baja en taller de mantenimiento	X														
	Batería Bosch	Taller de mantenimiento	1	Badas de baja en taller de mantenimiento															
2	Sucionador GOMCO	Taller de mantenimiento	2	Badas de baja en área mecánica por desperos	X														
3	Sucionador EAFERSON	Taller de mantenimiento	2	Badas de baja en área mecánica por desperos	X														
3	Ventilador	Taller de mantenimiento	4	Badas de baja en área mecánica por desperos	X														
6	Lámpara	Taller de mantenimiento	3	Badas de baja en taller de mantenimiento				X											3
7	Compresores	Taller de mantenimiento	6	Badas de baja en taller de mantenimiento				X											
8	Silla de ruedas	Taller de mantenimiento	1	Badas de baja en emergencia	X														1
9	Pizarra	Taller de mantenimiento	1	Dalado	X														1
10	Armaño	Taller de mantenimiento	1	Dalado	X														1
11	Huavera	Taller de mantenimiento	1	Badas de baja en comedor	X														1
12	Lavadora	Taller de mantenimiento	1	Badas de baja por licenzación de lavandería															1
13	Cilindro de gas	Taller de mantenimiento	1	Badas de baja	X														1
14	Sacos para lavado	Taller de mantenimiento	9	Badas de baja	X														9
15	Puerta de madera	Taller de mantenimiento	1	Badas de baja	X														1
	TOTAL		37																32
																			21

Fuente: La autora

En la tabla 15 se detalla el cronograma de limpieza del taller de mantenimiento.

TABLA 15: Cronograma de limpieza

CRONOGRAMA DE LIMPIEZA			CÓDIGO: VERSIÓN:
FECHA:	feb-15		
REALIZADO POR:	Jefe de mantenimiento		
N.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FRECUENCIA
1	Limpieza de superficies del taller y bodega de	Personal de mantenimiento o	Diario
2	Limpieza de paredes		Mensual
3	Limpieza de armarios/cajas de herramientas		Diario
4	Limpieza de repisas		Semanal

Fuente: La autora

El ANEXO M muestra el formato para lista de letreros.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Con la implementación del proyecto se logró reducir las paradas de emergencia por falla de equipos en el área de cirugía a 0 durante los primeros tres meses de implementación del proyecto, reduciendo los riesgos de discapacidad y muerte que estas generan en pacientes y personal del hospital.
- Mediante la implementación del pilar de seguridad industrial se logró determinar los riesgos existentes en los procesos de cirugía. Riesgos biológicos (virus y bacterias), riesgos químicos (vapores y gases) riesgos físicos (exposiciones a radiaciones ionizantes), entre otros, los cuales se estimaron entre tolerables y moderados.
- De acuerdo a la matriz de administración de riesgos se logró crear un plan de capacitación y comunicación con los temas necesarios para prevenir los riesgos laborales identificados.
- La implementación de la metodología 5S permitió detectar los formatos necesarios para estandarizar el orden, organización y limpieza en los talleres y bodegas de mantenimiento.
- Las normas de seguridad eléctrica señaladas en el formato de lista de chequeo son genéricas (pueden ser usadas en todos los equipos

médicos del hospital) y reducen el riesgo de electroshock en pacientes y personal médico.

4.2 Recomendaciones

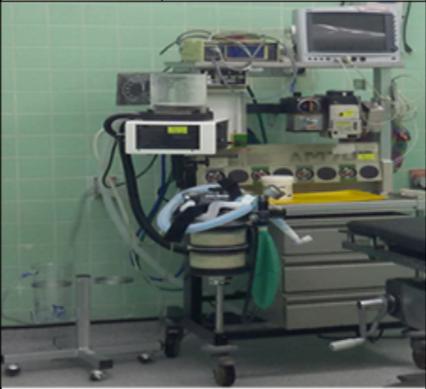
- Se recomienda cumplir al 100% con los planes de mantenimiento preventivo diseñados para las máquinas, ya que de esta forma se previenen averías que ponen en riesgo la vida de pacientes y personal.
- Se recomienda realizar auditorías mensuales del sistema 5S a fin de mantener la organización, orden y limpieza del taller y bodega de mantenimiento.
- Se sugiere cumplir al 100% con el plan de capacitación diseñado para la institución, ya que de esta forma se incrementaran las competencias del personal del hospital en prevención de riesgos laborales.
- Se recomienda al personal de mantenimiento, llevar un control eficaz de la documentación creada por mantenimiento de equipos médicos, ya que de esta forma podrán obtener datos sobre averías y rutinas de mantenimiento que les permitirán analizar el tiempo promedio entre fallas, tiempo de reparación y componentes de mayor criticidad para de esta forma mejorar los planes de mantenimiento preventivo y no poner en riesgo la vida de los pacientes.
- El personal médico debe conocer el correcto funcionamiento y componentes de los equipos biomédicos a su cargo, a fin de prevenir

riesgos asociados a los mismos y utilizar correctamente formatos como tarjeta de activo, lista de chequeo, avisos de mantenimiento, y demás.

