

**MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS Y
ESTRUCTURAS HOSPITALARIAS.**

DANIEL GUSTAVO QUINTERO RODRÍGUEZ
ID: 000242918



UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIAN
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
FLORIDABLANCA
2018

**MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS Y
ESTRUCTURAS HOSPITALARIAS.**

DANIEL GUSTAVO QUINTERO RODRÍGUEZ
ID: 000242918

Docente:
JUAN MANUEL ARGUELLO ESPINOSA
Diseñador Industrial
Docente del programa de Ingeniería Mecánica

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
FLORIDABLANCA
2018

AGRADECIMIENTOS

Al equipo del Departamento de ambiente físico y mantenimiento de la Foscál Internacional FOSUNAB, por su calidad humana y profesional.

A la ingeniera Edith Pineda por sus conocimientos y su amabilidad.

A la facultad por sus conocimientos y formación integral.

A mis padres por su apoyo incondicional.

A mi abuela María Elisa Angarita por motivarme a estudiar esta carrera.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	10
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	11
1.1 IDENTIFICACION	11
1.2 MISION	11
1.3 VISION	11
1.4 VALORES Y PRINCIPIOS	11
1.5 RESEÑA HISTORICA	11
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
3. OBJETIVOS	15
3.1 OBJETIVO GENERAL	15
3.2 OBJETIVO ESPECIFICO	15
4. JUSTIFICACION	16
5. MARCO TEORICO	17
5.1 MATENIMIENTO	17
5.2 IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO	17
5.3 MODELOS DE MANTENIMIENTOS	18
5.3.1 Modelo Correctivo	18
5.3.2 Modelo Condicional	18
5.3.3 Modelo Sistemático	18
5.3.4 Modelo de mantenimiento de alta disponibilidad	19
5.4 OTRAS CONSIDERACIONES	20
5.4.1 Mantenimiento Legal	21
5.4.2 Mantenimiento subcontratado a un especialista	21
6. ACTIVIDADES REALIZADAS	22
6.1 CRONOGRAMAS DE MANTENIMIENTO	22
6.1.1 Cronograma de inspecciones generales	22
6.1.2 Cronograma de actividades	23
6.1.3 Cronograma de limpieza de equipos central de aire medicinal	23
6.1.4 Cronograma de mantenimiento de camas hospitalarias ...	24
6.1.5 Cronograma de mantenimiento de sistema de respaldo UPS	24
6.2 CREACION DE LA HOJA DE VIDA DE EQUIPOS EN EL SISTEMA SAP	25
6.3 MANEJO DE INSPECCIONES	30
6.4 CREACION DE LISTAS DE VERIFICACION	33
6.4.1 Lista de verificación para equipos de bombeo de la torre A, B, C Y F	33
6.4.2 Lista de verificación para subestaciones eléctricas	33
6.4.3 Lista de verificación para refrigeradores	33
6.5 GUIA DE MANEJO RAPIDO DE EQUIPOS DE INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA	33

6.5.1 Guía de manejo rápido del compresor industrial	34
6.5.2 Guía rápida de manejo de celdas para falla en suministro eléctrico	35
6.6 Realización de planos arquitectónicos	35
7. CONCLUSIONES	37
BIBLIOGRAFÍA	38
ANEXOS	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Identificación de la empresa	11
Figura 2. Foscal Cañaveral	12
Figura 3. Construcción de la FOSCAL	13
Figura 4. Muestra de cronograma de inspecciones generales	22
Figura 5. Muestra de cronograma de actividades	23
Figura 6. Cronograma de camas y camillas de cirugía oftalmológica	24
Figura 7. Creación de la hoja de vida en el SAP	25
Figura 8. centro de emplazamiento	26
Figura 9. Organización	27
Figura 10. Estructura	28
Figura 11. Modificar equipo	28
Figura 12. Adjuntar información	29
Figura 13. ingreso de inspecciones	30
Figura 14. ingreso del número de inspección	30
Figura 15. Opción operación	31
Figura 16. Opción para la descripción de la inspección	31
Figura 17. Descripción de una inspección	31
Figura 18. Opción para configurar la fecha	32
Figura 19. Opción para configurar la fecha 2	32
Figura 20. Configuración de hora inspección	32
Figura 21. Compresor de aire medicinal	34
Figura 22. Partes del compresor de aire medicinal	35

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. LISTA ACTIVIDADES – SUPERVISOR	40
Anexo B. CRONOGRAMA LIMPIEZA EQUIPOS CENTRAL DE AIRE	41
Anexo C. CRONOGRAMA DE CAMAS HOSPITALARIAS	43
Anexo D. CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO RESPALDO UPS´S	50
Anexo E. LISTAS DE VERIFICACIÓN EQUIPOS DE BOMBEO	52
Anexo F. LISTAS DE VERIFICACIÓN SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	54
Anexo G. LISTA DE VERIFICACIÓN REFRIGERADORES	55
Anexo H. GUÍA DE MANEJO RÁPIDO COMPRESOR DE AIRE MEDICINAL ..	59
Anexo I. GUÍA DE MANEJO RÁPIDO CELDAS PLANTA ELÉCTRICA	61
Anexo J. FUNDACIÓN AMIGO	67
Anexo K. PLANTA DE ODONTOLOGÍA	69

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS Y ESTRUCTURAS HOSPITALARIAS.

AUTOR(ES): Daniel Gustavo Quintero Rodríguez

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Mecánica

DIRECTOR(A): Juan Manuel Arguello Espinosa

RESUMEN

El presente informe tiene como objetivo fortalecer el plan de mantenimiento de la Foscil Internacional FOSUNAB, con el fin de mejorar el servicio a los pacientes y optimizar la labor de los trabajadores. La propuesta para mejorar la labor de mantenimiento es la elaboración de hojas de vida a los equipos hospitalarios e industriales. La creación de guías de manejo rápido de equipos y listas de verificación, la producción de planos arquitectónicos para renovar y optimizar los espacios de la clínica además de la ejecución de órdenes de mantenimiento e inspecciones. Así mismo la gestión de actividades de mantenimiento por medio de cronogramas para controlar de manera adecuada los recursos materiales, humanos y financieros de la empresa.

PALABRAS

CLAVE:

mantenimiento, cronograma, preventivo, guía, lista, planos, SAP, Software

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: PREVENTIVE AND CORRECTIVE MAINTENANCE OF HOSPITAL EQUIPMENT AND STRUCTURES.

AUTHOR(S): Daniel Gustavo Quintero Rodríguez

FACULTY: Facultad de Ingeniería Mecánica

DIRECTOR: Juan Manuel Arguello Espinosa

ABSTRACT

The purpose of this report is to strengthen the maintenance plan of the Foscil Internacional FOSUNAB, in order to improve patient service and optimize the task of the workers. The proposal to improve the maintenance work is the development of resumes to hospital and industrial equipment. The creation of fast equipment management guides and checklists, the production of architectural plans to renovate and optimize the spaces of the clinic, as well as the execution of maintenance orders and inspections. Likewise, the management of maintenance activities through schedules to control the material adequately, human and financial resources of the company.

KEYWORDS:

maintenance, schedule, preventive, guide, list, plans, SAP, Software

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

La presente práctica laboral tiene por objetivo fortalecer el plan de mantenimiento preventivo en los equipos de infraestructura física hospitalaria, del Departamento de Ambiente Físico y Mantenimiento de la FOSUNAB. Se realizará una serie de actividades enfocadas en el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos mencionados.

Con el fin de mejorar el servicio médico a los pacientes, facilitando a su vez el trabajo a los empleados; de tal modo se realizará la hoja de vida de los equipos del Departamento de Ambiente Físico y Mantenimiento, junto con su respectiva organización en el sistema SAP.

Se estructurará de igual modo los horarios de mantenimiento y la ejecución de los mismos; brindándose el apoyo necesario a la reestructuración de la plata física con ayuda del software AutoCAD.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 IDENTIFICACIÓN

Figura 1: Identificación de la empresa

Nombre	Foscal internacional FOSUNAB
Forma jurídica	Fundación
Dirección	Cl. 157 #23 - 99,
Localidad	Floridablanca
Departamento	Santander
Teléfono	6797979
Representante legal	Jorge Ricardo León Franco

1.2 MISIÓN

Brindar servicios integrales de salud de clase mundial, formación humana y académica, desarrollo científico y esperanza de vida con responsabilidad social.

1.3 VISIÓN

En 2020 seremos un complejo médico líder en seguridad del paciente, humanización, docencia e investigación de América Latina.

1.4 VALORES Y PRINCIPIOS

La Foscal Internacional FOSUNAB promueve a sus trabajadores y estudiantes valores tales como: Disciplina, Ética, Liderazgo, Respeto, Sentido de pertenencia, Transparencia, Trabajo en equipo, Seguridad del paciente, Responsabilidad social, Humanización, Estrategia, Generación de valor, Excelencia médica, Innovación y sentido de pertenencia.¹

1.5 RESEÑA HISTORICA

La institución es el resultado de una idea visionaria en 1976 por el doctor Virgilio Galvis Ramírez cuando creo la Fundación Oftalmológica de Santander - FOS, en

1. CLINICA FOSCAL, Direccionamiento estratégico.
<<http://www.foscal.com.co/institucion/empresa/direccionamiento-estrategico>>

el piso 11 del Hospital Ramón Gonzáles Valencia, hoy llamado Hospital Universitario de Santander.

Posteriormente, en 1979 la institución abre sus puertas en una vieja casona como respuesta a la necesidad prioritaria de brindar atención oftalmológica a la población de escasos recursos económicos.

Allí se obtuvieron las primeras vivencias de servicio comunitario con un grupo profesional y paramédico comprometido con la misión de **“Ayudar a que otros vean”**.

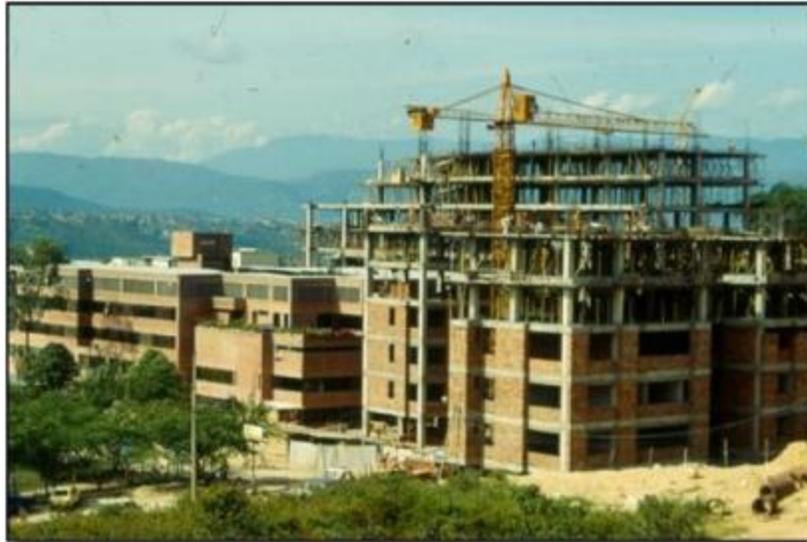
Figura 2: Foscil Cañaverl.



Fue así como en 1983 se inaugura el moderno edificio de la FOS en el sector cañaverl para brindar atención oftalmológica a un amplio sector de la población del área urbana y rural, a través de la Unidades Móviles y los programas de extensión a la comunidad, que se han convertido en modelo de trabajo en América Latina como un significativo aporte de la institución para la solución de los problemas de salud ocular.

