



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
Y PRODUCTIVIDAD

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PARA LOS EQUIPOS MÉDICOS DEL SERVICIO DE SALUD LABORAL
DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE BEBIDAS UBICADA EN
CARACAS**

Presentado por:

Ing. Ortiz Romero, Angie Crisbelt

Para optar al título de:

Especialista en Ingeniería Industrial y Productividad

Asesor:

Ing. Simancas, Ivet

Caracas, octubre de 2017

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
Y PRODUCTIVIDAD

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PARA LOS EQUIPOS MÉDICOS DEL SERVICIO DE SALUD LABORAL
DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE BEBIDAS UBICADA EN
CARACAS**

Presentado por:

Ing. Ortiz Romero, Angie Crisbelt

Para optar al título de:

Especialista en Ingeniería Industrial y Productividad

Asesor:

Ing. Simancas, Ivet

Caracas, octubre de 2017

CARTA DE ACEPTACIÓN DEL ASESOR

Dirección del Programa de Ingeniería Industrial y Productividad
Estudios de Postgrado
Universidad Católica Andrés Bello (UCAB)
Presente.-

Por medio de la presente, hago constar que he leído el Trabajo Especial de Grado, presentado por la Ing. Angie Crisbelt Ortiz Romero, para optar al grado de “Especialista en Ingeniería Industrial y Productividad”, cuyo título es **“DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS MÉDICOS DEL SERVICIO DE SALUD LABORAL DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE BEBIDAS UBICADA EN CARACAS”**, y manifiesto que cumple con los requisitos exigidos por la Dirección General de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello; y que, por lo tanto, lo considero apto para ser evaluado por el jurado que se decida asignar a tal fin.

En la ciudad de Caracas, los 23 días del mes de octubre de 2017.

Ing. Ivet Simancas Padilla
C.I. 4.326.224



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACION EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
Y PRODUCTIVIDAD

DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PARA LOS EQUIPOS MÉDICOS DEL SERVICIO DE SALUD LABORAL DE
UNA EMPRESA PRODUCTORA DE BEBIDAS UBICADA EN CARACAS

Autor: Ing. Ortiz Romero, Angie Crisbelt
Asesor: Ing. Simancas, Ivet
Año: 2017

RESUMEN

En la actualidad diversas organizaciones carecen de una gestión adecuada de mantenimiento preventivo lo que les ocasiona problemas en sus actividades productivas. Sin embargo, existen empresas que brindan atención médica a las personas y los equipos utilizados deben ser fiables y estar disponibles para cuando se requieran. El Servicio de Salud Laboral de una empresa productora de bebidas ubicada en Caracas, ha venido presentando una serie de deficiencias en la gestión del mantenimiento de los equipos médicos. Por esta razón, en la presente investigación se planteó el diseño de plan de gestión de mantenimiento preventivo. El tipo de investigación se enmarcó en el tipo aplicada y un diseño de tipo documental y de campo. Para la recopilación de la información relativa a la gestión actual del mantenimiento, información de los equipos, entre otros aspectos, se hizo uso de técnicas tales como observación estructurada y no estructurada, análisis documental y entrevistas estructuradas.

Palabras Clave: Gestión, Mantenimiento Preventivo, Equipos Médicos.

Línea de Trabajo: Gestión de Mantenimiento.

ÍNDICE GENERAL

CARTA DE ACEPTACIÓN DEL ASESOR.....	iii
RESUMEN.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	4
1.1 Planteamiento del Problema.....	4
1.1.1 Formulación del Problema.....	8
1.1.2 Sistematización del Problema	8
1.2. Objetivos.....	9
1.2.1 Objetivo General	9
1.2.2 Objetivos Específicos	9
1.3. Justificación de la Investigación	9
1.4. Alcance y Delimitaciones de la Investigación	11
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	13
2.1 Antecedentes de la Investigación	13
2.2. Fundamentos Teóricos	16
2.2.1. Mantenimiento.....	16
2.2.1.1. Gestión de mantenimiento	17

2.2.1.2. Objetivos del mantenimiento	17
2.2.1.3 Tipos de mantenimiento	18
2.2.1.3.1 Mantenimiento preventivo	19
2.2.1.3.2 Mantenimiento correctivo	19
2.2.1.4. Planificación de un programa de mantenimiento	20
2.2.1.4.1 Inventario de activos a mantener	20
2.2.1.4.2 Metodología	21
2.2.1.4.3 Recursos.....	21
2.2.1.5. Documentación del mantenimiento	23
2.2.1.5.1. Orden de trabajo	23
2.2.1.5.2. Instrucciones de mantenimiento	23
2.2.1.5.3. Archivos técnicos de mantenimiento.....	24
2.2.1.6. Seguimiento del desempeño del programa de mantenimiento	24
2.2.2. Equipo médico.....	25
2.2.3 Matriz DOFA.....	25
2.4. Bases Legales	25
2.4.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.....	26
2.4.2 Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT) Gaceta Oficial N° 38.236 del 26 de julio de 200526	
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	27

3.1 Tipo de Investigación.....	27
3.2 Diseño de Investigación.....	28
3.3 Unidad de Análisis	28
3.4 Técnicas e Instrumentos Recolección de Datos	29
3.4.1 Observación estructurada	29
3.4.2 Observación no estructurada	29
3.4.3 Análisis documental.....	30
3.4.4 Entrevista no estructurada.....	31
3.5 Fases de la Investigación	31
3.5.1 Fase I: Elaboración del proyecto e instrumentos de recolección de datos	31
3.5.2 Fase II: Recolección de información.....	32
3.5.3 Fase III: Análisis de la información	32
3.5.4 Fase IV: Diseño del plan de gestión de mantenimiento preventivo	32
3.5.5 Fase V: Cierre de la investigación	33
3.6 Procedimiento por Objetivos.....	33
3.7 Operacionalización de los Objetivos.....	36
3.8 Aspectos Éticos	39
3.9 Cronograma.....	40
3.10 Recursos	43
CAPÍTULO IV: MARCO ORGANIZACIONAL	44

4.1 Reseña Histórica	44
4.2 Razón de ser de la organización	45
4.3 Principios	45
4.4 Valores	45
4.5 Organigrama.....	46
CAPÍTULO V: DESARROLLO Y ALCANCE POR OBJETIVOS	47
Objetivo 1. Diagnosticar la situación actual de la gestión del mantenimiento en los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.....	47
Objetivo 2. Detallar el inventario y codificación de los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.....	56
Objetivo 3. Describir las instrucciones de mantenimiento, órdenes de trabajo y archivos técnicos necesarios para la gestión del mantenimiento preventivo.	61
Objetivo 4. Definir los indicadores que permitan medir la gestión del mantenimiento en los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.	69
Objetivo 5. Formular el plan de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.....	74
CAPÍTULO VI: PROPUESTA.....	75
CAPÍTULO VII: EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	77
Objetivo 1. Diagnosticar la situación actual de la gestión del mantenimiento en los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.....	77
Objetivo 2. Detallar el inventario y codificación de los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.....	77