ANEXOS

ANEXO A

TARJETA DE ACTIVO: MÁQUINA DE ANESTESIA

TARJETA DE ACTIVO: MÁQUINA DE ANESTESIA		Código:	FMP-002	
		Versión:	0	
		Fecha:	ene-15	
DATOS GENERALES				
Función del equipo	Suministrar gases anestésicos a los pacientes.			
Fabricante	Welch Allyn, Inc	Vida útil (años)	10	
Marca	Penlon	Estado actual	Operativo	
Modelo	AM 700	Cantidad	2	
N. serie	AM089404; AM089405	Año de construcción	1991	
Ubicación	Quirófanos 1 y 5	Inicio de operación	No especificado	
Código inventario	2015010101	Responsable	DICONAL S.A	
	Manuales	Lista de partes	(X) Operación (X)	
		Servicio	(X) Diagramas (X)	
	CARACTERÍSTICAS			
	Dimensiones	Altura (cm)	Ancho(cm)	Profundidad (cm)
		125	85	60
	Peso (Kg)	130		
	TIPO DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA			
	Normal	()	110 V	(X) 220 V ()
	Solo UPS	(X)	Monofásico	(X) Trifásico ()
	UPS con generador	()		
Solo generador	()			
Corriente (A)	8,5			
Frecuencia [Hz]	60,0			
Temperatura de operación	5 - 40 °C			
Humedad relativa	10 - 85%			
N.	COMPONENTES	ACCION A EJECUTAR	RESPONSABLES	
1	Vaporizadores	Revisar/Pruebas de funcionamiento	DICONAL S.A	
2	Ventilador	Revisar/Pruebas de funcionamiento	DICONAL S.A	
3	Mangueras de tuberías	Revisar/Cambiar	DICONAL S.A	
4	Absorbedores	Revisar/Pruebas de funcionamiento	DICONAL S.A	
5	Monitor	Revisar/Calibrar	DICONAL S.A	
OBSERVACIONES:				
<small>Manual de usuario</small>				
<small>Elaboró: Gabriela Paredes</small>		<small>Revisó: Jefe de mantenimiento</small>	<small>Aprobó: Jefe de mantenimiento</small>	
<small>Fecha: ene-2015</small>		<small>Fecha: ene-2015</small>	<small>Fecha: ene-2015</small>	

ANEXO B

LISTA DE CHEQUEO: MÁQUINA DE ANESTESIA

LISTA DE CHEQUEO: MÁQUINA DE ANESTESIA		CÓDIGO: FMP-003 VERSIÓN: 0
EQUIPO	CÓDIGO DEL EQUIPO:	
DRAGUER NARCOMED 2A		
FENLON AM700	Si: <input type="checkbox"/>	No: <input type="checkbox"/>
MINDRAY WATO EX-65	UBICACIÓN:	
INSPECCIONADO POR		HORA INICIO
FECHA		
TURNO		HORA FIN
APROBADO POR		
ÍTEM	ESPECIFICACIONES	
INSPECCIÓN EXTERNA		
Se encuentran en buenas condiciones y libres de polvo y suciedad:		
Monitor		
Vaporizadores		
Ventilador		
Mangueras		
Absorbedor de CO2		
Panel de alarma		
Válvulas		
Caudalímetros		
PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO		
Sistema de descarga de oxígeno		
Flujo de CO2		
Lecturas del caudalímetro		
Panel de alarma		
Monitor		
Ausencia de fugas		
Concentración de gases		
Válvulas		
Ventilador		
Modos de operación		
INSPECCIÓN DE SEGURIDAD ELÉCTRICA		
Red de alimentación de 110 V		
Corriente eléctrica de 8.5 a 3.5 A		
En fugas entre equipo y fase a tierra la corriente no pasa de 100 µA		
Corriente de fuga entre cables <10 µA		
Impedancia de cable a tierra < 0.15 Ω		
Cables, Controles, sw itches y demás componentes electrónicos en buen estado		
INSPECCIÓN INTERNA, LIMPIEZA Y CAMBIO DE PARTES		
Filtros, yugos y tuberías		
Sello Bodok		
Kit de O-ring		
Mangueras		
Neat clips		
Válvulas		
Bobinas de caudalímetro		
Base de cubierta de fuelle		
CALIBRACIÓN/CONFIGURACIÓN		
Pruebas de software		
Rangos de medición establecidos. Configurar rangos de medición		
CONDICIONES AMBIENTALES		
Humedad		
Vibraciones mecánicas		
Temperatura (15 °C - 60 °C)		