La necesidad de complementar a la Fundación Oftalmológica de Santander – FOS, con especialidades médicas de apoyo, fue el punto de partida de un nuevo proyecto que ofreciera atención en todos los campos de la medicina, bajo el criterio de la calidad, en el que el paciente es principal y único objetivo.

Figura 3: Construcción de la FOSCAL.



Es así como se consolida esta obra, con el apoyo del industrial santandereano doctor Carlos Ardila Lülle, en el 14 de mayo de 1993 cuando se inauguró el complejo médico Fundación Oftalmológica de Santander - Clínica Carlos Ardila Lülle – FOSCAL, que hoy agrupa un staff de 200 especialistas para atender la salud de todos los colombianos y mostrarle al país una de las principales obra de Santander.

En su misma infraestructura física de unos 45 mil metros cuadrados distribuidos en cuatro torres, concentra el complejo médico asistencial más grande de la región, con una capacidad de 200 camas hospitalarias y un staff médico de 200 especialistas, comprometidos con la investigación científica y el proceso de atención al paciente.²

La FOSUNAB como institución busca brindar un servicio de salud integral a todos los pacientes que estén vinculados; Acompañar a estos en todos los procesos médicos por los que deben pasar; desde cirugía, hospitalización, recuperación, etc. Para poder brindar este servicio adecuadamente necesitan tener previsto el funcionamiento de los equipos que se utilizan para esta labor. Sin embargo, la falta de organización y de planeamiento en el área de mantenimiento produce inconformidades, tanto de parte de los pacientes porque están pagando para que les brinden un buen servicio, como de los trabajadores que no pueden ejercer su labor de forma adecuada. Esto produce grandes costos a la institución.

2. CLINICA FOSCAL, Video Institucional Clínica FOSCAL - Esperanza de Vida.
<<https://www.youtube.com/watch?v=OFxngdXf2mE>>

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Tomando como base la información del área de mantenimiento. En el banco de tejidos se murieron unas muestras de células por la carencia de suministro de CO₂ supercrítico. Este suministro no fue pedido a tiempo y la falta de organización produjo la pérdida evaluada en 4 millones de pesos. Además, estaba destinada a un paciente el cual tuvo que esperar a que el seguro que cubría el costo de las muestras reembolsara el dinero y posteriormente reanudar el proceso. Para evitar este tipo de inconvenientes que representan grandes pérdidas para la institución, se necesita fortalecer el plan de mantenimiento de tal manera que los equipos aumenten su vida útil y puedan realizar su función de forma efectiva. Implementar el sistema SAP para organizar los equipos que el Departamento de Ambiente Físico tiene a cargo, realizar las hojas de vida de estos equipos para conocerlos mejor y efectuar las inspecciones necesarias en el tiempo estipulado para prever inconvenientes.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Fortalecer el plan de mantenimiento preventivo en los equipos de infraestructura física hospitalaria, del Departamento de Ambiente Físico y Mantenimiento de la FOSUNAB.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estructurar los cronogramas de mantenimiento preventivo y hojas de vida de los equipos que pertenecen a la estructura física hospitalaria de FOSUNAB.
- Realizar las listas de verificación de las áreas que se encuentran a cargo del departamento de ambiente físico y mantenimiento.
- Elaborar la guía técnica de los equipos que requieran una presión en su manipulación, para disminuir riesgos y accidentes.
- Identificar los planos arquitectónicos de las zonas en remodelación de la empresa por medio de AUTOCAD para mejorar el mantenimiento y espacio de los equipos.

4. JUSTIFICACIÓN

En el departamento de Ambiente Físico y Mantenimiento de la FOSUNAB se han presentado que los cronogramas de mantenimientos preventivos no se ejecutaban según el tiempo estipulado por ellos, esto por factores como falta de disponibilidad de los departamentos a los cuales se les van a realizar los mantenimientos preventivos, tiempo de llegada de los repuestos solicitados a los distribuidores, tiempo de revisión y mantenimiento a los equipos; por lo tanto se necesita fortalecer el plan de mantenimiento acorde a las necesidades que presenta la empresa mediante la elaboración de cronogramas de mantenimiento, hojas de vida de equipos, ejecución de órdenes de mantenimiento y la realización de inspecciones en el tiempo programado. Con el fin de reducir el tiempo de parada, mejorar la producción, aumentar la vida útil de los equipos y cumplir con los estándares de calidad que exige la normatividad vigente en Colombia los cuales son controlados por entes gubernamentales como: el ministerio de salud, secretaría de salud, Supersalud, INVIMA entre otros. Para de esta forma poder prestar un excelente servicio y dar condiciones óptimas a los trabajadores.

5. MARCO TEORICO

La medicina con el pasar de los años ha tenido avances tanto en la parte tecnológica como en la parte investigativa. Esto ha favorecido al personal de la salud ya que su labor se ha vuelto mucho más liviana sin disminuir la eficiencia. Los procedimientos médicos se han optimizados, se han vuelto muchos más fáciles de ejecutar y son más amigables con el paciente.

La implementación de equipos cada vez más sofisticados y precisos ha facilitado la tarea de los médicos para conservar vidas ya sean en operaciones, tratamientos, desarrollo de fármacos entre otros lo cual nos da a entender la importancia del mantenimiento en estos equipos; aumentar su vida útil, mejorar su funcionalidad, aumentar la producción, optimizar de la mejor manera su capacidad entre otros. Para entender el trabajo de mantenimiento es necesario conocer ciertos conceptos.

5.1 MANTENIMIENTO

Definición: Actividad cuyo desarrollo nos permite alcanzar la más alta calidad y mantenibilidad de todos los activos. Mantener es ganar utilidades, debido a que es el único método para conservar los equipos y plantas en el más alto grado de producción y competencia.

Aumenta la vida útil de los equipos actuales y retrasa la renovación de estos, sin descartar la utilización de tecnologías más eficientes y económicas.

Se puede definir como el conjunto de actividades, operaciones y actitudes encaminadas a mantener o restablecer un activo a un estado de desempeño productivo, que le permitan asegurar un servicio con calidad.³

Mantener es ejecutar tareas tales como: limpieza, lubricación, inspección, conservación, reparación y mejoras que permiten conservar la capacidad de un equipo para asegurar su permanencia y garantizar la calidad de la producción

5.2 IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO

El mantenimiento dirigido, organizado; el mantenimiento de alto nivel; el grupo de ingeniería de mantenimiento se justifica en la medida en que:

3. BORRAS PINILLA, Carlos. Ingeniería de mantenimiento. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2013.

- Mantenga los equipos en una alta disponibilidad.
- Logren un alto rendimiento las tareas de mantenimiento.
- Optimice los costos de mantenimiento.
- Incremente o sostenga la productividad.⁴

5.3 MODELOS DE MANTENIMIENTOS

Existen cuatro tipos de modelos de mantenimiento, estos dependen del momento en que se realizan, el objetivo para el cual son puestos en marcha y en función de los recursos disponibles:

- Modelo Correctivo.
- Modelo Condicional.
- Modelo Sistemático.
- Modelo de Mantenimiento de Alta Disponibilidad.

5.3.1 Modelo Correctivo

Este modelo es el más básico, e incluye, además de las inspecciones visuales y la lubricación mencionadas anteriormente, la reparación de averías que surjan. Es aplicable, como veremos, a equipos con el más bajo nivel de criticidad, cuyas averías no suponen ningún problema, ni económico ni técnico. En este tipo de equipos no es rentable dedicar mayores recursos ni esfuerzos.

5.3.2. Modelo Condicional

Incluye las actividades del modelo anterior, y además, la realización de una serie de pruebas o ensayos, que condicionarán una actuación posterior. Si tras las pruebas descubrimos una anomalía, programaremos una intervención; si por el contrario, todo es correcto, no actuaremos sobre el equipo.

Este modelo de mantenimiento es válido en aquellos equipos de poco uso, o equipos que a pesar de ser importantes en el sistema productivo su probabilidad de fallo es baja.

5.3.3 Modelo Sistemático

Este modelo incluye un conjunto de tareas que realizaremos sin importarnos cuál es la condición del equipo; realizaremos, además, algunas mediciones y pruebas

4. GONZÁLEZ BOHÓRQUEZ, Carlos Ramón. Mantenimiento y montajes. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2007.

para decidir si realizamos otras tareas de mayor envergadura; y por último, resolveremos las averías que surjan.

Es un modelo de gran aplicación en equipos de disponibilidad media, de cierta importancia en el sistema productivo y cuyas averías causan algunos trastornos. Es importante señalar que un equipo sujeto a un modelo de mantenimiento sistemático no tiene por qué tener todas sus tareas con una periodicidad fija. Simplemente, un equipo con este modelo de mantenimiento puede tener tareas sistemáticas, que se realicen sin importar el tiempo que lleva funcionando o el estado de los elementos sobre los que se trabaja. Es la principal diferencia con los dos modelos anteriores, en los que para realizar una tarea debe presentarse algún síntoma de fallo.

Un ejemplo de equipo sujeto a este modelo de mantenimiento es un reactor discontinuo, en el que las materias que deben reaccionar se introducen de una sola vez, tiene lugar la reacción, y posteriormente se extrae el producto de la reacción, antes de realizar una nueva carga. Independientemente de que este reactor esté duplicado o no, cuando está en operación debe ser fiable, por lo que se justifica realizar una serie de tareas con independencia de que hayan presentado algún síntoma de fallo. Otros ejemplos:

- El tren de aterrizaje de un avión.
- El motor de un avión.

5.3.4 Modelo de Mantenimiento de Alta Disponibilidad

Es el modelo más exigente y exhaustivo de todos. Se aplica en aquellos equipos que bajo ningún concepto pueden sufrir una avería o un mal funcionamiento. Son equipos a los que se exige, además, unos niveles de disponibilidad altísimos, por encima del 90%. La razón de un nivel tan alto de disponibilidad es en general el alto coste en producción que tiene una avería. Con una exigencia tan alta, no hay tiempo para el mantenimiento que requiera parada del equipo (correctivo, preventivo sistemático). Para mantener estos equipos es necesario emplear técnicas de mantenimiento predictivo, que nos permitan conocer el estado del equipo con él en marcha, y a paradas programadas, que supondrán una revisión general completa, con una frecuencia generalmente anual o superior. En esta revisión se sustituyen, en general, todas aquellas piezas sometidas a desgaste o con probabilidad de fallo a lo largo del año (piezas con una vida inferior a dos años). Estas revisiones se preparan con gran antelación, y no tiene por qué ser exactamente iguales año tras año.

Como quiera que en este modelo no se incluye el mantenimiento correctivo, es decir, el objetivo que se busca en este equipo es CERO AVERÍAS, en general no hay tiempo para subsanar convenientemente las incidencias que ocurren, siendo conveniente en muchos casos realizar reparaciones rápidas provisionales que permitan mantener el equipo en marcha hasta la próxima revisión general. Por tanto, la Puesta a Cero anual debe incluir la resolución de todas aquellas reparaciones provisionales que hayan tenido que efectuarse a lo largo del año.

Algunos ejemplos de este modelo de mantenimiento pueden ser los siguientes:

- Turbinas de producción de energía eléctrica.
- Hornos de elevada temperatura, en los que una intervención supone enfriar y volver a calentar el horno, con el consiguiente gasto energético y con las pérdidas de producción que trae asociado.
- Equipos rotativos que trabajan de forma continua.
- Depósitos reactores o tanques de reacción no duplicados, que sean la base de la reproducción y que deban mantenerse en funcionamiento al máximo número de horas posibles.