Objetivo 3. Describir las instrucciones de mantenimiento, órdenes de trabajo y archivos técnicos necesarios para la gestión del mantenimiento preventivo.	78
Objetivo 4. Definir los indicadores que permitan medir la gestión del mantenimiento en los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.	79
Objetivo 5. Formular el plan de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.....	79
CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	81
8.1 Conclusiones	81
8.2 Recomendaciones	82
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84
ANEXOS.....	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Componentes programa de mantenimiento de equipos médicos	19
2. Factores clave para la planificación de un programa de mantenimiento ..	20
3. Modelo de instrucción de mantenimiento.....	24
4. Cronograma para elaboración de Trabajo Especial de Grado	40
5. Organigrama de la organización.	46
6. Nomenclatura asignada por área del Servicio de Salud.	56
7. Inventario de equipos.....	59
8. Formulario archivo técnico.	62
9. Formulario instrucción de mantenimiento.	64
10. Resumen de equipos medicos a los que se les realizo archivo tecnico e instrucciones de mantenimiento.....	65
11. Formulario orden de trabajo para mantenimiento preventivo.....	67
12. Formulario orden de trabajo para mantenimiento correctivo.....	68

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1.Recursos financieros necesarios para un programa de mantenimiento	21
2. Clasificación y funciones del personal técnico	22
3.Operacionalización de los objetivos.....	36
4. Recursos para la investigación	43
5. Matriz DOFA	50
6. Matriz de evaluación de factores externos.....	52
7. Matriz de evaluación de factores internos.....	53
8. Matriz DOFA (estrategias)	55
9. Desarrollo de indicadores para la gestión de mantenimiento.....	71

INTRODUCCIÓN

En la actualidad con los altos niveles de competitividad que existen en los mercados, las empresas para poder cumplir con los requerimientos de los clientes deben garantizar que sus equipos, herramientas e instalaciones que les permiten producir un bien o prestar un servicio, estén en óptimas condiciones y disponibles para cuando sean requeridos. Esto se puede lograr desarrollando una gestión de mantenimiento ajustada a lo descrito en normas, documentos técnicos, entre otros.

Sin embargo, existen organizaciones en las cuales sus equipos son utilizados para brindar servicios de diagnóstico, tratamientos o rehabilitación a personas y estos deben estar disponibles cuando se requieran y deben ser fiables, ya que se trata de vidas humanas.

La empresa productora de bebidas ubicada en Caracas cuenta con un Servicio de Salud Laboral, que posee equipos médicos para llevar a cabo actividades relativas a la vigilancia de la salud de los trabajadores (evaluaciones médicas ocupacionales) o brindar atención médica en caso de accidentes y emergencias. No obstante, la misma presenta una serie de deficiencias en la gestión del mantenimiento de los equipos, lo cual puede traer como consecuencia insatisfacción de los clientes por indisponibilidad de equipos, además de incumplimientos a la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT) que exige el funcionamiento adecuado de estos Servicios de Salud.

Por lo antes descrito se planteó en la presente investigación el diseño de un plan de gestión de mantenimiento preventivo de los equipos médicos del Servicio de Salud. El trabajo especial de grado está integrado por ocho capítulos que se describen a continuación:

Capítulo I: El Problema: en este capítulo se detalla el planteamiento del problema, el objetivo general, los objetivos específicos, además de la justificación, alcance y delimitación de la investigación.

Capítulo II: Marco Teórico: muestra los antecedentes asociados a la investigación, las bases teóricas que permiten contextualizar el objeto de estudio y bases legales que sustentan la misma.

Capítulo III: Marco Metodológico: en este capítulo se describe el tipo y diseño de la investigación, unidad de análisis, técnicas e instrumentos de recolección de datos, fases de la investigación, procedimiento por objetivos, operacionalización de los objetivos, cronograma y recursos para desarrollar la investigación.

Capítulo IV: Marco Organizacional: en él se describen los aspectos organizacionales tales como la reseña, razón de ser de la organización, los principios y valores impulsados por la misma así como la estructura organizacional.

Capítulo V: Desarrollo y Alcance por Objetivos: en este capítulo se muestra como se cumplió cada uno de los objetivos haciendo uso de las diferentes técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

Capítulo VI: La Propuesta: acá se describen los aspectos que componen la propuesta planteada para dar respuesta a la problemática que dio origen a la presente investigación.

Capítulo VII: Evaluación de la Investigación: en este capítulo se presentan las actividades ejecutadas en cada uno de los objetivos de la investigación.

Capítulo VIII: Conclusiones y Recomendaciones: muestra las conclusiones más relevantes de la investigación y unas recomendaciones

generales para que la organización pueda mejorar su gestión de mantenimiento preventivo.

Para finalizar se muestran las referencias bibliográficas utilizadas para dar soporte a lo descrito en el presente trabajo especial de grado, además de los anexos en los cuales se encuentran los documentos desarrollados.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

En este capítulo se describe de forma estructurada el planteamiento, formulación y sistematización del problema, el objetivo general y los objetivos específicos, la justificación, el alcance y delimitaciones de la presente investigación.

1.1 Planteamiento del Problema

El hombre siempre se ha preocupado por mantener operativos los equipos y/o herramientas que utiliza en los procesos de fabricación. Por ello, el término y el alcance del mantenimiento ha ido evolucionando al pasar del tiempo. Carrasco (2016) indica que el mantenimiento nació como actividad organizada a principios del siglo XX, luego entre 1928 y 1930 surgen las primeras empresas consultoras en esta área y es a partir de los 70 cuando se profundiza el uso de estrategias en la gestión del mantenimiento.

Sin embargo, adicional a las estrategias que han desarrollado las organizaciones, existen normas que sirven de guía para llevar una gestión adecuada de mantenimiento. Una de ellas es la Norma Venezolana COVENIN 2500- 93 titulada “Manual para evaluar sistemas de mantenimiento en la industria”, la cual contempla un método cuantitativo que permite a las organizaciones determinar su capacidad de gestión en lo que respecta al mantenimiento en las siguientes áreas: organización de la empresa, organización y planificación del mantenimiento, mantenimiento rutinario, mantenimiento programado, mantenimiento circunstancial, mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo, mantenimiento por avería, personal de mantenimiento, apoyo logístico y recursos.

Es una realidad que numerosas organizaciones deben comprender las graves consecuencias que puede generar una inexistente o gestión inadecuada de mantenimiento. Olarte, Botero y Cañon (2010) resaltan que los inconvenientes que se presentan cuando una empresa carece de un mantenimiento bien planeado son las siguientes: paradas en los procesos, averías inesperadas, daños en materia prima, fabricación de productos defectuosos o accidentes laborales.

Es importante destacar que existen empresas cuya razón de ser es brindar servicios de atención médica a personas, cobrando mayor importancia (en este sector) la planificación, gestión y ejecución adecuada de un programa de mantenimiento de los equipos médicos, que garantice que los mismos estén calibrados de forma adecuada y operativos para todas las funciones que prestan, debido a que se está tratando con vidas humanas. En el mismo orden de ideas, la Organización Mundial de la Salud (OMS) en su documento técnico Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos (2012a) indica que todas las instituciones que prestan servicios sanitarios, independientemente de su tamaño, deben contar con un programa de mantenimiento para los equipos médicos, de manera que estos sean fiables y estén disponibles para cuando se les necesite en diagnósticos, tratamientos o rehabilitación de pacientes.

Adicionalmente, la OMS (2012a) establece que una de las categorías de este programa es la inspección y mantenimiento preventivo, y debe cumplir las fases del ciclo administrativo de planificación, gestión y ejecución haciendo uso de recursos financieros, materiales y humanos.