ANEXO D

FORMATO DE AVISO DE MANTENIMIENTO

AVISO DE MANTENIMIENTO				Código:	FGM-001
				Versión:	0
				Fecha:	ene-16
FECHA	ene-16	HORA	10h00	# AVISO	20150101010
AUTOR	PEDRO MARTILLO		CARGO	JEFE DE MANTENIMIENTO	
EQUIPO	Monitor Welch Allyn			CÓDIGO DE ACTIVO	101
UBICACIÓN	Quirófano 2		UBICACIÓN TÉCNICA	101	Manguera NIBP
AVISO	Manguera NIBP en mal estado				
SÍNTOMA DE AVERÍA	Tiempo de insufalación excesivo		CAUSAS DE AVERÍA	Desgaste de manguera	
PRIORIDAD	Alta		ESTADO	Tratado	
ORDEN ASIGNADA	2015010101		FECHA DE ORDÉN	42370	
RESPONSABLES					
Jefe de mantenimiento	<input type="text"/>	Técnico Mecánico	<input type="text"/>	Técnico Eléctrico	<input type="text"/>
Proveedor Externo	<input type="text"/>	Proveedor DICONAL S.A.			

ANEXO E

ORDEN DE MANTENIMIENTO

ORDEN DE TRABAJO									
FECHA	ene-15	HORA	34h00	ORDEN N.	2015010101	Código:	FGM-001	Version:	0
UBICACIÓN	Quirófano 2	UBICACIÓN TÉCNICA		CODIGO DE ACTIVO	101	Fecha:	ene-16		
ESTADO DE ACTIVO	OPERATIVO	TIPO DE ORDEN	CORRECTIVA	ESTADO DE LA ORDEN	CERRADA				
DESCRIPCIÓN	Manguera NIBP en mal estado								
AVISO RELACIONADO	2015010101								
ELABORADA POR: Jefe de mantenimiento									
DETALLE									
ACTIVIDAD	MATERIALES	PROVEEDOR/RESPONSABLE INTERNO	FECHA DE INICIO ESTIMADA	TIEMPO (H)	COSTO	FECHA DE ENTREGA	FECHA DE APROBACIÓN		
Suministro, instalación y verificación de funcionamiento de manguera NIBP y brazalete reusable	Manguera NIBP	Diconal S.A.	04/02/2015	40		07/02/2015			
Limpieza interna									
Pruebas de funcionamiento									
TOTAL					\$	-			

SOLICITADO POR _____	APROBADO POR _____
----------------------	--------------------

ANEXO G

PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN, EVALUACIÓN Y RE-EVALUACIÓN DE PROVEEDORES

SELECCIÓN, EVALUACIÓN Y REEVALUACIÓN DE
PROVEEDORES DE MANTENIMIENTO Y REPERACIÓN DE
EQUIPOS MÉDICOS

ROL	NOMBRE	FIRMA
Aprobado por:		
Revisado por:		
Elaborado por:	Gabriela Paredes	

Gestión de compras

Código: PSP-009
Versión: 0
Fecha: enero 2015

2015

OBJETIVO

Describir los lineamientos y actividades para la selección, evaluación y reevaluación de proveedores de servicios de mantenimiento y reparación de equipos médicos.

ALCANCE

Aplica para todos los proveedores actuales y nuevos.

POLÍTICAS

- Los proveedores deberán ser evaluados anualmente sin excepción y la puntuación mínima será de 310 puntos, aquellos que no lleguen a este puntaje deberán ejecutar acciones correctivas o serán retirados de la base de datos del hospital.
- Deben mantenerse los registros de los resultados de las evaluaciones y de cualquier acción necesaria que se derive de las mismas. (Norma ISO 9001:2008)
- Todos los productos y servicios de mantenimiento adquiridos para los equipos médicos del hospital deberán cumplir con el 100% de las especificaciones técnicas registradas en las órdenes de compra, las cuales se basan en la vida útil, normas nacionales e internacionales, uso y recomendaciones del fabricante del equipo.
- Entre los productos y servicios más solicitados están:
 - Suministros de medición eléctricos
 - Calibración de equipos
 - Inspecciones Internas/Cambio de partes y piezas
 - UPS
 - Reguladores de tensión
 - Bandejas portacables
 - Alambres de aluminio aislado o sin aislar, para uso eléctrico.
 - Profesionales o compañías prestadoras de servicios o capacitaciones, (asesores, consultores y gestores de residuos peligrosos).
- Se deben guardar los registros: orden de trabajo y lista de chequeo como respaldo de la fiscalización de los productos y servicios recibidos de proveedores.
- Los resultados de evaluación y reevaluación de proveedores debe ser entregada a la alta dirección para su revisión y aprobación.