5.4 OTRAS CONSIDERACIONES

En el diseño del Plan de Mantenimiento, deben tenerse en cuenta dos consideraciones muy importantes que afectan a algunos equipos en particular. En primer lugar, algunos equipos están sometidos a normativas legales que regulan su mantenimiento, obligando a que se realicen en ellos determinadas actividades con una periodicidad establecida.

En segundo lugar, algunas de las actividades de mantenimiento no podemos realizarlas con el equipo habitual de mantenimiento (sea propio o contratado) pues se requiere de conocimientos y/o medios específicos que solo están en manos del fabricante, distribuidor o de un especialista en el equipo. Estos dos aspectos deben ser valorados cuando tratamos de determinar el modelo de mantenimiento que debemos aplicar a un equipo.

5.4.1 Mantenimiento Legal

Algunos equipos están sometidos a normativas o a regulaciones por parte de la Administración. Sobre todo, son equipos que entrañan riesgos para las personas o para el entorno. La Administración exige la realización de una serie de tareas, pruebas e inspecciones, e incluso algunas de ellas deben ser realizadas por

empresas debidamente autorizadas para llevarlas a cabo. Estas tareas deben Necesariamente incorporarse al Plan de Mantenimiento del equipo, sea cual sea el modelo que se decida aplicarle. Algunos de los equipos sometidos a este tipo de mantenimiento son los siguientes:

- Equipos y aparatos a presión.
- Instalaciones de alta y media tensión.
- Torres de refrigeración.
- Determinados medios de elevación, de cargas o de personas.
- Vehículos.
- Instalaciones contraincendios.
- Tanques de almacenamiento de determinados productos químicos.

5.4.2 Mantenimiento subcontratado a un especialista

Cuando hablamos de un especialista, nos referimos a un individuo o empresa especializada en un equipo concreto. El especialista puede ser el fabricante del equipo, el servicio técnico del importador, o una empresa que se ha especializado en un tipo concreto de intervenciones. Como hemos dicho, debemos recurrir al especialista cuando:

- No tenemos conocimientos suficientes.
- No tenemos los medios necesarios.

Si se dan estas circunstancias, algunas o todas las tareas de mantenimiento deberemos subcontratarlas a empresas especializadas.

El mantenimiento subcontratado a un especialista es en general la alternativa más cara, pues la empresa que lo ofrece es consciente de que no compite. Los precios no son precios de mercado, sino precios de monopolio. Debe tratarse de evitarse en la medida de lo posible, por el encarecimiento y por la dependencia externa que supone. La forma más razonable de evitarlo consiste en desarrollar un Plan de Formación que incluya entrenamiento específico en aquellos equipos de los que no se poseen conocimientos suficientes, adquiriendo además los medios técnicos necesarios.⁵

5. GARCIA GARRIDO, Santiago. Ingeniería de mantenimiento. <<http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/305-tipos-de-mantenimiento>>

6. ACTIVIDADES REALIZADAS

6.1 CRONOGRAMAS DE MANTENIMIENTO

Uno de los aspectos más importantes en el área del mantenimiento es la elaboración de cronogramas. Estos se usan con el fin de determinar en qué momento es prudente realizar el mantenimiento. Los cronogramas se elaboran teniendo en cuenta los factores críticos de los equipos para evitar fallas catastróficas o la detención de los procesos internos de la empresa.

6.1.1 Cronograma de inspecciones generales

En este cronograma se programa las actividades de todo el año en una fecha aproximada en la que se realizará el mantenimiento, debido a que existen muchos factores que interfieren en la exactitud de su ejecución como lo es la disposición del proveedor, la disponibilidad de los técnicos etc. En la siguiente tabla se puede apreciar una muestra del cronograma, debido a que por políticas de la empresa no se puede mostrar en su totalidad.

Figura 4: Muestra de cronograma de inspecciones generales.

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES
1	2	3
1) Compresor industrial 16632 [5]. 2) Bomba de vacío [16]. 3) Aire medicinal [5]. 4) Cirugía oftalmológica noche [35]. 5) Cirugía general noche [35]. 6) Desocupar tanques [35]	1) Chiller 1, 2, 3 [36]. 2) Cirugía oftalmológica noche [35]. 3) Cirugía general noche [35]. 4) Desocupar tanques [35]. 5) Cuartos técnicos [9]	1) Piso 10 [10]. 2) Cuarto UMAS [5]. 3) Central mezclas [4]. 4) Centro cáncer [5]. 5) Caldera [5]. 6) Calderines [5]. 7) Cirugía oftalmológica [22]. 8) Gerencia [5]. 9) Montacarga farmacia [5]. 10) Cirugía oftalmológica noche [35]. 11) Cirugía general noche [35]. 12) Desocupar tanques [35]
8	9	10
1) Compresor industrial 16632 [5]. 2) Bomba de vacío [16]. 3) Chiller 1, 2, 3 [36]. 4) Cirugía oftalmológica noche [35]. 5) Cirugía general noche [35]. 6) Desocupar tanques [35]	1) Piso 10 [10]. 2) Cirugía general [21]. 3) Quimioterapia [8]. 4) Aire medicinal [5]. 5) Caldera [5]. 6) Calderines [5]. 7) Cirugía oftalmológica [22]. 8) Unidad esterilización [8]. 9) UCI A, B, C, D [32]. 10) Gerencia [5]. 11) Hospitalización +5 [8]. 12) Cirugía oftalmológica noche [35]. 13) Buitrones [8]. 14) Cirugía general noche [35]. 15) Hospitalización +6 [8]. 16) Hospitalización piso 5 VIP [8]. 17) Hospitalización +8 [8]. 18) Desocupar tanques [35]	1) Tanques de agua [5]. 2) Motobomba 1 [5]. 3) Motobomba 2 [5]. 4) Bomba contraincendio [5]. 5) Bomba respaldo jockey [5]. 6) Cirugía general [21]. 7) Central mezclas [4]. 8) Centro cáncer [5]. 9) Cirugía oftalmológica [22]. 10) Ascensores [32]. 11) Subestación -4 principal [5]. 12) Montacargas unidad esterilización [5]. 13) Montacarga farmacia [5]. 14) Chiller 1, 2, 3 [36]. 15) Cirugía oftalmológica noche [35]. 16) Cirugía general noche [35]. 17) Desocupar tanques [35]. 18) Subestación -4 [5]. 19) Cuartos técnicos [9]

Los números que contienen un “)” representan la actividad a realizar y los números que contienen un “[” representan la cantidad de veces que se realiza dicha actividad al mes multiplicada por el número de equipos.

Al comienzo de cada mes se corrige las actividades que no cumplieron con la fecha de ejecución para tener actualizado el cronograma y que este sea respaldado por las fechas de las ordenes de mantenimiento.

6.1.2 Cronograma de actividades

Este cronograma contiene la ejecución de las actividades más representativas del departamento de ambiente físico y mantenimiento. Estas actividades están clasificadas por un color el cual las diferencia. Además, están asignadas a un supervisor el cual se encargará de que se cumplan de manera efectiva (ver ANEXO A).

Al finalizar la actividad se actualiza el cronograma con un comentario en esta para mantener informado al lector de cualquier detalle que sea de importancia.

Figura 5: Muestra de cronograma de actividades

MAYO			
Sem. (1 -5)	Sem. (6-12)	Sem. (13-19)	Sem. (20-31)
Aire Acondicionado	Aire Acondicionado	Aire Acondicionado	Aire Acondicionado
Mantenimiento Preventivo Subestación <u>Electric a</u>	Mantenimiento Preventivo Subestación <u>Electric a</u>	Plantas Eléctricas (16)	Montacargas(31)
		Ascensor 10 (18)	Rutina tipo A <u>VMS</u>
		Ascensor 11 (18)	Mantenimiento preventivo <u>UPS's</u> (20-31)
		Ascensor 12 (18)	Mantenimiento preventivo caldera
		Ascensor 13 (18)	Mantenimiento Preventivo Subestación <u>Electric a</u>
		Ascensor 3 (18)	
		Ascensor 2 (18)	
		Ascensor 9 (18)	
		Mantenimiento preventivo <u>UPS's</u> (13-19)	

Después de realizar dicha actividad se alimenta el cronograma dejando la casilla en blanco y un comentario en el que se puede anexar información acerca del mantenimiento.

6.1.3 Cronograma de limpieza de equipos central de aire medicinal

La FOSUNAB cuenta con un compresor de aire medicinal el cual produce el total del gas que necesita la clínica. Por este motivo se requiere un mantenimiento intensivo. En este cronograma se programa la limpieza total de cada una de las partes que compone el equipo (ver ANEXO B).

6.1.4 Cronograma de mantenimiento de camas hospitalarias

El departamento de ambiente físico y mantenimiento está a cargo de las camas hospitalarias de los pisos 5, 6, 8 y UCI (unidad de cuidados intensivos) de la FOSUNAB. Dependiendo de la cantidad de camas que hay en cada piso y la disponibilidad de los técnicos se realizó el cronograma para el mantenimiento de estas (ver ANEXO C).

Figura 6: Cronograma de camas y camillas de cirugía oftalmológica

CRONOGRAMA DE CAMAS Y CAMILLAS DE CIRUGÍA OFTALMOLÓGICA					
SAP	EQUIPO	DICIEMBRE DE 2018			
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
103566	CAMA HOSPITALARIA				
103567	CAMA HOSPITALARIA				
103568	CAMA HOSPITALARIA				
103569	CAMA HOSPITALARIA				
103570	CAMA HOSPITALARIA				
103571	CAMA HOSPITALARIA				
103576	CAMILLA DE TRANSPORTE				
103699	CAMILLA METALICA				
103700	CAMILLA METALICA				
103701	CAMILLA METALICA				
103702	CAMILLA METALICA				
103703	CAMILLA METALICA				
103704	CAMILLA METALICA				
103705	CAMILLA METALICA				

Se puede evidenciar un retraso en los mantenimientos de los cronogramas de las camas del piso 5, 6 y UCI. Esto es debido a la falta de personal y a su disponibilidad. Por otra parte, estos equipos son de probabilidad de falla baja. Sin embargo, esto no justifica la ausencia de supervisión a estos equipos.

6.1.5 Cronograma de mantenimiento de sistema de respaldo UPS

En los sectores más importantes de la FOSUNAB se encuentran unas UPS's las cuales sirven para mantener la energía eléctrica en el caso de un apagón o una bajada de tensión. Con el objetivo de no interrumpir las actividades de los Trabajadores. Cada UPS tiene su número de SAP, número de inventario y está bajo la supervisión de un técnico (ver ANEXO D).

6.2 CREACIÓN DE LA HOJA DE VIDA DE EQUIPOS EN EL SISTEMA SAP

Para la creación de la hoja de vida del equipo en el sistema SAP se deben seguir una serie de pasos.

El primer paso es ingresar a la plataforma con la cuenta y contraseña que nos asignó la empresa. Posteriormente ir a la sección de crear equipo, pero no sin antes corroborar con el número de inventario si el equipo ya está registrado; esto es muy importante debido a que si creamos más de un SAP para el mismo equipo habrá una inconsistencia en el sistema porque no se conocerá a ciencia cierta la ubicación y especificaciones del equipo. Después de corroborar este dato de vital importancia nos dirigimos a crear el equipo.