La empresa productora de bebidas en la cual está enmarcada esta investigación, fue fundada en el año 1941 en Caracas y es la empresa líder en el mercado venezolano en producción de bebidas a base de cebada malteada, con un portafolio de productos que incluye bebidas light,

tradicionales y Premium. Ella con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido LOPCYMAT en su artículo 39, puso en funcionamiento un Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo que brinda atención tanto al personal que cumple funciones en planta como el personal de los edificios corporativos (áreas administrativas).

Este Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo está conformado por un equipo de especialistas tales como: médicos ocupacionales, paramédicos, terapeuta ocupacional, médicos generales, enfermera, ingenieros industriales, entre otros profesionales, que ejecutan las funciones descritas en el artículo 40 de la LOPCYMAT. Para las actividades relativas a la vigilancia de la salud de los trabajadores (evaluaciones médicas ocupacionales) o brindar atención médica en caso de accidentes y emergencias hace uso de diversos equipos médicos.

Sin embargo, la gestión del mantenimiento de estos equipos médicos presenta en la actualidad una serie de deficiencias que se caracterizan por la inexistencia de:

- Solicitud de credenciales que avalen que el personal tiene las competencias para llevar a cabo de forma correcta las actividades de mantenimiento.
- Seguimiento y control de las actividades ejecutadas por la empresa contratada para llevar a cabo las tareas relativas al mantenimiento, trayendo como consecuencia que la empresa contratante desconozca si está recibiendo el servicio solicitado y si los términos de contratación se están cumpliendo.
- Documentación (orden de trabajo, rutinas de mantenimiento, fichas técnicas, entre otros) relativas al mantenimiento, dificultando de esta manera el análisis de fallas, análisis de costos para la realización de

presupuestos y la determinación de los recursos reales invertidos en mantenimiento.

- Inventario detallado de los equipos médicos a mantener, lo que impide tener un visual real de la cantidad y tipo de equipos, su situación operativa actual. Además de que dificulta las previsiones y elaboración de presupuestos.
- Indicadores que permitan medir la gestión del mantenimiento e identificar las oportunidades de mejora.
- Análisis de costos y ofertas de servicio de otras empresas que presten este servicio en el territorio nacional, por lo que se desconoce si los altos costos que se cancelan por los mantenimientos están dentro de los rangos de este mercado. Es importante destacar que por los altos costos se han extendido las frecuencias de mantenimiento, lo que puede ocasionar aumentos de fallas o deterioro de los equipos.

De persistir la situación antes descrita el pronóstico es que la atención médica a los trabajadores recaerá a su mínima expresión, generando insatisfacción en el personal que asiste al Servicio de Salud Laboral. Además, la organización incumpliría lo establecido en la LOPCYMAT, pudiendo recibir sanciones por cada trabajador expuesto, de acuerdo al artículo 120 de la Ley antes mencionada. Por ello, en esta investigación se planteó el diseño de un plan de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos médicos del Servicio de Salud, de manera de garantizar una gestión adecuada de mantenimiento y contar con equipos fiables y operativos en el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de pacientes.

1.1.1 Formulación del Problema

De acuerdo a lo descrito anteriormente, quedó en evidencia que en el Servicio de Salud de la empresa productora de bebidas se requiere una gestión adecuada de mantenimiento. Por ello se planteó como principal interrogante de esta investigación:

¿Cómo pudiera estar integrado un Plan de Gestión de Mantenimiento Preventivo que permita al Servicio de Salud Laboral ofrecer a los trabajadores que requieran atención médica equipos fiables y disponibles?

1.1.2 Sistematización del Problema

De la interrogante anterior se derivaron las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la situación actual de la gestión del mantenimiento de los equipos médicos en el Servicio de Salud Laboral?
- ¿Cuáles son los equipos médicos que se utilizan en el Servicio de Salud?
- ¿Qué instrucciones de mantenimiento, órdenes de trabajo y archivos técnicos permiten obtener información veraz y efectiva del estado de operación y mantenimiento a realizar?
- ¿Qué indicadores permiten medir el comportamiento de los aspectos más importantes de la gestión del mantenimiento en los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral?
- ¿Cómo debe estar integrado el plan de gestión de mantenimiento preventivo que describa las actividades a ejecutar y los soportes a conservar en la gestión del mantenimiento preventivo de los equipos médicos?

1.2. Objetivos

Los objetivos tanto el general como los específicos que se tienen en la presente investigación para dar respuesta a la problemática planteada, se describen a continuación.

1.2.1 Objetivo General

Diseñar un plan de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral de una empresa productora de bebidas ubicada en Caracas.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la gestión del mantenimiento en los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.
- Detallar el inventario y codificación de los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.
- Describir las instrucciones de mantenimiento, órdenes de trabajo y archivos técnicos necesarios para la gestión del mantenimiento preventivo.
- Definir los indicadores que permitan medir la gestión del mantenimiento en los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.
- Formular el plan de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.

1.3. Justificación de la Investigación

El Servicio de Salud de la empresa productora de bebidas carece en la actualidad de un programa de gestión de mantenimiento para los equipos médicos que se utilizan para vigilar la salud y brindar atención médica en caso de accidentes o emergencias a los trabajadores. Esto ha generado que

equipos estén inoperativos por falta de repuesto, ausencia de control en los costos de mantenimiento, inexistencia de registros para análisis de fallas, entre otras.

Es importante destacar que se está trabajando en un sector donde se brinda la atención médica a los trabajadores y los equipos deben ser fiables y deben estar disponibles cuando se requieran, ya que ellos son herramientas para un diagnóstico, tratamiento o rehabilitación adecuada para los pacientes. Adicionalmente estos equipos médicos son activos de alto valor para la organización por lo que se debe garantizar su durabilidad, en aras de no generar inversiones no planificadas producto de una inadecuada gestión de mantenimiento.

Por estas razones la presente investigación representó un aporte significativo para la organización, ya que se diseñó un plan de gestión mantenimiento que involucró las fases: planificación, gestión, ejecución y control. Estas fases a su vez contemplaron un inventario de los activos a mantener, desarrollo de la documentación requerida, indicadores para el seguimiento y la mejora de la gestión y las actividades prácticas de mantenimiento de acuerdo a los procedimientos y rutinas desarrolladas para cada equipo. Es importante acotar que esto se realizó tomando como guía la información teórica contenida en normas como la COVENIN 2500-93, documentos técnicos de la OMS, entre otros.

Entre los beneficios que el plan desarrollado generará a la organización se tienen:

- Equipos fiables y disponibles para brindar una atención adecuada a los trabajadores.
- Estandarización de los procesos asociados a la gestión del mantenimiento.

- Registros confiables y actualizados para análisis de fallas o costos y determinación de presupuesto requerido para periodos futuros.
- Medición de la gestión de mantenimiento para detectar oportunidades de mejora.
- Garantía de durabilidad y confiabilidad de los equipos médicos.