PROCEDIMIENTO

METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN, EVALUACIÓN Y RE-EVALUACIÓN DE PROVEEDORES

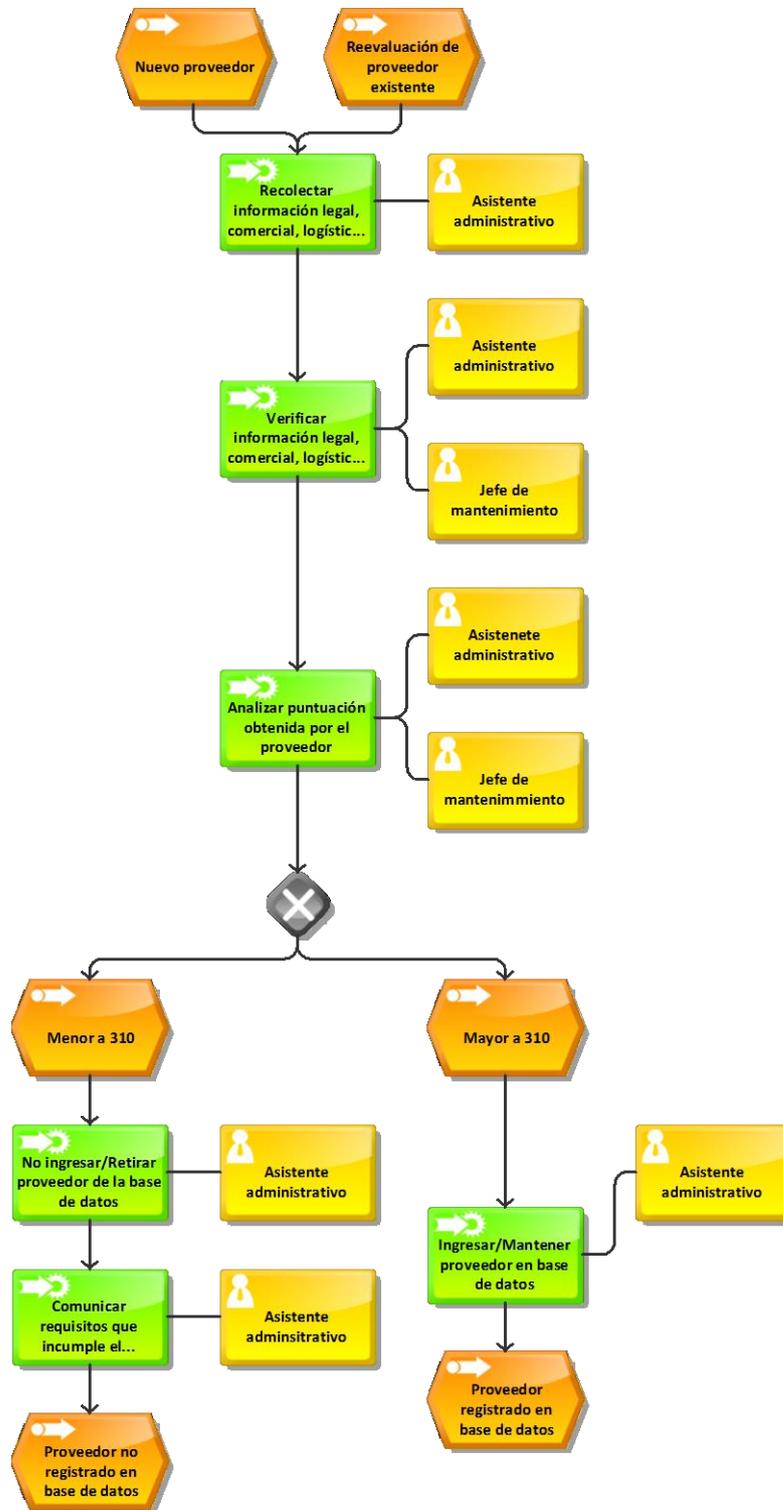
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	SISTEMA
Recolectar información de proveedor	Recolecta información sobre proveedor (Catálogos, publicidades, informes de visitas a sus instalaciones, documentos legales, cotizaciones, referencias, certificaciones, y demás)	Asistente administrativo	
Verificar información legal, comercial, logística y órdenes de compra del proveedor	Verifica o revalida la información del punto 1 y las órdenes de compra del último año al proveedor, con base a los criterios definidos en la matriz de selección, evaluación y reevaluación de proveedores.	Asistente administrativo Jefe de mantenimiento	Matriz de selección y evaluación de proveedores
Analizar puntuación obtenida por el proveedor	Analiza puntuación obtenida por el proveedor. Si el proveedor obtiene una calificación por encima de 310, se lo ingresará o se lo mantendrá en la base de datos. Si el proveedor obtiene una calificación menor a 310 durante la evaluación, no será registrado o será eliminado de la base de datos hasta que se evidencie el cumplimiento de acciones correctivas propuestas por el hospital.	Asistente administrativo	Matriz de selección y evaluación de proveedores

DOCUMENTOS RELACIONADOS

- Norma ISO 9001:2008
- Base de datos de proveedores

- Matriz para Selección y evaluación de proveedores
- Lista de chequeo de requisitos HSI