En la creación asignamos el nombre al equipo. En este caso como ejemplo se especifica en el nombre que es una UPS de 6 KVA cuya ubicación está en el piso -4. Luego agregamos el código que caracteriza el tipo de equipo y el departamento que está encargado de su mantenimiento. Estos datos son los más importantes para poder crear la hoja de vida.

Figura 7: Creación de la hoja de vida en el SAP

The screenshot displays the SAP 'Crear equipo' (Create equipment) screen. At the top, there are navigation tabs: 'General', 'Emplazamiento', 'Organización', 'Estructura', and 'Garantía'. The 'General' tab is active. The form is divided into several sections:

- Header information:** 'Equipo' (102752), 'Tipo' (Z), 'Equipo Grupo Fiscal'. 'Denominación' (UPS 6KVA P-4) is highlighted with a red box. 'Status' (MONT), 'Válido de' (10.05.2018), and 'Fin de validez' (31.12.9999) are also visible.
- Datos generales (General data):** 'Clase' (empty), 'Tp.objeto' (2010) and 'U.P.S.' are highlighted with red boxes. 'Grupo autoriz.' (0002) and 'PLANTA FIS / MTTO' are also highlighted with red boxes. Other fields include 'Peso', 'Tamaño/Dimens.', 'Nº inventario', and 'PstaEnServDesde'.
- Datos de aprovisionamiento (Procurement data):** 'Proveedor', 'Valor adquis.', and 'Fecha adquis.'.
- Datos de fabricación (Manufacturing data):** 'Fabricante', 'País productor', 'Denomin.tipo', 'Año/Mes const.', 'NºPieza fabric.', and 'Fabr. Nº-serie'.

El siguiente paso es determinar el centro de emplazamiento en el que el equipo se encuentra (cede de la empresa). En este caso la UPS de 6KVA se encuentra en la FOSUNAB cuyo número de emplazamiento es el 2000.

Figura 8: centro de emplazamiento

The screenshot shows a software window titled "Modificar equipo : Emplazamiento". The interface includes a menu bar with options like "Equipo", "Tratar", "Pasara", "Detalles", "Estructuración", "Entorno", "Sistema", and "Ayuda". Below the menu is a toolbar with various icons. The main area displays the following data:

Equipo	102752	Tipo	2	Equipo Grupo Foscil
Denominación	UPS 6KVA P-4			Nota inter.
Status	MONT			
Válido de	10.05.2018	Fin de validez	31.12.9999	

The "Emplazamiento" tab is selected, showing the following fields:

Ce.emplazam.	2000	Centro Fosunab
Emplazamiento		
Local		
Área de empresa		
Puesto trabajo		
Indicador ABC		
Campo clasif.		

Below the "Emplazamiento" section is the "Dirección" section with the following fields:

Nombre			
Calle			
Población			
Teléfono		Fax	

A continuación, se procede a completar la pestaña de organización.

La casilla de activo fijo corresponde a el número de inventario del equipo, en la casilla del centro de coste se pone el código del lugar dentro de la empresa donde estará ubicado el equipo y por último se especifica el departamento que se encuentra a cargo del equipo.

Figura 9: organización.

Modificar equipo : Organización

Resumen clases PtosMedida/Contador

Equipo: 102752 Tipo: 2 Equipo Grupo Fiscal

Denominación: UPS 6KVA P-4 Nota Inter.

Status: MONT

Válido de: 10.05.2018 Fin de validez: 31.12.9999

General Emplazamiento **Organización** Estructura Garantía

Imputación

Sociedad: 2000 FOSUNAB Bucaramanga

División: 0001 División 0001

Activo fijo: /

Centro coste: 210127 / 1000 COLECTOR GENERAL

Elemento PEP: /

Orden Permanente: /

Ord. liquidación: /

Responsabilidades

Centro planif.: 2000 Centro Fosunab

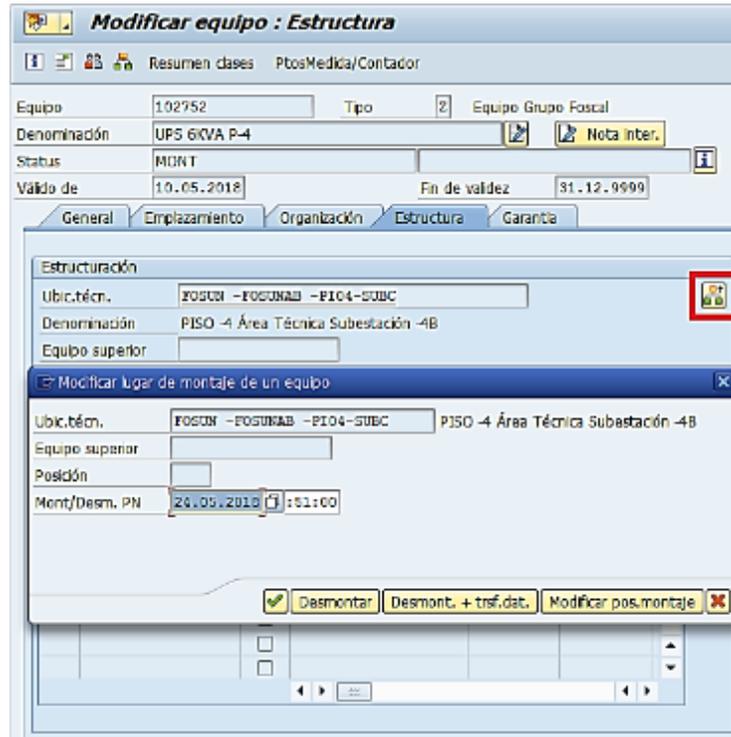
Grupo planif.: 002 PLANTA FIS / MTTTO 6388394

Pto. tbjo. resp.: /

Perfi catálogo: /

En la casilla de estructura se ubica la sección del departamento a donde se asigna el equipo para ello se introduce el código del lugar que se introdujo anteriormente en la casilla de organización y se busca de manera manual el lugar físico exacto donde estará.

Figura 10: Estructura.



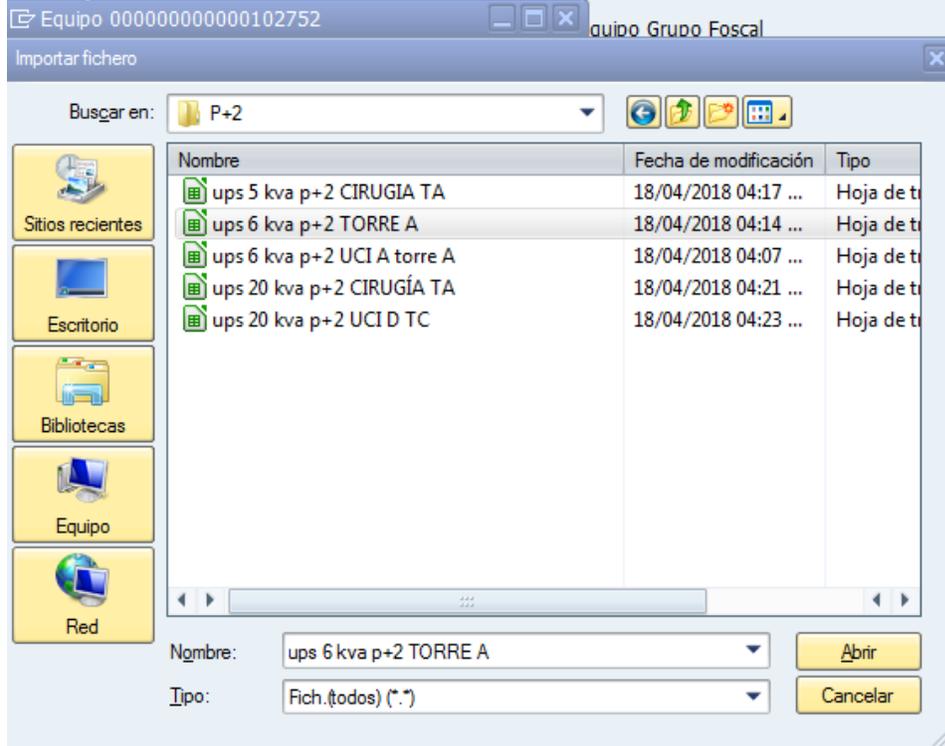
Por último, se regresa a la sección donde empezamos para crear el equipo, pero esta vez se selecciona la opción de modificar equipo para adjuntar todo tipo de información nueva. Desde información técnica y especificaciones del equipo hasta fichas de mantenimiento. El equipo creado en el SAP tiene vínculos con el departamento de contabilidad de esta forma no solo se adjunta información técnica sino también información contable lo cual nos permite analizar si un equipo está representando un gasto a la clínica en lugar de un beneficio y de esta forma determinar si se da de “baja” al equipo o se realiza el mantenimiento.

A continuación, se mostrará cómo se adjunta información a la hoja de vida que se creó en el sistema SAP.

Figura 11: Modificar equipo.



Figura 12: Adjuntar información.

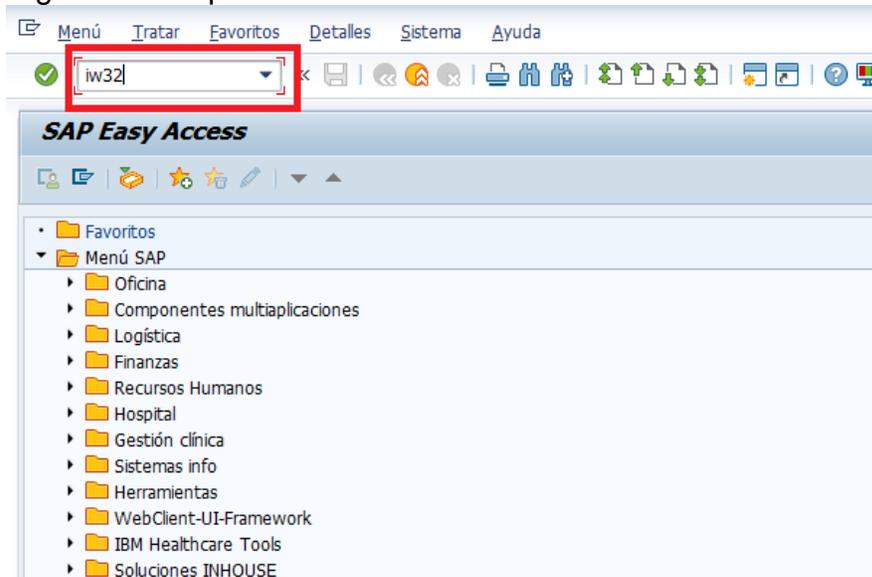


La creación de la hoja de vida se realizó a 3500 equipos hospitalarios aproximadamente en los cuales se encuentran atriles, camas hospitalarias, escalerillas, flujómetros, lockers, mesas de noche, mesas puentes, negatoscopios, neveras, vacutrones, camillas, carros de transporte, mesas auxiliares, silla de ruedas, sillas sanitarias, sillas operativas, sofacamas, grúas de traslado, archivadores, basculas, soportes de monitores, soporte de extremidades, mesas quirúrgicas, infusor, lámparas cielíticas, escritorios, deshumidificador, elevador de cirujano, butacos, equipos de tratamiento de aire, descontaminadores y a 140 equipos industriales aproximadamente en los que se encuentran torres de enfriamiento, bombas centrifugas, chillers condensados por agua, compresores industriales, ascensores, plataformas elevadoras, calderas, calderines, unidades recuperadoras, UPS'S, umas y ventiladores.