Estos beneficios serán percibidos por todas las personas que interactúan con el Servicio de Salud, debido a que los trabajadores podrán contar con equipos médicos fiables para la atención que requieran; el personal especialista sentirá confianza al hacer uso de equipos en óptimas condiciones; la empresa contratante tendrá herramientas para mejorar la gestión tanto a nivel técnico como financiero y la empresa contratista (encargada de ejecutar el mantenimiento) contará con un estándar para desarrollar de forma adecuada todas las actividades relativas al mantenimiento preventivo. Además, podrá ser utilizado como referencia para diseñar planes de gestión de mantenimiento en otros Servicios de Salud de la organización.

1.4. Alcance y Delimitaciones de la Investigación

La presente investigación contempló el diseño de un plan de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos médicos del Servicio de Salud de una empresa productora de bebidas ubicada en Caracas tomando como guía la información teórica contenida en normas como la COVENIN 2500-93, documentos técnicos de la OMS, entre otros.

Esta investigación solo abarcó los equipos médicos utilizados por los especialistas que laboran en el servicio; no incluyó mantenimiento de infraestructura, aires acondicionados, sistemas de bombeo de aguas, sistema contra incendios, etc.

Por otra parte, es importante destacar que en la presente investigación no se contempló la implementación del plan de gestión, solo la formulación de la propuesta.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En este capítulo se describen los antecedentes de la investigación, así como las bases teóricas y legales que la sustentan.

2.1 Antecedentes de la Investigación

Los antecedentes de una investigación son aquellos trabajos, tesis de grado, artículos técnicos o científicos, entre otros; que han sido realizados anteriormente y guardan alguna relación con la investigación en curso (Arias, 2012).

Los antecedentes de la presente investigación se describen a continuación:

- Tenicota (2015), en su Trabajo de Grado de Maestría titulado **Sistema de Gestión para Mantenimiento Preventivo Planificado en Equipos Críticos que Interviene el Personal Propio del Hospital Provincial General Docente Riobamba**, para optar al Título de Magister en Gestión de Mantenimiento Industrial, desarrolló un sistema de gestión para mantenimiento preventivo planificado en equipos críticos que interviene el personal propio del Hospital Provincial General Docente Riobamba. Mediante metodologías de investigación de análisis documental, determinó una base teórica y metodológica, con normativas, documentos técnicos especializados, estrategias de mantenimiento y planificación de recursos. El sistema de gestión abarcó el diagnóstico de la situación actual, diseño, implementación y control de resultados del proceso de Mantenimiento Preventivo Planificado.

Esta investigación aportó elementos de interés referente a los aspectos a considerar en el diagnóstico de la situación actual del mantenimiento preventivo dentro del Servicio de Salud. Palabras clave: mantenimiento preventivo planificado, sistema de gestión, equipos críticos.

- Rivero (2010), en su Trabajo Especial de Grado titulado **Diseño de un Plan de Mantenimiento Preventivo para la Clínica Ejido, C.A.**, para optar al Título de Especialista en Gerencia de Servicios Asistenciales en Salud, diseñó un plan de mantenimiento preventivo para la Clínica Ejido, C.A. Para ello, evaluó la situación actual del mantenimiento, determinó los factores claves desde el punto de vista organizacional que afectaban la gestión del mantenimiento, diseñó el proyecto para la ejecución del plan, redefinió las funciones del personal del departamento de mantenimiento de la clínica y determinó la inversión necesaria para implementar el plan de mantenimiento preventivo. Como herramientas utilizó la evaluación del mantenimiento mediante la aplicación de la Norma Venezolana COVENIN 2500-93 y una encuesta formulada en base a la Ley de conservación y mantenimiento de bienes públicos y privados de dominio público.

La herramienta de evaluación de la Norma Venezolana COVENIN 2500-93 utilizada en esta investigación, sirvió de guía para determinar los aspectos a considerar en el diagnóstico de la situación actual del servicio de salud en lo que respecta al mantenimiento preventivo. Palabras clave: mantenimiento preventivo, Norma Venezolana COVENIN 2500-93.

- Miranda (2013), en su Trabajo de Grado de Maestría titulado **Mejoramiento de la Gestión de Mantenimiento de los Equipos**

Médicos en el Hospital San José del Callao, para optar al Grado Académico de Maestro en Gerencia del Mantenimiento, desarrolló un procedimiento de mantenimiento preventivo orientado a disminuir o eliminar el riesgo en el uso de los equipos médicos y contribuir al mejoramiento de la gestión de mantenimiento en el hospital San Jose del Callao. El estudio se enmarcó en una investigación no experimental de tipo evaluativa y de tipo aplicada, la cual le permitió levantar el inventario físico funcional del equipamiento médico/hospitalario, detectar las posibles debilidades en la gestión actual y finalmente elaborar el procedimiento para la gestión del mantenimiento.

El enfoque utilizado en esta investigación, estructura por etapas, en el desarrollo del procedimiento para el mejoramiento de la gestión del mantenimiento, sirvió de guía para el diseño del plan de mantenimiento preventivo para los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral de la empresa productora de bebidas. Palabras clave: mejoramiento de gestión del mantenimiento, equipos médicos.

- Porras (2009), en su Trabajo de Grado de Maestría, titulada **Propuesta de un Sistema de Gestión del Mantenimiento para los Hospitales de la Caja Costarricense del Seguro Social**, para optar al Título de Magister Scientiae en Gerencia de Proyectos de Desarrollo, elaboró una propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento para un hospital involucrando tres ámbitos: político institucional, administrativo y técnico u operativo. Esto fue desarrollado en base a lo obtenido en la evaluación del estado actual de la gestión del mantenimiento e investigaciones sobre modelos de gestión del mantenimiento que se aplican en actualmente Costa Rica.

La esquematización de la constitución del sistema de mantenimiento, su relación con el entorno, así como los insumos y productos del mismo, fueron un gran aporte para la investigación en curso, ya que permitieron tener una visual general de la gestión del mantenimiento preventivo en el servicio de salud. Palabras clave: gestión del mantenimiento, hospitales, mejora continua.

- Villamil (2010), en la revista Umbral Científico, publicó un artículo titulado **Importancia de las Herramientas Administrativas Requeridas para la Planeación y Gestión de las Actividades de Mantenimiento Hospitalario en las Instituciones de Salud** y en el muestra una compilación y revisión de distintas herramientas administrativas que deben ser utilizadas por organizaciones que provean servicios de salud, con la finalidad de llevar a cabo una gestión eficiente de los servicios técnicos de mantenimiento. Este artículo fue desarrollado debido a que, aunque en Colombia existen reglamentaciones para el mantenimiento hospitalario, un gran número de instituciones de salud carecen de un modelo técnico administrativo y utilizan inadecuadamente los formatos administrativos.

Este artículo aportó información relevante sobre los aspectos a considerar en el diseño de las herramientas como el inventario, orden de trabajo, etc., que soportarán la gestión del mantenimiento preventivo en el Servicio de Salud Laboral. Palabras clave: mantenimiento, formatos administrativos, gestión.

2.2. Fundamentos Teóricos

2.2.1. Mantenimiento

El mantenimiento, como unidad organizada en las empresas, se remonta desde la aparición de las máquinas para llevar a cabo la producción de

bienes y servicios a principios del siglo XX en Estados Unidos, con la solución de fallas y paradas imprevistas a través del mantenimiento correctivo. Este evolucionó desde un mantenimiento netamente correctivo hasta uno en el que se manejan estrategias de mantenimiento integral basada en procesos, análisis de actividades, implementación de índices e indicadores sobre la calidad, entre otros (Mora, 2009).

La Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) en la Norma Venezolana COVENIN 3049 titulada Mantenimiento. Definiciones (1993) define el mantenimiento como “el conjunto de acciones que permite conservar o restablecer un sistema productivo a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado” (p.1). Por otra parte, Mora (2009) indica que para que el mantenimiento funcione necesita parámetros definidos, tales como objetivos, sistemas de información, planificación y control de las actividades, etc.

2.2.1.1. Gestión de mantenimiento

La correcta administración de los recursos financieros, materiales, económicos y de tiempo, para lograr los objetivos del mantenimiento, es lo que se conoce como gestión del mantenimiento (COVENIN 3049 1993). Adicionalmente Navarro, Pastor y Mugaburu (1997) indican que esta gestión debe enfocarse tanto al entorno interno del departamento a través de la administración correcta de los recursos para generar un servicio a bajo costo y de alta calidad que satisfaga las necesidades de los clientes; como a las actividades que mantenimiento realiza con los otros departamentos de la organización.

2.2.1.2. Objetivos del mantenimiento

Según Navarro, Pastor y Mugaburu (1997) describen que el objetivo del mantenimiento es lograr un nivel de disponibilidad de producción al mínimo

costo, con un daño mínimo al ambiente, ofreciendo seguridad tanto a la persona que opera el equipo como al que lo mantiene.

Rey (2001) describe que el objetivo del mantenimiento es lograr el mayor tiempo de operatividad de los equipos, para aportar la mayor disponibilidad, productividad y calidad de productos y seguridad de funcionamiento, al mínimo costo.

En síntesis, el objetivo principal del mantenimiento es asegurar que todos los equipos de una organización estén disponibles cuando sean requeridos por los clientes o usuarios.

2.2.1.3 Tipos de mantenimiento

Según Gómez de León (1998) pueden distinguirse los siguientes tipos de mantenimiento: correctivo, preventivo, predictivo y productivo total. Sin embargo, la Norma Venezolana COVENIN 3049 (1993) describe seis tipos de mantenimiento: rutinario, programado, por avería o reparación, correctivo, circunstancial y preventivo.

Por otra parte, la OMS en su documento técnico Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos (2012a) utiliza la clasificación que se muestra a continuación:

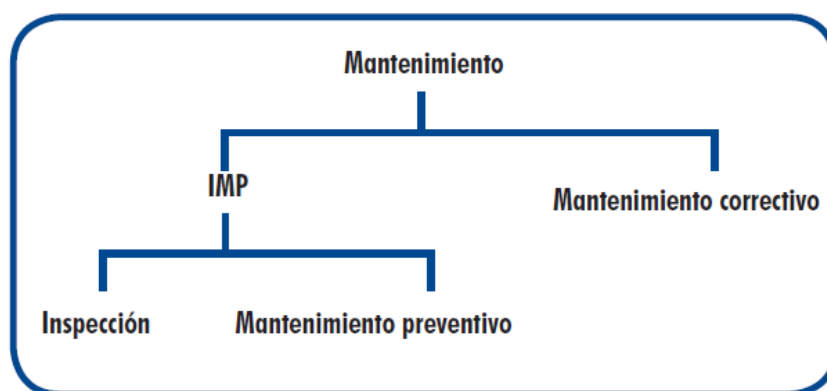


Figura 1. Componentes programa de mantenimiento de equipos médicos.

Fuente: OMS (2012a).

2.2.1.3.1 Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo es aquel que a través de distintos medios busca determinar cuál debe ser la frecuencia de las revisiones, cambios de piezas claves, probabilidad de aparición de fallas, entre otros; con la finalidad de adelantarse a la aparición de la falla (COVENIN 3049 1993).

Según Fernández, García, Alonso, Cano y Solares (1998) el mantenimiento preventivo comprende una serie de actividades tales como limpieza y revisiones periódicas, controles de lubricación, reparaciones y recambios planificados y puntos débiles de los sistemas. Sin embargo, este tipo de mantenimiento tiene como principal desventaja la dificultad para estimar de forma adecuada los tiempos en los que se deben realizar las intervenciones, por lo que requiere modelos que optimicen su programación.

2.2.1.3.2 Mantenimiento correctivo

Fernández, García, Alonso, Cano y Solares (1998) describen el mantenimiento correctivo como el más común en la pequeña y mediana empresa y viene dado por la intervención en caso de una avería en un

equipo o instalación. Mientras que la COVENIN 3049 (1993) describe el mantenimiento correctivo como aquel que busca corregir fallas a mediano plazo e involucra una serie de actividades que pueden ser ejecutadas por el personal de mantenimiento de la organización o por terceros.

2.2.1.4. Planificación de un programa de mantenimiento

La OMS (2012a) establece que la planificación es aquella que se lleva a cabo para desarrollar un programa integral de mantenimiento. Dicho programa está integrado por los factores que se muestran en la figura 2.

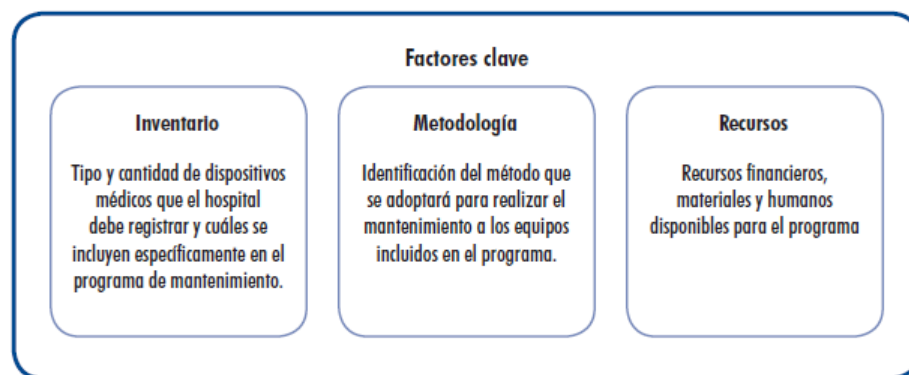


Figura 2. Factores clave para la planificación de un programa de mantenimiento.

Fuente: OMS (2012a).

2.2.1.4.1 Inventario de activos a mantener

La OMS en su documento técnico Introducción a la gestión de inventarios de equipos médicos (2012b) define el inventario como aquella relación detallada de todos los activos a mantener que posee la organización. Este ofrece diferentes ventajas tales como: información sobre la cantidad de equipos y su situación operativa actual, facilita las actividades de mantenimiento, aporta información financiera, alimenta el inventario de accesorios y repuestos, etc.

Adicionalmente la OMS (2012b) indica que es importante asignar un código para cada equipo y todo lo referente a dicho equipo (historial de

mantenimiento, procedimiento de mantenimiento, etc.) debe estar identificado con ese código. Por otra parte, Villamil (2010) describe que el código del bien o activo es de suma importancia ya que permite ubicarlo especialmente y administrativamente.

2.2.1.4.2 Metodología

Es el método que adoptará la organización para desarrollar el programa de mantenimiento. Este puede involucrar fabricantes de dispositivos, organizaciones de servicios independientes o una combinación de estos (OMS 2012a).

2.2.1.4.3 Recursos

De acuerdo a la OMS (2012a) estos pueden dividirse en tres tipos: financieros, materiales y humanos.