Diagrama de flujo



ANEXOS

Criterios para evaluación de proveedores

Criterios	Puntaje
Precio	
Igual al promedio del mercado	60
Mayor al promedio del mercado	30
Menor al promedio del mercado	100
Tiempo de retraso en la entrega	
0 días	100
1-2 días	75
3-10 días	50
Mayor a 10 días	25
Condición de pago	
Pago de contado	3
Crédito 30 días	6
Crédito 45 días	9
Crédito 90 días	15
Experiencia	
Menos de 2 años	3
De 2 a 5 años	5
De 6 a 10 años	8
Más de 10 años	10
Aspecto legal	
Cumple con requisitos legales	25
No cumple con requisitos	0
Atención al cliente	
Excelente	50
Regular	25
Mala	0
Tiempo de respuesta de cotización	
entre 0 y 4 horas	25
Entre 4 horas y 1 día	18
Más de un día	10
Entrega	
Entrega en nuestras instalaciones (Sin recargo)	50
Entrega en nuestras instalaciones (Con recargo)	30
Se debe recoger el producto en instalaciones del proveedor	15

Garantía	
No otorga garantía	0
Garantía parcial (menor a 6 meses)	20
Garantía total (mayor a 6 meses)	50
Sistema de gestión calidad	
Cumple con requisitos de un SGC	18
No cumple con requisitos de un SGC	0
Tiene un SGC certificado	25
Seguridad Industrial	
Cumple con requisitos de SS&SO	18
No cumple con los requisitos de SS&SO	0
Tiene un SS&SO certificado	25
Sistema de gestión ambiental	
Cuenta con licencia ambiental	25
Cuenta con plan de gestión de residuos	25
Cuenta con un programa de gestión ambiental	25
No cumple requisitos ambientales	0

Clasificación Rango de puntos	
Compañía idónea > 425	
Compañía aceptable (310 - 424)	
Supervisión continua Entre 250 y 309	
Compañía no apta < 150	

ANEXO H

PLAN DE CAPACITACIÓN

PLAN DE CAPACITACIÓN							CÓDIGO: FCM-036	VERSIÓN: 0
N.	TEMA	CONTENIDO	DIRIGIDO A	INSTRUCTOR	FECHA	INDICADOR	DURACIÓN (h)	
1	FORMATOS DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	Avisos y ordenes de mantenimiento, tarjetas de activos, formatos de inspección, mantenimiento de equipos	Supervisores y técnicos de mantenimiento.	ESPOL	28/02/2015	%Cumplimiento de requisitos exigidos por el sistema	2	
3	MANEJO, SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MEDICOS	Operación, seguridad y mantenimiento de equipos médicos: Anoscopio, Alca en C, Cistoscopio, Sonda, monitor multiparametro, electrostimulador, sonda de laparoscopia, lámpara cirúrgica	Auxiliares de enfermería, Supervisores y técnicos de mantenimiento.	ESPOL	28/02/2015	Cumplir al 100% el programa de mantenimiento preventivo	2	
4	INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA SS	Conceptos. Variables, planes de mantenimiento.	Supervisores y técnicos de mantenimiento.	ESPOL	28/02/2015	Cumplir con el 100% DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN SS		
5	IMPLEMENTACIÓN DE SOPORTE TÉCNICO DE IMPLEMENTACIONES SS	Temas: roles, formatos de inspección, registro de averías, reportes	Supervisores y técnicos de mantenimiento.	ESPOL	28/02/2015	Cumplir con el 100% DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN SS		
7	Sistema gestión de seguridad y salud ocupacional	Conceptos y requisitos	Auxiliares de enfermería, Supervisores y técnicos de mantenimiento.	GESTIÓN AMBIENTAL Y DE SST	07/03/2015	Cumplir al 100% el programa de capacitación	2	
8	Tipos de riesgos	Tipos de riesgos de SISO	Auxiliares de enfermería, Supervisores y técnicos de mantenimiento.	GESTIÓN AMBIENTAL Y DE SST	11/04/2015	Cero accidentes en el lugar de trabajo	2	
9	Gestión de riesgos	Prevención y control de riesgos de SISO	Auxiliares de enfermería, Supervisores y técnicos de mantenimiento.	GESTIÓN AMBIENTAL Y DE SST	11/04/2015	Cero accidentes en el lugar de trabajo	2	
10	Incendios	Definir plan de acción en caso de incendios	Supervisores y técnicos de mantenimiento.	GESTIÓN AMBIENTAL Y DE SST	16/05/2015	Cumplir con el 100% de las capacitaciones propuestas	2	
11	Evacuación y rescate	Definir plan de acción en caso de catástrofes	Supervisores y técnicos de mantenimiento.	GESTIÓN AMBIENTAL Y DE SST	06/06/2015	Cumplir con el 100% de las capacitaciones propuestas	2	
12	Primeros auxilios	Definir plan de acción en caso de emergencia	Supervisores y técnicos de mantenimiento.	GESTIÓN AMBIENTAL Y DE SST	18/07/2015	Cumplir con el 100% de las capacitaciones propuestas	1	
13	Manejo de sustancias químicas	Definir riesgos químicos	Auxiliares de enfermería, Supervisores y técnicos de mantenimiento.	GESTIÓN AMBIENTAL Y DE SST	18/08/2015	Cero accidentes en el lugar de trabajo	1	
14	Sistemas de gestión de calidad	Ventajas y requisitos de un sistema de gestión de calidad	Auxiliares de enfermería, Supervisores y técnicos de mantenimiento.	GESTIÓN AMBIENTAL Y DE SST	18/07/2015	Cumplir con el 100% de las capacitaciones propuestas	2	
15	Riesgos psicosociales	Definir riesgos psicosociales	Auxiliares de enfermería, Supervisores y técnicos de mantenimiento.	OCTUBRE	18/07/2015	Cumplir con el 100% de las capacitaciones propuestas	1	
16	Riesgos biológicos	Definir riesgos biológicos	Enfermeras y técnicos de mantenimiento.	NOVIEMBRE	18/07/2015	Cumplir con el 100% de las capacitaciones propuestas	1	