6.3 MANEJO DE INSPECCIONES

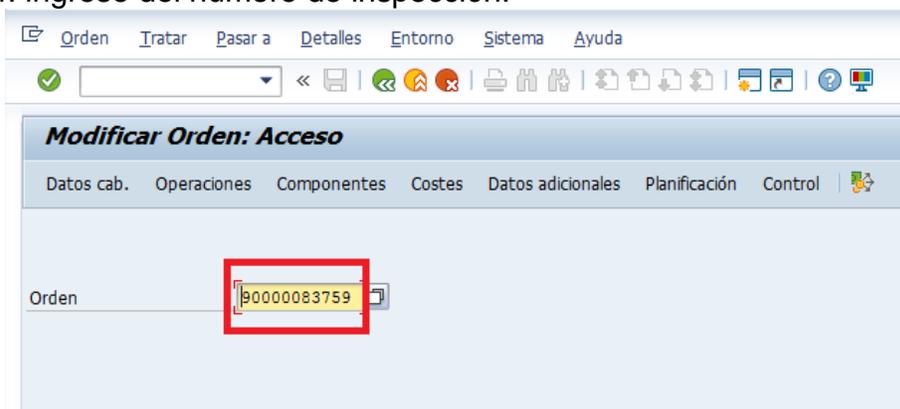
Las inspecciones del departamento de ambiente físico y mantenimiento se manejan desde el software SAP; después de realizar la inspección y recibir el visto bueno del ingeniero se procede a cerrar la inspección en el sistema SAP, para esto se ingresa a la plataforma por medio del usuario asignado por la empresa.

Figura 13: ingreso de inspecciones.



El paso a seguir es ingresar el número de la inspección para poder acceder a esta en el SAP y proseguir a modificarla.

Figura 14: ingreso del número de inspección.



Se selecciona la opción operación y se procede a registrar la inspección que se realizó.

Figura 15: Opción operación.

Orden

Stat.sist.

Oper. Componentes Costes Objetos Datos adic. Emplaz. Planific. Control

Responsable

Gpo.plan. / PLANTA FIS / MTTO

Rs.pto.tr. / AUXILIAR PLANT...

Aviso

Costes COP

Cl.actv.PM Mtto Preventiv...

EstdInstal

Figura 16: Opción para la descripción de la inspección.

Orden

Stat.sist.

Oper. Componentes Costes Objetos Datos adic. Emplaz. Planific. Control

Op.	SOp	PstoTbjo	Ce...	Cla...	Clv.mod	E..	Txt.br.v.operación	Trabajo real
0010		AUXPFM5	2000	PM01			INSPECCION GENERAL CALDERINES JUL 2018	
0020		AUXPFM5	2000	PM01				
0030		AUXPFM5	2000	PM01				
0040		AUXPFM5	2000	PM01				
0050		AUXPFM5	2000	PM01				
0060		AUXPFM5	2000	PM01				
0070		AUXPFM5	2000	PM01				

Figura 17: Descripción de una inspección.

Form.párrafo Form.caract.

INSPECCION GENERAL CALDERINES JUL 2018
 Se hizo revisión genreal de equipos, se hace purga a los calderines y aseo al area.

Auditado por: Edith Pienda

Luego se configura la fecha y la hora en la que se realizó y finalizo la inspección.

Figura 18: Opción para configurar la fecha.

Trabajo	Un	C...	Dur.	Un	ClvCá
	1 H	1		1 H	Calcular trabajo
	H				Actualizar manualmente
	H				Calcular duración
	H				Calcular trabajo
	H				Calcular capacidad de visualización
	H			H	

Figura 19: Opción para configurar la fecha 2.

Orden ZPM2 90000083759 INSPECCION GENERAL CALDERINES JUL 2018
Stat.sist. LIB. DMNV EDET KKMP NLIQ PREC

Figura 20: Configuración de hora inspección.

Fecha ref. 12.07.2018
Hora referencia 16:33:38

Concluir mensajes

Aviso

Datos avería SíntomaAvería Fechas aviso

IniAvería 11.07.2018 17:42:18
FinAvería 11.07.2018 18:45:00

Parada
Duración parada 0,00 H

Cancelar

6.4 CREACIÓN DE LISTAS DE VERIFICACIÓN

Las listas de verificación son una herramienta que puede facilitar la labor de mantenimiento ya que permite al técnico poder enfocarse en los aspectos más relevantes a revisar y tener en cuenta durante la labor de inspección. La función principal de dichas listas es que cualquier técnico por más inexperto que sea pueda realizar la inspección de manera exitosa y sin inconvenientes. Estas listas deben ser claras, concisas y sencillas.

6.4.1 Lista de verificación para equipos de bombeo de la torre A, B, C Y F

Estructuralmente la Foscil Internacional FOSUNAB está conformada por 4 torres, estas torres están denominadas como torre A, B, C Y F. Cada torre cuenta con un sistema de bombeo de agua el cual suministra toda la parte sanitaria. Siendo relevante el funcionamiento continuo de estos sistemas de bombeo se realizó una lista de verificación para cada uno (ver ANEXO E).

6.4.2 Lista de verificación para subestaciones eléctricas

Las subestaciones eléctricas son de vital importancia ya que se encargan de establecer los niveles de tensión adecuados para la transmisión y distribución de la energía eléctrica. En este caso se realizó las listas de verificación a las distintas subestaciones eléctricas de las que se encuentra a cargo el departamento de ambiente físico y mantenimiento (ver ANEXO F).

6.4.3 Lista de verificación para refrigeradores

Los mantenimientos en los refrigeradores son prioritarios debido a que la clínica cuenta con una inmensa cantidad de medicamentos y muestras biológicas que deben permanecer a cierta temperatura para poder conservarse adecuadamente, cumplir con los estándares de calidad y ser usados posteriormente en los pacientes. Se realizó una lista de verificación para que al efectuarse el mantenimiento se puedan cubrir todos los aspectos más importantes de este tipo de equipos (ver ANEXO G).

6.5 GUIA DE MANEJO RAPIDO DE EQUIPOS DE INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA

Algunos equipos deben contar (por normativa) de guías de manejo rápido las cuales deben contener de manera clara el procedimiento de operación del equipo

además de una serie de normas de seguridad. Con el fin de velar por la salud de los trabajadores y el correcto manejo del equipo.

6.5.1 Guía de manejo rápido del compresor industrial.

La Foscal Internacional FOSUNAB cuenta con un compresor industrial de aire medicinal, esto debido a que a mediano y largo plazo sale más económico producir el propio aire medicinal que adquirirlo de algún distribuidor. El equipo cuenta con 8 compresores libres de aceite; cada par de compresores cuenta con un motor eléctrico de 15HP. El equipo toma aire del ambiente y lo ingresa a los compresores, estos se encargan de comprimir el aire y pasarlo por un tanque pulmón el cual se encarga de mantener la presión para no sobrecargar el equipo y que este no funcione de manera constante. Con el tanque pulmón lleno el aire al salir de los compresores pasa por un pre-filtro el cual retira el agua de este, luego el aire pasa por un deshumidificador con la intención de controlar la humedad del aire y posteriormente ingresa por una cadena de filtros; estos filtros se encargan de retirar aceites, olores, CO entre otros compuestos para que el aire pueda ser suministrado a los pacientes, el compresor medicinal está conformado por 2 líneas, cada línea está compuesta por 4 compresores, 2 motores, 2 deshumidificadores y 3 filtros finales. Dependiendo de la demanda de aire se activa una línea y se intercala con la otra para no sobrecargar el equipo. Las características del aire medicinal que se requieren son graduadas desde un panel de control en la parte posterior del tanque pulmón (ver ANEXO H).

En el caso de haber algún inconveniente con el equipo ya sea por falla, por una caída de presión, etc. Se tiene como plan de contingencia una reserva de aire medicinal el cual está listo para ingresar a la red de la clínica en el caso de que el compresor falle.

Figura 21: Compresor de aire medicinal.



Figura 22: Partes del compresor de aire medicinal.



1. Base de aluminio anodizado bloqueado
2. Filtración de salida
3. Filtración de entrada
4. Desmontaje fácil de la torre para el servicio
5. Línea de secado 1
6. Línea de secado 2
7. Monitor de punto de rocío

6.5.2 Guía rápida de manejo de celdas para falla en suministro eléctrico

La Foscil Internacional FOSUNAB cuenta con 2 plantas eléctricas de 2000 KVA cada una. Estas plantas funcionan con Diesel y entran en funcionamiento cuando el flujo de la corriente que provee la electrificadora ESSA es inestable o nulo. Las plantas eléctricas son de vital importancia debido a que en la clínica hay equipos que no pueden dejar de funcionar. Equipos que ejercen funciones desde el almacenamiento de medicamentos hasta la preservación de vidas humanas. Por este motivo es importante que las celdas donde se realiza el intercambio de corriente ESSA-planta eléctrica tenga su propia guía de manejo rápido (ver ANEXO I).

6.6 REALIZACIÓN DE PLANOS ARQUITECTÓNICOS

Durante la práctica laboral en la Foscil Internacional FOSUNAB se realizaron planos arquitectónicos usando el software AutoCAD para la remodelación y mejoramiento de los espacios de trabajo. El primer plano realizado fue el de la fundación Amigo. Esta fundación tiene como objetivo brindar albergue a personas y familiares con cáncer. Esta fundación brinda asilo al paciente y a un familiar

durante el periodo de operación, recuperación y tratamiento de manera gratuita (ver ANEXO J).

El segundo plano realizado fue de una planta de odontología, se optimizó el espacio y se anexo una nueva sección para terapias respiratorias (ver ANEXO K).

7. CONCLUSIONES

- En múltiples ocasiones se pudo evidenciar en los cronogramas que muchas de sus actividades no se cumplían en el tiempo estipulado debido a muchos factores como la disponibilidad de los técnicos, la disponibilidad de otros departamentos de la clínica, el tiempo de entrega de los repuestos por parte de los distribuidores, entre otros.
- Las listas de verificación son de utilidad ya que no restringe la disponibilidad de algunos técnicos que son hábiles en el manejo de ciertos equipos, sino que ahora el mantenimiento puede efectuarse de manera segura sin importar el operador, agilizando así el ritmo de órdenes e inspecciones efectuadas.
- La elaboración de planos es una labor ardua debido a que están en constante edición ya sea por orden del diseñador, por limitaciones del terreno o recursos.
- La creación de guías rápidas son de vital importancia ya que ayudan al personal técnico a seguir un protocolo a favor de su seguridad y correcto manejo del equipo, además son requeridas por entes de supervisión que vigilan constantemente los procesos de la empresa.
- La creación de hojas de vida a los distintos equipos de la FOSUNAB mejoran la gestión del mantenimiento, permitiendo conocer e interactuar con el estado actual de los equipos y posteriormente evaluar el costo-beneficio que representan para la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

1. CLINICA FOSCAL, Direccionamiento estratégico. <<http://www.foscal.com.co/institucion/empresa/direccionamiento-estrategico>>
2. CLINICA FOSCAL, Video Institucional Clínica FOSCAL - Esperanza de Vida. <<https://www.youtube.com/watch?v=OFxngdXf2mE>>
3. BORRAS PINILLA, Carlos. Ingeniería de mantenimiento. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2013.
4. IMPORTANCIA enciclopedia digital 2016 Embeta LTDA <http://www.importancia.org/mantenimiento.php>
5. GONZÁLEZ BOHÓRQUEZ, Carlos Ramón. Mantenimiento y montajes. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2007.
6. GARCIA GARRIDO, Santiago. Ingeniería de mantenimiento. <<http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/305-tipos-de-mantenimiento>>