Los recursos financieros están integrados por las inversiones que debe realizar la organización antes de dar inicio al programa (costos iniciales) y por los costos que luego de implementado el programa se requieren para que el mismo se mantenga en funcionamiento. En el cuadro 1, se muestran los recursos financieros necesarios para un programa de mantenimiento.

Cuadro 1

Recursos financieros necesarios para un programa de mantenimiento

	Costos iniciales	Costos operativos
Recursos materiales	Espacio, herramientas, equipos de medición, computadoras, vehículos	Funcionamiento, servicios básicos, mantenimiento, calibración
Recursos humanos	Reclutamiento, capacitación inicial	Salarios, beneficios, rotación, educación continua
Mantenimiento directo	(no corresponde)	Contratos de servicio, repuestos y materiales, viajes, despacho

Fuente: OMS (2012a)

Los recursos materiales están integrados por un lugar de trabajo donde se desarrollará el mantenimiento, las herramientas y equipos para llevar a cabo las distintas pruebas, insumos, repuestos y manuales de uso y de mantenimiento.

Mientras que los recursos humanos corresponden al personal técnico y de gestión encargados de ejecutar un programa de mantenimiento eficaz. En el cuadro 2 se muestran los cargos y funciones del personal técnico que ejecuta un programa de mantenimiento de equipos médicos.

Cuadro 2

Clasificación y funciones del personal técnico

Personal	Título	Función
Ingenieros	Ingeniero biomédico o ingeniero clínico	Gestión, mantenimiento especializado, supervisión de proveedores externos, evaluación de necesidades, planificación y capacitación del usuario.
	De otras disciplinas relacionadas (como ingeniería eléctrica, ingeniería mecánica)	Deben realizar un curso de capacitación y obtener un certificado para trabajar en el campo de los dispositivos médicos. Su trabajo es principalmente el mantenimiento de los equipos médicos y algunas veces ocupan puestos gerenciales.
Técnicos	Técnicos en equipos biomédicos	Trabajan principalmente en la reparación y el mantenimiento de equipos médicos complejos.
	De otras disciplinas relacionadas (como técnicos electricistas o médicos, técnicos polivalentes)	Mantenimiento preventivo y reparación de equipos médicos menos complejos. Es importante que reciban capacitación especializada en dispositivos médicos de alto riesgo.
Proveedor externo	Ingeniero o técnico	Realiza el mantenimiento que no se puede realizar en la institución. Están especializados en un producto determinado y un campo específico.

Fuente: OMS (2012a)

2.2.1.5. Documentación del mantenimiento

2.2.1.5.1. Orden de trabajo

Según Villamil (2010) la orden de trabajo es un instrumento que es utilizado para diversos aspectos tales como: ordenar la ejecución de un trabajo, asignar el responsable de realizar la actividad, indicar el lugar, fecha y a cuál equipo se le debe realizar el trabajo, controlar el tiempo que se debe emplear para ejecutar el trabajo, etc.

Esta es emitida por la persona o departamento autorizado dentro de la organización y puede generarse en actividades planificadas, eventos, fallas o accidentes inesperados.

En otro orden de ideas, García (2010) describe que la orden de trabajo es una de las principales fuentes de información en mantenimiento, porque en ella se describe toda la información de cada intervención o actividad que se ejecuta en un equipo.

2.2.1.5.2. Instrucciones de mantenimiento

Tavares (2000) define las instrucciones de mantenimiento como aquellos documentos que se elaboran para estandarizar las actividades de mantenimiento, de manera que ninguna sea omitida. Además agrega que estas deben ser desarrolladas por el personal técnico de la organización, recomendaciones de los fabricantes, manuales, etc. y que pueden ser de tipos: a) las utilizadas en equipos que tengan características operativas iguales (genéricas) o b) específicas para cada equipo.

INSTRUCCION DE MANTENIMIENTO		CH7
EQUIPO: CHILLER	ACTIVIDAD: PREVENTIVA SISTEMATICA	
SECTOR: MECANICO	TIEMPO PATRON: 2.0 H. hora	
INSTRUCCIONES		
1) Servicio ejecutado con el área eléctrica e instrumentación 2) Inspeccionar estado de conservación; corregir si es necesario; 3) Inspeccionar conexiones por eventuales pérdidas; corregir si es necesario 4) Inspeccionar válvulas de bloqueo; corregir e indicar anomalías 5) Verificar suspensión libre del compresor; retirar la traba del carril si es necesario 6) Verificar tornillo de fijación compresor/carril; apretar si es necesario 7) Verificar estado/nivel del aceite lubricante; completar/cambiar si es necesario 8) Verificar visor de la unidad línea de refrigeración; si no está verde cambiar el filtro 9) Verificar el controlador de estados; ajustar el control. Temperatura. Registrar medición. 10) Verificar presostatos del compresor; ajustar si es necesario. Registrar medición. 11) Inspeccionar manómetros alta/baja presión; corregir anomalías 12) Inspeccionar manómetros entrada/salida agua/aire; corregir indicando anomalías. 13) Inspeccionar termómetros entrada/salida agua/aire; corregir indicando anomalías 14) Verificar existencia de ruidos anormales; corregir si es necesario. 15) Verificar presión/temperatura de salida; corregir si es necesario. Registrar medición		

Figura 3. Modelo de instrucción de mantenimiento. Fuente: Tavares (2000).

2.2.1.5.3. Archivos técnicos de mantenimiento

La norma venezolana COVENIN 3049 (1993) define los archivos técnicos de mantenimiento como: “unidades de información que tiene como función la administración de la documentación de técnicas narrativas y graficas de los sistemas productivos” (p.10).

2.2.1.6. Seguimiento del desempeño del programa de mantenimiento

OMS (2012a) describe que este es un aspecto de suma importancia para la gestión eficaz de un programa de mantenimiento, ya que permite ver el comportamiento de diversos aspectos, además de detectar oportunidades de mejora.

Este seguimiento se puede medir a través de indicadores de mantenimiento, los cuales son definidos en la Norma COVENIN 3049 (1993) como parámetros cuantitativos que permiten medir el comportamiento del sistema de mantenimiento. Adicionalmente esta señala que estos

indicadores pueden estar asociados al control de trabajo, actuación del apoyo logístico, evaluación del uso de contratistas, entre otros. Mientras que la OMS (2012a) describe como parámetros para ser medidos la tasa de cumplimiento de tareas asignadas, tasa de localización de equipos, productividad de inspecciones y mantenimiento, etc.

2.2.2. Equipo médico

La OMS (2012a) define el equipo médico de la siguiente manera:

Dispositivo médico que exige calibración, mantenimiento, reparación, capacitación del usuario y desmantelamiento, actividades que por lo general están a cargo de ingenieros clínicos. Los equipos médicos se usan con un fin determinado de diagnóstico y tratamiento de enfermedades o de rehabilitación después de una enfermedad o lesión; se los puede usar individualmente, con cualquier accesorio o consumible o con otro equipo médico (p.6).

2.2.3 Matriz DOFA

La matriz DOFA es definida por Francés (2006) como una de las herramientas que más se utiliza en planificación estratégica y esta muestra las oportunidades y amenazas del entorno y las fortalezas y debilidades de una unidad o empresa internamente.