ANEXO I

MATRIZ DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES 3x3											Código: PS-001									
Área Prod.:		No. De Trabajadores:		Realizado Por:																
Proceso:		No. De Hombres:		TIPO DE ANÁLISIS																
Subproceso:		No. De Mujeres:		Inicial:		Periódico:														
Puesto de Trabajo:		No. De Mujeres:		Fecha de revisión:																
Actividades Principales:		Tiempo de Exposición (Hora. día):		Fecha Última Evaluación:																
FACTOR DE RIESGO	PELIGRO IDENTIFICADO	EXISTENCIA	PROBABILIDAD					CONSECUENCIA					ESTIMACIÓN DEL RIESGO							
			B	M	A	LD	D	ED	Tolerable (T)	Moderado (MO)	Importante (I)	Intolerable (IN)								
M E C A N I C O S	Caidas de personas a distinto nivel		X				X					T								
	Caidas de personas al mismo nivel		X				X					T								
	Caidas de objetos por desplome o derrumbamiento																			
	Caidas de objetos por manipulación																			
	Caidas de objetos desprendidos																			
	Pisada sobre objetos		X						X				TO							
	Orden y limpieza																			
	Choque contra objetos inmóviles																			
	Choque contra objetos móviles																			
	Golpes/cortes por objetos herramientas		X							X			TO							
	Proyección de fragmentos o partículas																			
	Atrapamiento por o entre objetos																			
	Atrapamiento por vuelco de maquinas o vehículos																			
	Trabajos a más de 1.80 m																			
	Atropello o golpes por vehículos																			
Manejo de recipientes a presión																				
F I S I C O S	Exposición a temperaturas altas																			
	Exposición a temperaturas bajas																			
	Estrés térmico																			
	Contactos térmicos																			
	Contactos eléctricos directos		X							X			TO							
	Contactos eléctricos indirectos			X					X				TO							
	Exposición a radiaciones ionizantes			X					X						MO					
	Exposición a radiaciones no ionizantes																			
	Ventilación insuficiente																			
	Espacios confinados																			
Q U I M I C O S	Ruido																			
	Vibraciones		X							X			TO							
	Iluminación		X							X			TO							
	Exposición a aerosoles líquidos		X							X			TO							
	Exposición a aerosoles sólidos		X							X			TO							
B I O L O G I C O S	Contactos con sustancias causticas y/o corrosivas																			
	Exposición a gases y vapores			X						X					MO					
	Exposición virus			X						X					MO					
	Exposición a bacterias			X						X					MO					
	Parásitos																			
	Exposición a hongos																			
	Exposición a derivados orgánicos																			
	Exposición a insectos																			
Exposición a animales selváticos:																				
E R G O N O M I C O S	Dimensiones del puesto de trabajo																			
	Sobre - esfuerzo físico / sobre tensión			X						X			TO							
	Posturas forzadas			X						X			TO							
	Movimientos Repetitivos																			
	Manipulación manual de cargas																			
	Disconfort acústicos																			
	Disconfort térmico																			
	Disconfort lumínico																			
	Calidad de aire																			
	Operadores de PVD				X					X				TO						
P S I C O S O C I A L E S	Organización del Trabajo																			
	Distribución del Trabajo		X							X				TO						
	Carga Mental																			
	Contenido del Trabajo																			
	Definición del rol																			
	Supervisión y participación																			
	Autonomía																			
	Interes por el trabajador																			
	Relaciones personales																			
	Trabajo nocturno			X						X				TO						
ACCIDENTES MAYORES	Incendios																			
	Explosiones																			
OBSERVACIONES:				Elaborado por: Gabriela Paredes																

ANEXO J

POLÍTICAS PARA EL MANEJO DE EQUIPOS MÉDICOS

±

POLÍTICAS PARA ADQUISICIÓN, ALMACENAMIENTO
Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MÉDICOS

ROL	NOMBRE	FIRMA
Aprobado por:		
Revisado por:		
Elaborado por:	Georgela Paredes	

Gestión de mantenimiento

2015

OBJETIVO

Definir las normas para el manejo y mantenimiento de los equipos médicos de la institución.

ALCANCE

Aplica para equipos registrados en el inventario de equipos médicos IEM-001.