ANEXOS

ANEXO A

LISTA ACTIVIDADES – SUPERVISOR

Actividad	Responsable	Encargado supervisión	Encargado de la ejecución
Mantenimiento de Ascensores	Jefe de Ambiente Físico	Profesional Ambiente Físico (Edward Orjuelo)	Ascensores Schindler Andino
Mantenimiento Tableros Eléctricos	Jefe de Ambiente Físico		Profesional Ambiente Físico (Edward Orjuelo)
Mantenimientos Plantas Eléctricas	Jefe de Ambiente Físico	Auxiliar de Ambiente Físico (Edward Orjuelo)	TRIENERGY
Mantenimiento Preventivo Aire Acondicionado	Jefe de Ambiente Físico	Coordinadora de ingeniería (Edith Pineda)	Friotrol
Mantenimiento Preventivo UPS (Clínica)	Jefe de Ambiente Físico		Profesional Edward Orjuelo
Mantenimiento Preventivo Subestación Eléctrica	Jefe de Ambiente Físico	Profesional Ambiente Físico (Edward Orjuelo)	Schneider
Mantenimiento Preventivo de Caldera	Jefe de Ambiente Físico	Profesional Ambiente Físico (Edward Orjuelo)	Ever Moreno
Mantenimiento Preventivo Compresor Centro de Cáncer	Jefe de Ambiente Físico		
Mantenimiento Preventivo y correctivo Sistema Detección Temprana de Incendio	Jefe de Ambiente Físico		
Mantenimiento Preventivo de Calderines	Jefe de Ambiente Físico	Profesional Ambiente Físico (Edward Orjuelo)	IDECON
Mantenimiento Preventivo montacargas	Jefe de Ambiente Físico	Profesional Ambiente Físico (Edward Orjuelo)	ASSCESS LTDA
Mantenimiento de tanque de Oxígeno (TANQUE)	Jefe de Ambiente Físico	Coordinadora de ingeniería (Edith Pineda)	LINDE COLOMBIA
Sistema aire medicinal (SAM)	Jefe de Ambiente Físico	Coordinadora de ingeniería (Edith Pineda)	LINDE COLOMBIA
Compresor de aire instrumental (AI)	Jefe de Ambiente Físico	Coordinadora de ingeniería (Edith Pineda)	LINDE COLOMBIA
Bombas de vacío (VMS)	Jefe de Ambiente Físico	Coordinadora de ingeniería (Edith Pineda)	LINDE COLOMBIA
Cuartos fríos (12)	Jefe de Ambiente Físico	Coordinadora de ingeniería (Edith Pineda)	Friotrol

ANEXO B

CRONOGRAMA LIMPIEZA EQUIPOS CENTRAL DE AIRE

CRONOGRAMA LIMPIEZA DE EQUIPOS CENTRAL AIRE MEDICINAL																												
ELABORADO:	Ing. Edith Pineda Arguello														AÑO:	2018												
LISTA DE EQUIPOS	MES	ENERO					FEBRERO				MARZO				ABRIL					MAYO				JUNIO				
	DIA	1	8	15	22	29	5	12	19	26	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	
Compresores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tanque Pulmón	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Secador Desecante No. 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Secador Desecante No. 2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistema de Filtros No. 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistema de Filtros No. 2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitor de CO y Punto de Rocío	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Panel de Control	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tubería de Circulación de Aire Medicinal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aire acondicionado tipo cassette			X					X			X				X					X					X			
Manifod de Reserva	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

ANEXO C CRONOGRAMA DE CAMAS HOSPITALARIAS

CRONOGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO									
GRUA PARA TRASLADO Y PESAJE DE PACIENTES	SAP	ABRIL DE 2018	MAYO DE 2018	JUNIO DE 2018	JULIO DE 2018	AGOSTO DE 2018	SEPTIEMBRE DE	OCTUBRE DE 2018	NOVIEMBRE DE 2018
PISO 5 ESTACIÓN B	102793	20/04/18							
PISO 5 VIP	102792	20/04/18							
PISO 6 ESTACIÓN D	102794	18/04/18							
PISO 8 ESTACIÓN A	102795	18/04/18							
BODEGA DE UCI	102717		18/05/18						
BODEGA DE UCI	102718		22/05/18						
PACIENTES UCI ESTACIÓN D	102723		25/05/18						

Cronograma de grúas para traslado y pesaje de pacientes.

CAMA	ENERO DE 2019					FEBRERO DE 2019				MARZO DE 2019				FECHA DE REALIZACIÓN
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	
1	■													
2	■													
3	■													
4	■													
5		■												
6		■												
7		■												
8		■												
9			■											
10			■											
11			■											
12			■											
13				■										
14				■										
15				■										
16				■										
17					■									
18					■									
19					■									
20					■									
21						■								
22						■								
23						■								
24							■							
25							■							
26							■							
27							■							
28								■						
29								■						
30								■						
31								■						
32								■						
33									■					
34									■					
35									■					
36									■					
37									■					
38									■					
39									■					
40									■					
41									■					
42										■				
43										■				
44										■				
45										■				
46										■				
47											■			
48											■			

ANEXO D

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO RESPALDO UPS'S

		MANTENIMIENTO SISTEMAS DE RESPALDO UPS CLÍNICA FOSCAL INTERNACIONAL.			
ITEM	DESCRIPCIÓN	PISO	PRIMERA REVISIÓN	SEGUNDA REVISIÓN	TERCERA REVISIÓN
1	MTTO preventivo correctivo UPS 3KVA MORGUE	-4	15/0518	11/09/18	09/01/19
2	MTTO preventivo correctivo UPS 3KVA Ambiente físico	-4	15/0518	11/09/18	09/01/19
3	MTTO preventivo correctivo UPS 12KVA Sistemas	-3	15/0518	11/09/18	09/01/19
4	MTTO preventivo correctivo UPS 6KVA Banco de tejidos	-2	15/0518	11/09/18	09/01/19
5	MTTO preventivo correctivo UPS 3KVA Archivo	-2	15/0518	11/09/18	09/01/19
6	MTTO preventivo correctivo UPS 12KVA Radioterapia	-1	15/0518	11/09/18	09/01/19
7	MTTO preventivo correctivo UPS 20KVA Urgencias	0	15/0518	11/09/18	09/01/19
8	MTTO preventivo correctivo UPS 20KVA Gestión humana	1	15/0518	11/09/18	09/01/19
9	MTTO preventivo correctivo UPS 5KVA Gerencia	1	15/0518	17/09/18	09/01/19
10	MTTO preventivo correctivo UPS 5KVA Cirugía	2	21/05/18	17/09/18	16/01/19
11	MTTO preventivo correctivo UPS 10KVA Uci	2	21/05/18	17/09/18	16/01/19
12	MTTO preventivo correctivo UPS 20KVA Cirugía	2	21/05/18	17/09/18	16/01/19
13	MTTO preventivo correctivo UPS 20KVA Uci	2	21/05/18	17/09/18	16/01/19
14	MTTO preventivo correctivo UPS 3KVA Cirugía oftalmológica	3	21/05/18	17/09/18	16/01/19
15	MTTO preventivo correctivo UPS 6KVA Cirugía oftalmológica	3	21/05/18	17/09/18	16/01/19
16	MTTO preventivo correctivo UPS 12KVA Cirugía	3	21/05/18	17/09/18	16/01/19

17	MTTO preventivo correctivo UPS 12KVA Cirugía	3	21/05/18	21/09/18	16/01/19
18	MTTO preventivo correctivo UPS 12KVA Cirugía	3	24/05/18	21/09/18	16/01/19
19	MTTO preventivo correctivo UPS 12KVA Cirugía	3	24/05/18	21/09/18	16/01/19
20	MTTO preventivo correctivo UPS 12KVA Cirugía	3	24/05/18	21/09/18	23/01/19
21	MTTO preventivo correctivo UPS 12KVA Cirugía	3	24/05/18	21/09/18	23/01/19
22	MTTO preventivo correctivo UPS 12KVA Cirugía	3	24/05/18	21/09/18	23/01/19
23	MTTO preventivo correctivo UPS 12KVA Cirugía	3	24/05/18	21/09/18	23/01/19
24	MTTO preventivo correctivo UPS 12KVA Cirugía	3	24/05/18	21/09/18	23/01/19
25	MTTO preventivo correctivo UPS 3KVA Hospitalización 5 piso	5	24/05/18	25/09/18	23/01/19
26	MTTO preventivo correctivo UPS 3KVA Hospitalización 5 piso	5	24/05/18	25/09/18	23/01/19
27	MTTO preventivo correctivo UPS 5KVA Hospitalización 5 piso	5	29/05/18	25/09/18	23/01/19
28	MTTO preventivo correctivo UPS 10KVA Hospitalización 5 piso VIP	5	29/05/18	25/09/18	23/01/19
29	MTTO preventivo correctivo UPS 20KVA Hospitalización 5 piso	5	29/05/18	25/09/18	27/01/19
30	MTTO preventivo correctivo UPS 20KVA Hospitalización 6 piso	6	29/05/18	25/09/18	27/01/19
31	MTTO preventivo correctivo UPS 3KVA Hospitalización 6 piso	6	29/05/18	25/09/18	27/01/19
32	MTTO preventivo correctivo UPS 5KVA Hospitalización 6 piso	6	29/05/18	25/09/18	27/01/19
33	MTTO preventivo correctivo UPS 20KVA Hospitalización 8 piso	8	29/05/18	25/09/18	27/01/19
34	MTTO preventivo correctivo UPS 3KVA Hospitalización 8 piso	8	29/05/18	25/09/18	27/01/19
35	MTTO preventivo correctivo UPS 5KVA Hospitalización 8 piso	8	29/05/18	25/09/18	27/01/19

ANEXO E

LISTAS DE VERIFICACIÓN EQUIPOS DE BOMBEO



FORMATO PARA REVISIÓN DE EQUIPOS DE BOMBEO TORRE A Y TORRE B

FECHA DE EVALUACIÓN: _____

N.º DE ORDEN: _____

BOMBA 1 (75 HP)

ITEM	ASPECTOS EVALUADOS	CONDICIÓN ENCONTRADA			OBSERVACIONES
		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	
1	Se reviso que los dos variadores estén funcionando, se reviso voltaje (208-220)				
2	Se revisan controles eléctricos en modo manual y modo automático				
3	Se revisan borneras de las bombas				
4	Se aplica grasa a los rodamientos				
5	Se revisa que las manijas de las válvulas de paso estén en la posición correcta				
6	Se revisa presión de aire de tanque hidrofó				
7	Se realiza limpieza de los gabinetes eléctricos y cuarto de bombas				

BOMBA 2 (75 HP)

ITEM	ASPECTOS EVALUADOS	CONDICIÓN ENCONTRADA			OBSERVACIONES
		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	
1	Se reviso que los dos variadores estén funcionando, se reviso voltaje (208-220)				
2	Se revisan controles eléctricos en modo manual y modo automático				
3	Se revisan borneras de las bombas				
4	Se aplica grasa a los rodamientos				
5	Se revisa que las manijas de las válvulas de paso estén en la posición correcta				
6	Se revisa presión de aire de tanque hidrofó				
7	Se realiza limpieza de los gabinetes eléctricos y cuarto de bombas				