Adicionalmente, a través de la combinación de estas se obtienen estrategias que pueden ser de tipo ofensivas (oportunidades con fortalezas); adaptativas (oportunidades con debilidades); reactivas (amenazas con fortalezas) y defensivas (amenazas con debilidades) (ob.cit.).

2.4. Bases Legales

La presente investigación estuvo sustentada en diversos documentos de carácter legal vigentes en el país, entre ellos se tiene:

2.4.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela

Artículo 83. La salud es un derecho social fundamental, obligación del Estado, que lo garantizará como parte del derecho a la vida. El Estado promoverá y desarrollará políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios. Todas las personas tienen derecho a la protección de la salud, así como el deber de participar activamente en su promoción y defensa, y el de cumplir con las medidas sanitarias y de saneamiento que establezca la ley, de conformidad con los tratados y convenios internacionales suscritos y ratificados por la República (p.13).

2.4.2 Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT) Gaceta Oficial N° 38.236 del 26 de julio de 2005

- Artículo 39:

Los empleadores y empleadoras, así como las cooperativas y las otras formas asociativas comunitarias de carácter productivo o de servicio, deben organizar un servicio propio o mancomunado de Seguridad y Salud en el Trabajo, conformado de manera multidisciplinaria, de carácter esencialmente preventivo, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de esta Ley (p.17).

- Artículo 40, numeral 5 el cual establece que Los Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo tendrán, entre otras funciones, el vigilar la salud de los trabajadores y trabajadoras en relación con el trabajo.
- Artículo 56, en el numeral 15 indica que es deber de los empleadores y empleadoras organizar y mantener los Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo previstos en esta Ley.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se describe el tipo y diseño de la investigación, la unidad de análisis, las técnicas e instrumentos para la recolección de datos, las fases de la investigación, el procedimiento y la operacionalización de los objetivos, los aspectos éticos, el cronograma y los recursos.

3.1 Tipo de Investigación

Según Sabino (2002) una investigación es aquella que se lleva a cabo para buscar solución a un problema de conocimiento.

Arias (2012) describe que la investigación implica dos aspectos: descubrimiento de algún aspecto y generación de un nuevo conocimiento. Adicionalmente, Arias explica que existen muchos tipos de investigación, pero de acuerdo a los criterios de clasificación se catalogan según el nivel, el diseño o el propósito.

Un tipo de investigación es la aplicada, la cual es definida por Tamayo y Tamayo (2003) como aquella que busca una comparación de la teoría con la realidad y es aplicada a problemas específicos, en condiciones y características específicas.

La presente investigación se enmarcó en este tipo, ya que busco solventar la problemática existente en el Servicio de Salud Laboral de una empresa productora de bebidas ubicada en Caracas, al desarrollar un plan de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos médicos, tomando como referencia las normativas, documentos técnicos y bibliografías desarrollados en esta área por diversos autores.

3.2 Diseño de Investigación

Hernández, Fernández y Baptista (2010) definen el diseño de la investigación como el plan que se desarrolla para obtener la información que se requiere, de manera que se respondan las preguntas de la investigación y se cubran los objetivos propuestos.

En otro orden de ideas, Arias (2012) define el diseño de la investigación como la estrategia que selecciona el investigador para dar respuesta al problema planteado y se puede clasificar en documental, de campo y experimental.

La investigación documental es aquella que hace uso de datos secundarios, decir, obtenidos por otros investigadores en fuentes documentales de tipo vivas o documentales. Mientras que la investigación de campo es aquella en la que los datos se obtienen o extraen directamente de la realidad, sin manipular ninguna variable (ob.cit.).

De acuerdo a lo antes descrito el diseño de la presente investigación fue de tipo mixto (documental y campo), ya que se revisó la teoría existente en normas, documentos técnicos, etc., para el desarrollo de planes de gestión de mantenimiento preventivo y además se recolectaron datos de la realidad, haciendo uso de diversos instrumentos.

3.3 Unidad de Análisis

La unidad de análisis de la presente investigación, estuvo conformada por todos los procesos asociados a la gestión del mantenimiento preventivo de los equipos del Servicio de Salud Laboral de una empresa productora de bebidas ubicada en Caracas.

3.4 Técnicas e Instrumentos Recolección de Datos

Para Arias (2012) las técnicas para recolección de datos se definen como el procedimiento utilizado para obtener los datos o información requerida, mientras que los instrumentos son los recursos o formularios empleados para registrar o almacenar estos datos o información.

Es importante destacar que tanto las técnicas como los instrumentos utilizados deben ir alineados con el problema, los objetivos y el diseño de la investigación (ob.cit.).

En la presente investigación las técnicas e instrumentos que se utilizaron son los siguientes:

3.4.1 Observación estructurada

Explica Arias (2012) que es aquella técnica en la que se hace uso de una guía, diseñada con anterioridad, donde se encuentran los aspectos que se van a observar.

Esta fue aplicada para obtener información de los equipos médicos, requerida para el inventario, codificación (de acuerdo a la bibliográfica existente) y documentos técnicos. Esta información se levantó haciendo uso de los formularios diseñados para el inventario, archivos técnicos, entre otros.

3.4.2 Observación no estructurada

Es una técnica que aunque se aplica con un objetivo, no requiere de una guía diseñada donde se especifiquen los aspectos a ser observados. El investigador hace uso de diarios de campo o cámaras fotográficas o de video (ob.cit.).

El empleo de esta técnica estuvo basado en visualizar como son ejecutadas las actividades de mantenimiento en cada uno de los equipos

médicos, los registros que se dejan, entre otros; esto con la finalidad de conocer de manera minuciosa aspectos importantes y utilizarlos como medio de comparación con la información que se obtuvo en entrevistas no estructuradas y el análisis documental. Los aspectos observados se documentaron con imágenes fotográficas y anotaciones.

3.4.3 Análisis documental

Balestrini (2006) describe que esta es una técnica que consiste en una lectura general de textos, para captar planteamientos esenciales y datos bibliográficos que sean de utilidad para la investigación.

En la presente investigación el análisis documental se enfocó en la lectura y análisis de:

- Documentos técnicos de la OMS relativos al inventario y mantenimiento de equipos médicos.
- Normas COVENIN relativas a la gestión de mantenimiento.
- Investigaciones realizadas, por diversos autores, relacionadas a planes de gestión de mantenimiento preventivo.
- Bibliografías relativas a indicadores para medir la gestión de mantenimiento.
- Bibliografías de planes de gestión de mantenimiento preventivo.
- Manuales o fichas técnicas emitidas por los fabricantes de los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.

3.4.4 Entrevista no estructurada

La entrevista es definida como una técnica en la que se puede indagar de forma amplia en diversos aspectos. Un tipo de entrevista es la no estructurada, y se conoce como aquella en la cual los objetivos permiten definir el tema de la entrevista pero sin hacer uso de una guía de preguntas elaboradas previamente (Arias 2012).

Esta técnica se utilizó para recabar información necesaria para la elaboración de las instrucciones de mantenimiento, documentos técnicos y del plan de gestión de mantenimiento preventivo. Los aspectos importantes se documentaron en una libreta de anotaciones y grabaciones.