POLÍTICAS PARA EL MANEJO DE EQUIPOS MÉDICOS

Para el ingreso de un equipo médico al hospital, el jefe de cirugía y jefe de mantenimiento deberán revisar su manual de usuario y solicitar al proveedor Diconal S.A. Revisión de condiciones iniciales y de operación del equipo con el fin de determinar la factibilidad de su adquisición.

El ingreso de un equipo a los servicios médicos del hospital será registrado en el formato, Tarjeta De activo y llevará la firma del director del hospital, delegado del proveedor y jefe de cirugía. Este formato será la prueba del inicio de operación o recepción del equipo.

Para todos los equipos que ingresen al hospital se elaborará: AMEF, formato de inspección y plan de mantenimiento preventivo.

El personal operativo del hospital deberá ser capacitado anualmente en el manejo de equipos médicos y en la correcta realización de inspecciones externas, pruebas de funcionamiento e inspecciones de seguridad eléctrica.

Las tarjetas de activos deberán estar a disposición del personal médico y de mantenimiento.

Para el almacenamiento de los equipos médicos se deberán tomar en cuenta las especificaciones de temperatura de operación y humedad relativa indicadas por el fabricante. Estas condiciones serán revisadas por el proveedor calificado de forma trimestral durante sus inspecciones.

Es importante que durante el tiempo de uso de los equipos, estos cumplan con los programas de mantenimiento preventivo establecidos, los cuales tienen actividades de frecuencia diaria, semanal, mensual y anual. Entre las actividades más importantes tenemos:

- Verificación del funcionamiento del equipo

- Inspección de condiciones ambientales como humedad, temperatura, polvo y vibraciones.
- Inspección visual del exterior del equipo
- Limpieza exterior del equipo
- Inspección interna del equipo (desmontaje)
- Limpieza interna del equipo
- Reemplazo de piezas y partes en mal estado o a punto de deteriorarse
- Configuración y Calibración de equipos
- Lubricación y engrase de partes
- Inspección de seguridad eléctrica

Durante el tiempo de uso de los activos, el personal de mantenimiento deberá registrar todos los avisos y ordenes de trabajo que se levantan sobre los mismo, y generar informes de las principales fallas que se han presentado (historial del equipo), durante periodos de medición específicos (mensual y anual), con la finalidad de mejorar: AMEF, planes de mantenimiento y listas de inspección.

Dentro de los trabajos mensuales de mantenimiento se dará prioridad al mantenimiento preventivo, es decir, más del 60% de las órdenes de trabajo que se elaboren el mes deberán ser por mantenimiento preventivo.

BIBLIOGRAFIA

- AAMI

ANEXO K

CHECK LIST 5Ss

CHECK LIST 5Ss			
	ÁREA Taller de mantenimiento	FECHA Ene-2015	
	ELABORADO POR	CARGO	
5S	O= MUY MALO 1=MALO 2=REGULAR 3=BUENO 4=MUY BUENO	CUMPL	ACCIONES
ORGANIZACIÓN	El área está libre de desechos de otras áreas (equipos, mobiliario, accesorios, entre otros)	1	<ul style="list-style-type: none"> Implementar tarjetas rojas para identificar elementos innecesarios. Elaborar informe para retiro de elementos innecesarios.
	El área está libre de elementos defectuosos y fuera de uso	1	
	El área está libre de elementos que representen un riesgo para el trabajador.	1	
	El área está libre de elementos innecesarios.	1	
ORDEN	CADA COSA EN SU LUGAR		
	Los materiales, EPPs, herramientas, y demás elementos de trabajo tienen ubicación y cantidad establecida.	1	<ul style="list-style-type: none"> Estandarizar cantidades y posiciones para materiales, EPPs, herramientas, equipos y demás.
	Es fácil de reconocer la ubicación de cada elemento de trabajo	1	
	Están señalados o marcados los puestos de ubicación de herramientas, equipos, EPPs y demás elementos de trabajo.	1	
Se encuentran los elementos de trabajo en sus lugares de ubicación señalada.	1		
LIMPIEZA	RETIRAR SUCIEDAD Y DESORDEN		
	Los pisos y paredes se encuentran libres de polvo, suciedad y desechos	1	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar cronograma, procedimiento y registros de limpieza.
	Los lugares de ubicación de herramientas, máquinas y equipos de trabajo se encuentran libres de polvo, grasa y desechos	1	
	Los elementos de trabajo se encuentran libres de polvo suciedad y desechos.	1	
Toda el área en general está libre de polvo, suciedad y desechos	1		
ESTANDARIZACIÓN	Existen procedimientos y registros que respalden la implementación de la filosofía 5Ss	1	
DISCIPLINA	El personal cuenta con las habilidades necesarias para implementar, mantener y mejorar continuamente el sistema 5S	1	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar plan de capacitación 5Ss. Establecer presupuestos para implementación del proyecto de las 5Ss
	La dirección se asegura de suministrar los recursos necesarios para la implementación del sistema de las 5Ss	1	
TOTAL		15	
OBSERVACIONES			
Se recomienda implementar inmediatamente la filosofía de las 5S, debido al bajo puntaje obtenido en la evaluación inicial.			