EVALUADOR: _____

EVALUADO: _____



**FORMATO PARA REVISIÓN DE
EQUIPOS DE BOMBEO TORRE C Y
TORRE F**

FECHA DE EVALUACIÓN: _____

N.º DE ORDEN: _____

BOMBA 1 (60 HP)

ITEM	ASPECTOS EVALUADOS	CONDICIÓN ENCONTRADA			OBSERVACIONES
		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	
1	Se reviso que los dos variadores estén funcionando, se reviso voltaje (208-220)				
2	Se revisan controles eléctricos en modo manual y modo automático				
3	Se revisan borneras de las bombas				
4	Se aplica grasa a los rodamientos				
5	Se revisa que las manijas de las válvulas de paso estén en la posición correcta				
6	Se revisa presión de aire de tanque hidrofó				
7	Se realiza limpieza de los gabinetes eléctricos y cuarto de bombas				

BOMBA 2 (60 HP)

ITEM	ASPECTOS EVALUADOS	CONDICIÓN ENCONTRADA			OBSERVACIONES
		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	
1	Se reviso que los dos variadores estén funcionando, se reviso voltaje (208-220)				
2	Se revisan controles eléctricos en modo manual y modo automático				
3	Se revisan borneras de las bombas				
4	Se aplica grasa a los rodamientos				
5	Se revisa que las manijas de las válvulas de paso estén en la posición correcta				
6	Se revisa presión de aire de tanque hidrofó				
7	Se realiza limpieza de los gabinetes eléctricos y cuarto de bombas				

EVALUADOR: _____

EVALUADO: _____

ANEXO F

LISTAS DE VERIFICACIÓN SUBESTACIONES ELÉCTRICAS



LISTA DE VERIFICACIÓN SUBESTACIÓN ELÉCTRICA BOMBAS Y ASCENSORES

FECHA DE EVALUACIÓN: _____

N. ° DE ORDEN: _____

DATOS DEL EQUIPO					
Marca:	Schneider	Capacidad:	7,5 MVA	Ubicación:	Piso -4 Torre B-C
No de serie:	No Aplica	Módulo:	No Aplica		

ITEM	ASPECTOS EVALUADOS	CONDICIÓN ENCONTRADA			OBSERVACIONES
		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	
1	Verificar que las celdas TP-4CP5 y H15CP-18 se encuentren energizados				
2	Verificar que las UPS de 5kva se encuentra funcionando y en línea				
3	Verificar que barraje de puesta a tierra no tenga señales de oxidación				
4	Verificar que la temperatura de los transformadores sea menor a 150° C				
5	Verificar el aseo de la subestación				
6	Verificar el nivel de corriente de la celda TP-4CP5				
7	Verificar si se encuentra señales de humedad en las paredes y piso de la subestación				

EVALUADOR: _____

EVALUADO: _____



**LISTA DE VERIFICACIÓN
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
RADIOTERAPIA**

FECHA DE EVALUACIÓN: _____

N.º DE ORDEN: _____

DATOS DEL EQUIPO					
Marca:	Schneider	Capacidad:	375 kva	Ubicación:	Piso -1 Torre A
No de serie:	No Aplica	Módulo:	No Aplica		

ITEM	ASPECTOS EVALUADOS	CONDICION ENCONTRADA			OBSERVACIONES
		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	
1	Verificar que las celdas TRF-Tomo, TRF-Cyber y TRF-Gnral se encuentren energizados				
2	Verificar que las UPS de 5kva se encuentra funcionando y en línea				
3	Verificar que las UPS de 12kva se encuentra funcionando y en línea				
4	Verificar que las UPS de 60kva se encuentra funcionando y en línea				
5	Verificar que las celdas H28, H30, H31 y H32 se encuentren energizadas				
6	Verificar que barraje de puesta a tierra no tenga señales de oxidación				
7	Verificar el aseo de la subestación				
8	Verificar si se encuentra señales de humedad en las paredes y piso de la subestación				

EVALUADOR: _____

EVALUADO: _____



**LISTA DE VERIFICACIÓN
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
USUARIOS PRIVADOS**

FECHA DE EVALUACIÓN: _____

N. ° DE ORDEN: _____

DATOS DEL EQUIPO					
Marca:	Schneider	Capacidad:	1250 kva	Ubicación:	Piso -4 Torre F
No de serie:		Módulo:	No Aplica		

ITEM	ASPECTOS EVALUADOS	CONDICIÓN ENCONTRADA			OBSERVACIONES
		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	
1	Verificar que las celdas TP-4C4 y H48CP-37 se encuentren energizados				
2	Verificar que las UPS de 5kva se encuentra funcionando y en línea				
3	Verificar que barraje de puesta a tierra no tenga señales de oxidación				
4	Verificar que la temperatura de los transformadores sea menor a 150° C				
5	Verificar el aseo de la subestación				
6	Verificar el nivel de corriente de la celda TP-4C4				
7	Verificar si se encuentra señales de humedad en las paredes y piso de la subestación				

EVALUADOR: _____

EVALUADO: _____

ANEXO G

LISTA DE VERIFICACIÓN REFRIGERADORES



LISTA DE VERIFICACIÓN REFRIGERADORES

FECHA DE EVALUACIÓN: _____

N.º DE ORDEN: _____

DATOS DEL EQUIPO					
Marca:		Capacidad:		Ubicación:	
No de serie:		Módulo:			
ITEM	ASPECTOS EVALUADOS	CONDICIÓN ENCONTRADA			OBSERVACIONES
		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	
1	Verificar fecha de programación de mantenimiento preventivo del equipo.				
2	Verificar que el equipo se encuentre sin producto en su interior.				
3	Revisión del sistema de refrigeración; verificando el voltaje y amperaje inicial del compresor y del motor ventilador.				
4	Desenergizar el equipo.				
5	Realizar la limpieza general del gabinete (seguir el procedimiento del centro de investigaciones)				
6	Revisión del sistema eléctrico identificando cables averiados y puntos calientes.				
7	Verificar el funcionamiento del convertidor de potencia de acuerdo a las especificaciones del fabricante.				
8	Puesta en funcionamiento el equipo confirmando que alcance la temperatura ideal la cual debe estar entre 2 y 8 grados Celcius.				
9	Revisión del sistema de refrigeración; verificando el voltaje y amperaje inicial y final del compresor y del motor ventilador.				
10	Realizar pruebas de alarmas.				

COMPRESOR		MOTOR VENTILADOR	
V inicial	V final	V inicial	V final
A inicial	A final	A inicial	A final

EVALUADOR: _____

EVALUADO: _____

ANEXO H

GUÍA DE MANEJO RÁPIDO COMPRESOR DE AIRE MEDICINAL

FUNDACION FOSUNAB – CLINICA FOSCAINTERNACIONAL		Código
		IB-001-GR
GUIA DE MANEJO RÁPIDO		Hoja
SISTEMA AIRE MEDICINAL		1 de 2
		Versión: UNO
DESCRIPCION DEL EQUIPO		
MARCA	BEACON MEDES	
MODELO	SAS7T	
REQUERIMIENTOS DE ALIMENTACION		
PRESION (PSIG)-kPa	50 - 345	
POWER (KW)	11	
POTENCIA (HP)	15	
CAPACIDAD SISTEMA (cfm)	50,4	
CAPACIDAD DEL SISTEMA (gpm)	1427	
SAP: 102265		
		
PARTES DEL SISTEMA		
		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Base de aluminio anodizado bloqueado 2. Filtración de salida 3. Filtración de entrada 4. Desmontaje fácil de la torre para el servicio 5. Línea de secado 1 6. Línea de secado 2 7. Monitor de punto de rocío 8. Sensor de CO 		
		
FOSCALIDAD 031- MF-V1		

PARTES DEL COMPRESOR:



1. Ventilador
2. Cámara de succión
3. Ventana de succión
4. Apertura de entrada
5. Desplazamiento fijo
6. Desplazamiento en órbita
7. Cámara de compresor

CONFIGURACIÓN CONTROL DE MANO



1. La manipulación del sistema de aire medicinal se hace por medio de una pantalla táctil, esta con el fin de encender de acuerdo a como se quiere que el sistema trabaje
2. Se tiene en cuenta diferentes parámetros de configuración según el catálogo con el fin de que el

	FUNDACION FOSUNAB – CLINICA FOSCAINTERNACIONAL	Código
		IB-001-GR
	GUIA DE MANEJO RÁPIDO	Hoja
	SISTEMA AIRE MEDICINAL	3 de 2
		Versión: UNO

encendido siempre del sistema sea de una manera óptima.

SEGURIDADES Y PRECAUCIONES ESPECIALES

- Compruebe que no haya fugas de aire
- Sólo un grupo de secador/filtro/ regulador debe estar en línea a la vez.
- Verifique que cada compresor se apaga cuando alcanza la presión fuera de límite.
- Para cualquier manipulación del equipo tener a la mano los implementos de seguridad.

NOTA: NO AÑADIR ACEITE AL COMPRESOR. El diseño del compresor espiral LifeLine® es totalmente sin aceite. No es necesario llenar el cigüeñal con aceite.

PARO DE EMERGENCIA

1. **Paro por sobrecarga del motor:** Esto parara el compresor en cuestión y no volverá a arrancar hasta que se reposicione el botón de restablecimiento en el arrancador dentro del gabinete de control principal y se oprima el botón de restablecimiento apropiado en la pantalla del tablero de control.
2. **Paro por alta temperatura del aire:** Esto parara el compresor en cuestión y no volverá a arrancar hasta que se oprima el botón apropiado en el tablero de control. Antes de permitir que la unidad vuelva a arrancar, se debe corregir el problema.
3. **Paro por alto nivel de succión en la entrada:** Esto parara el compresor en cuestión y no volverá a arrancar hasta que se oprima el botón apropiado en el tablero de control. Antes de permitir que la unidad vuelva a arrancar, se debe corregir el problema.

MODO DE EMPLEO

Operación del sistema

Abra la válvula de aislamiento de entrada en uno de los secadores. La lectura de presión en uno de los manómetros debe ser igual que la del tablero. El otro manómetro normalmente indicara 0 psig y el flujo de aire provendrá del silenciador de escape de purga del secador. Es posible, pero improbable, que el punto de rocío de la salida sea suficientemente bajo para activar la función de conservación de purga en el arranque. Si se activa la función de conservación de purga, entonces ambos manómetros del secador estarán a la misma presión que el tablero de control y no habrá flujo del silenciador de escape de purga del secador.

- Ajuste el regulador de presión al valor de presión deseado.
- Abra la válvula de aislamiento de salida del grupo del secador/filtro/regulador. Compruebe que no haya fugas de aire.
- Abra la válvula de aislamiento del sensor de punto de rocío y CO.
- Abra lentamente la válvula de aislamiento de salida para permitir que fluya aire al hospital.
- Ajuste el valor del regulador de presión si es necesario.

ALARMS

-  DEW POINT
-  CO LEVEL
-  LAG ALARM
-  AMBIENT TEMP
-  CONTROL CIRCUIT



- **Alarma de alta temperatura del aire:** Esto no parara el compresor en cuestión, pero es una advertencia que es probable que se produzca un paro del compresor. Esta condición se debe corregir de inmediato para evitar que se produzca un paro del compresor.

- **Alarma de circuito de control:** es una notificación de que hay una perdida de comunicación entre las placas de circuito impreso dentro del tablero de control.

- **Alarma de punto de rocío:** Esta alarma se activara cuando el punto de rocío excede el valor de alarma. Para silenciar la alarma, oprima el botón de silenciar la bocina.

- **Alarma de alto nivel de CO:** Esta alarma se activara si el nivel de CO excede el punto de ajuste de 10 ppm. Para silenciar la alarma, oprima el botón de silenciar la bocina.
- **Alarma del compresor de respaldo en función:** Esta alarma se activara si se enciende el ultimo compresor disponible. Para silenciar la alarma, oprima el botón de silenciar la bocina. En el caso que la alarma de respaldo continúe activándose, revise si hay fugas o si hay alguna válvula abierta mas abajo o reduzca la carga del sistema.
- **Alarma de temperatura ambiente:** Esta alarma se activará cuando la temperatura ambiente excede el punto de ajuste. No sonará la alarma audible, pero la pantalla táctil mostrará una alarma activa y se registrará en el archivo de eventos.

NOTA: De realizarse la respectiva revisión de la alarma se tiene que reiniciar este sistema en la opción 

RECUERDE

En caso que el equipo requiera ajuste, verificación, mantenimiento o reparación, este solo puede ser intervenido por el personal calificado

ANEXO I

GUÍA DE MANEJO RÁPIDO CELDAS PLANTA ELÉCTRICA



MANIOBRA DE CELDA PARA FALLA EN SUMINISTRO ELÉCTRICO

Para el procedimiento de manipulación de las celdas de energía y su respectivo mantenimiento es necesario reconocer cuales son las áreas a las que cada una de estas ejercen su función y el estado en el que se encuentran.



Aquí podemos visualizar la celda de entrada del voltaje que proporciona la ESSA en la cual podemos visualizar la tensión que nos está entregando la electrificadora. Lo mínimo permitido es 33,2 Kv. Si se presenta una caída de tensión que sobrepase el limite antes mencionado se debe pedir el permiso respectivo al jefe de división de ambiente físico el cual en este caso es el arquitecto Gabriel Pradilla para poder determinar si se implementa o no la planta de respaldo.



EN CASO DE IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE RESPALDO

Si se necesita implementar la planta de respaldo se procede a abrir el circuito. Para eso el primer paso es girar la perilla de nombre 0,0 a la posición de abrir; de inmediatamente la celda se desenergiza y



manda la orden de activar las plantas de respaldo.

Después se pasa a mirar la parte de la transferencia en la que podemos corroborar el estado de la red eléctrica la cual debe permanecer abierta. Luego comparamos la celda de la planta de respaldo y podemos corroborar que el circuito está cerrado lo que nos da a entender que está trabajando la planta de respaldo y no se está obteniendo tensión de la electrificadora.



El tiempo que tarda la planta en entrar a trabajar es de aproximadamente 18 segundos.

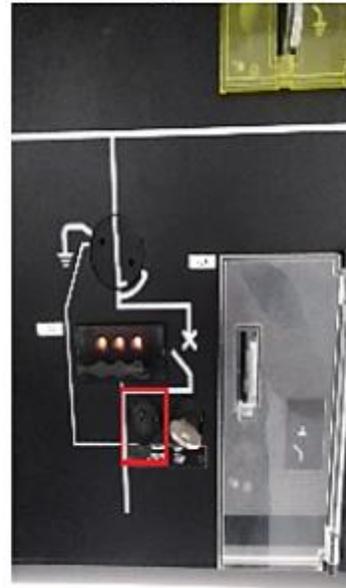
Cuando la electrificadora ESSA nos confirme que la tensión vuelve a ser estable y a estar dentro los parámetros volvemos a la celda de entrada y cerramos el circuito para comenzar a trabajar con la tensión de la red eléctrica.



MANIOBRA DE CELDA PARA MANTENIMIENTO

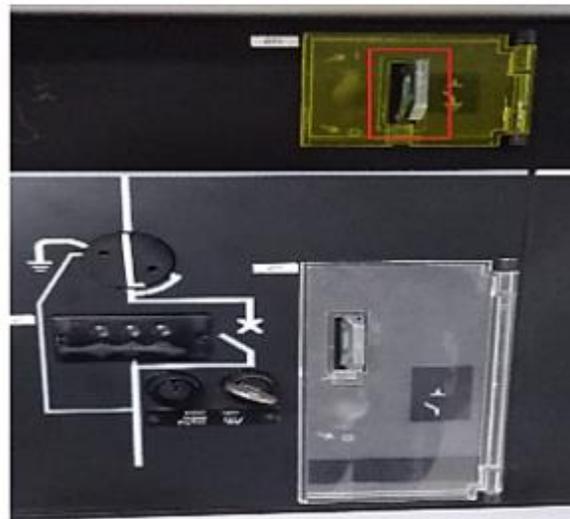
Para el mantenimiento de una celda es necesario desenergizarla y esto se logra con una combinación de llaves.

El primer paso es desbloquear la cerradura que nos permite desenergizar la celda. Para desbloquearla debemos mantener presionado el pulsador off de color rojo, sacar la llave y ponerla en la cerradura donde dice closed con esto logramos desbloquear el paso para desenergizar la celda.

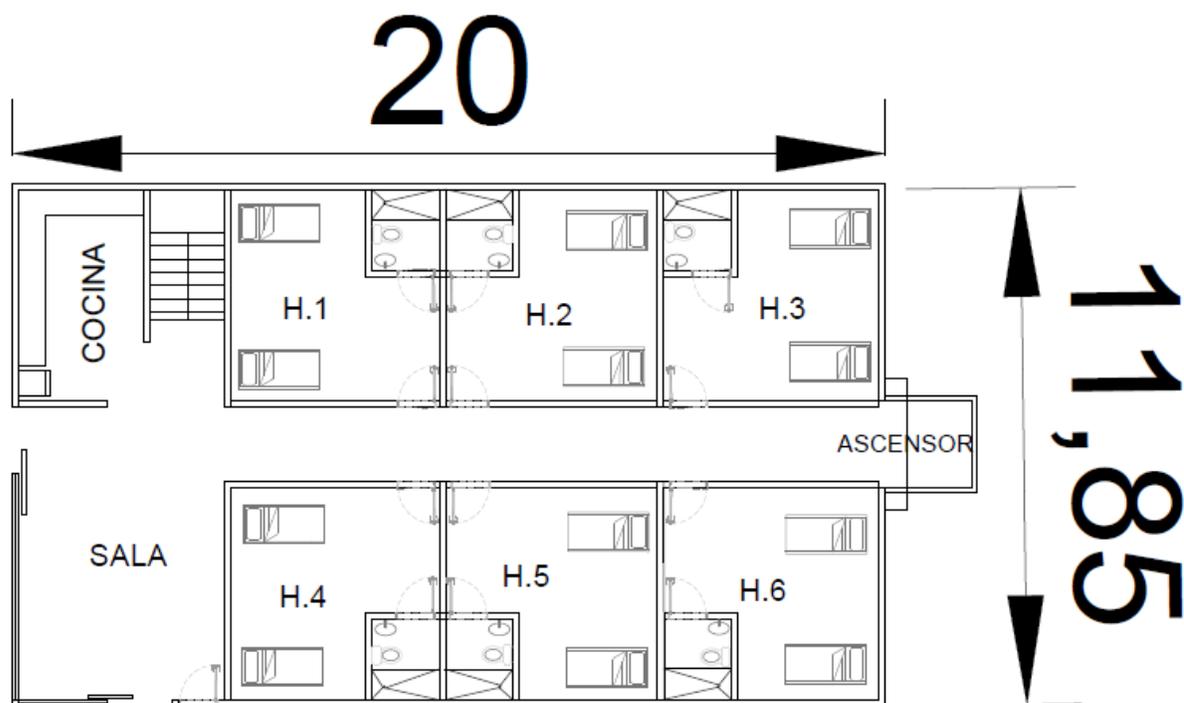




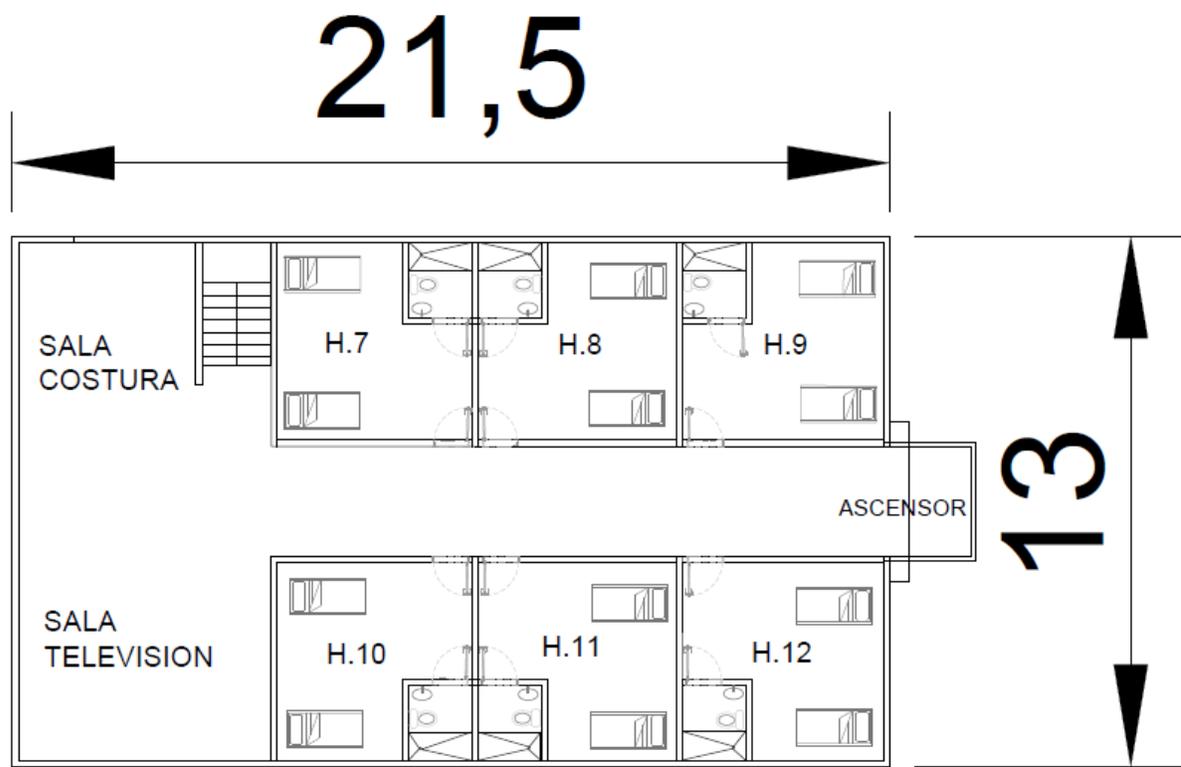
Con la celda aislada el siguiente paso es aterrizar la celda ya que aunque no hay corriente existen corrientes parásitas que en cualquier momento pueden entrar y causar un enorme daño al personal que esté operando en ese momento. Para aterrizar la celda se debe dirigir al circuito que se encuentra en la parte superior derecha y con la misma llave cerrar el circuito. Con la celda ya aterrizada el siguiente paso es dejar con candado el circuito de aterrizaje para evitar accidentes.



**ANEXO J
FUNDACIÓN AMIGO**



**PLANTA PRIMER PISO
AREA 240 MT2**



PLANTA SEGUNDO PISO
AREA 276.25MT

ANEXO K PLANTA DE ODONTOLOGÍA