ANEXO L

REGISTRO DE ELEMENTOS INNECESARIOS Y PLANES DE ACCIÓN

REALIZADO POR:		REGISTRO DE ELEMENTOS INNECESARIOS Y PLANES DE ACCIÓN										CÓDIGO: FSI-002
NOMBRE DEL ELEMENTO		CARGO:		Jefe de mantenimiento						FECHA:		VERSION:0
UBICACIÓN		CAUSAS		ACCIONES CORRECTIVAS						ESTADO	FECHA LÍMITE	
N.	CANTIDAD	R	U	A	E	R	I	RESPONSABLE	ESTADO	FECHA LÍMITE		
Pedro Martillo												ene-15
1	Batería Duncan	Taller de mantenimiento	Dados de baja en taller de mantenimiento						Jefe de mantenimiento/Gestión ambiental	Pendiente	may-15	
2	Batería Bosch	Taller de mantenimiento	Dados de baja en taller de mantenimiento						Jefe de mantenimiento/Gestión ambiental	Pendiente	may-15	
3	Succionador GOMCO	Taller de mantenimiento	Dado de baja en áreas médicas por averías						Jefe de mantenimiento	Pendiente	may-15	
4	Succionador EMERSON	Taller de mantenimiento	Dado de baja en áreas médicas por averías						Jefe de mantenimiento	Pendiente	may-15	
5	Ventilador	Taller de mantenimiento	4 Dañados						Jefe de mantenimiento	Pendiente	feb-15	
6	Lámpara	Taller de mantenimiento	Dados de baja en consulta externa				X		Jefe de mantenimiento	Pendiente	feb-15	
7	Compresores	Taller de mantenimiento	Dados de baja en taller de mantenimiento						Jefe de mantenimiento	Pendiente	may-15	
8	Silla de ruedas	Taller de mantenimiento	1 Dado de baja en emergencia						Jefe de mantenimiento	Pendiente	feb-15	
9	Pisarrón	Taller de mantenimiento	1 Dañado						Jefe de mantenimiento	Pendiente	mar-15	
10	Armarío	Taller de mantenimiento	1 Dañado						Jefe de mantenimiento	Pendiente	feb-15	
11	Nevera	Taller de mantenimiento	1 Dado de baja en comedor						Jefe de mantenimiento	Pendiente	feb-15	
12	Lavadora	Taller de mantenimiento	Dada de baja por tercerización de lavandería						Jefe de mantenimiento	Pendiente	feb-15	
13	Cilindro de gas	Taller de mantenimiento	1 Dado de baja						Jefe de mantenimiento	Pendiente	mar-15	
14	Sacos porcelanato	Taller de mantenimiento	9 Dado de baja						Jefe de mantenimiento	Pendiente	feb-15	
16	Puerta de madera	Taller de mantenimiento	1 Dado de baja						Jefe de mantenimiento	ejecutado	feb-15	
TOTAL ELEMENTOS INNECESARIOS												37

- RUF=RE-UBICAR
- R=RECICLAR
- E=ELIMINAR
- I=INSPECCIONAR
- A=ALMACENAR

ANEXO M

FORMATO PARA LISTA DE LETREROS

REGISTRO DE LETREROS					
REALIZADO POR:		Técnico eléctrico	APROBADO POR		Jefe de mantenimiento
ÁREA		Taller de mantenimiento	FECHA:		feb-15
N.	LEYENDA	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	CANTIDAD	UBICACIÓN
1	Pernos	12 X 26 cm	Jefe de mantenimiento	1	Taller de mantenimiento
2	Pernos 1/2	5.5 X 12 cm		1	
3	Pernos 3/4	5.5 X 12 cm		1	

BIBLIOGRAFÍA

1. VINCENT, C. y FLEWETT, T, Clinical risk management, El SERVIER, 2001.
2. www.aami.org [Citado el: 15 de enero de 2015.]
3. www.insht.com [Citado el: 15 de enero de 2015.]
4. ESTEVES FERNANDO, LAMBOGLIA DANIEL, -Diseño de un Sistema de Control de Gestión para las operaciones de una Empresa Metalmeccánica, basado en TPM- (Tesis, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del litoral, 2013.)
5. OMS, Organización mundial de la salud, Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos. (Serie de documentos técnicos de la OMS sobre dispositivos médicos,) 2012.
6. LARRAHONDO, ANA MILENA, - Gestión de riesgo enfocado al uso de la tecnología biomédica en la unidad de cuidados intensivos y en el quirófano de la clínica nuestra señora del rosario de Cali- (Tesis, departamento de ingeniería, Universidad Autónoma de occidente.)
7. NICHOLSON, P., y otros, Collecting data on potentially harmful events: a metod for monitoring incidents in general practice, 1997.