3.5 Fases de la Investigación

Para alcanzar el objetivo principal de la presente investigación, el cual fue diseñar un plan de gestión de mantenimiento de los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral de una empresa productora de bebidas, la investigación se dividió en cinco fases que se describen a continuación:

3.5.1 Fase I: Elaboración del proyecto e instrumentos de recolección de datos

En la primera fase de la investigación se llevó a cabo la descripción del problema, los objetivos y justificación de la investigación; el desarrollo del marco teórico para contextualizar la investigación; la descripción de los componentes metodológicos para el logro de los objetivos y la información de la organización donde se realizó la investigación.

Adicionalmente se diseñaron los instrumentos necesarios para la recolección de la información requerida para el diseño del plan de gestión de mantenimiento preventivo.

3.5.2 Fase II: Recolección de información

En esta fase, haciendo uso de diferentes técnicas de recolección de datos tales como observación estructurada y no estructurada, análisis documental y entrevistas no estructuradas, se determinó como se lleva en la actualidad la gestión de mantenimiento (planificación, programación y control de las actividades de mantenimiento, documentación de las actividades, datos de los equipos, entre otros aspectos), de los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral de una empresa productora de bebidas.

3.5.3 Fase III: Análisis de la información

Una vez obtenida, ordenada y tabulada la información recabada se procedió al análisis de la misma comparando la gestión actual del mantenimiento preventivo de los equipos médicos con las buenas prácticas o lineamientos existentes en documentos técnicos, bibliografías y/o normativas asociadas a la gestión del mantenimiento. Esto permitió determinar las brechas y oportunidades de mejora en la gestión actual que fueron consideradas en el diseño del plan, además de llevar a cabo el desarrollo de la documentación requerida (instrucciones, documentos técnicos, entre otros.)

3.5.4 Fase IV: Diseño del plan de gestión de mantenimiento preventivo

La cuarta fase consistió en elaboración de la propuesta del plan de gestión de mantenimiento preventivo de los equipos médicos del Servicio de Salud, partiendo de la información y/o datos obtenidos en las fases anteriores y tomando como guía el material bibliográfico existente en esta área.

3.5.5 Fase V: Cierre de la investigación

En esta fase se describieron las conclusiones y recomendaciones para la implantación y monitoreo del plan de gestión de mantenimiento preventivo diseñado para los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.

3.6 Procedimiento por Objetivos

Para el logro de los objetivos planteados en la presente investigación se llevaron a cabo una serie de actividades que se describen a continuación:

- Diagnosticar la situación actual de la gestión del mantenimiento en los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.
 - Se realizó la revisión de bibliografías, normas y documentos técnicos para validar los aspectos o componentes de una correcta gestión de mantenimiento.
 - Se emplearon los instrumentos (diario de campo, cámara fotográfica o de video, entre otros) para obtener la información requerida.
 - Se analizó la información para determinar las brechas existentes entre la gestión correcta de acuerdo a buenas prácticas o normativas y la gestión actual del mantenimiento preventivo de los equipos médicos en el Servicio de Salud Laboral.
- Detallar el inventario y codificación de los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.
 - Se realizó la revisión de bibliografías, normas y documentos técnicos para determinar la información que debe incluirse en el inventario.

- Se diseñó el formulario donde se registró toda la información de cada uno de los equipos.
- Se definió el estilo de codificación para identificar cada equipo médico.
- Se recolectó la información requerida para realizar el inventario, a través de observación a los equipos, revisión de manuales y/o fichas técnicas de los mismos.
- Se transcribió la información recolectada en el formulario diseñado para el inventario.
- Describir las instrucciones de mantenimiento, órdenes de trabajo y archivos técnicos necesarios para la gestión del mantenimiento.
 - Se llevó a cabo la revisión de las fichas técnicas (disponibles) de los equipos médicos.
 - Se entrevistó al personal de la contratista encargada de realizar el mantenimiento de los equipos.
 - Se realizó la revisión bibliográfica existente sobre mantenimientos a equipos médicos similares a los del Servicio de Salud Laboral donde se desarrolló la presente investigación.
 - Se realizaron visitas a campo para recolectar información de los equipos médicos (fotografías, ubicación, códigos o seriales, entre otros datos de interés).
 - Se desarrolló la estructura de los documentos.
- Definir los indicadores que permitan medir la gestión del mantenimiento en los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.

- Se realizó la revisión de bibliografías, normas y documentos técnicos para conocer los tipos de indicadores existentes que permiten medir la gestión del mantenimiento.
- Se seleccionaron los indicadores a utilizar, en el Servicio de Salud Laboral de una empresa productora de bebidas ubicada en Caracas, para medir la gestión del mantenimiento preventivo.
- Se definió cada indicador, es decir, descripción, forma de cálculo, responsable, periodicidad y frecuencia de revisión.
- Formular el plan de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.
 - Se compilaron los resultados de los puntos anteriores.
 - Se definieron las responsabilidades de los involucrados en la gestión de mantenimiento.
 - Se desarrolló el listado de proveedores que pueden apoyar la gestión del mantenimiento preventivo según lo requerido (suministro de repuestos, trabajos específicos en equipos, entre otros).

3.7 Operacionalización de los Objetivos

En el siguiente cuadro se muestra la operacionalización de los objetivos de la presente investigación:

Cuadro 3. Operacionalización de los objetivos

Objetivo general	Objetivos específicos	Variables	Técnicas	Instrumentos	Indicadores	Fuentes de información
Diseñar un plan de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral de una empresa productora de bebidas ubicada en Caracas	Diagnosticar la situación actual de la gestión del mantenimiento en los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral	Situación actual de la gestión del mantenimiento	Observación estructurada Observación no estructurada Análisis documental Entrevistas no estructuradas	Lista de cotejo o de chequeo Diario de campo, cámara fotográfica y/o de video Libreta de anotaciones, fichas Libreta de anotaciones, grabadora	Comparativo gestión actual vs gestión de acuerdo a normas y buenas prácticas de mantenimiento	Personal de la empresa contratista que realiza el mantenimiento Documentos técnicos, normas, bibliografías relativas al mantenimiento

Cuadro 3. Operacionalización de los objetivos (continuación)

Objetivo general	Objetivos específicos	Variables	Técnicas	Instrumentos	Indicadores	Fuentes de información
Diseñar un plan de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral de una empresa productora de bebidas ubicada en Caracas	Detallar el inventario y codificación de los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral	Inventario y codificación de equipo	Observación no estructurada Análisis documental	Diario de campo, cámara fotográfica y/o de video Libreta de anotaciones	Listado de equipos codificados	Documentos técnicos, normas, bibliografías, manuales y fichas técnicas de los equipos
	Describir las instrucciones de mantenimiento, órdenes de trabajo y archivos técnicos necesarios para la gestión del mantenimiento	Instrucciones de mantenimiento, órdenes de trabajo y archivos técnicos	Observación no estructurada Análisis documental Entrevistas no estructuradas	Diario de campo, cámara fotográfica y/o de video Libreta de anotaciones, fichas Libreta de anotaciones, grabadora	Documentos estructurados y disponibles para el uso	Personal de la empresa contratista que realiza el mantenimiento Documentos técnicos, normas, bibliografías relativas al mantenimiento, manuales y fichas técnicas de los equipos

Cuadro 3. Operacionalización de los objetivos (continuación)

Objetivo general	Objetivos específicos	Variables	Técnicas	Instrumentos	Indicadores	Fuentes de información
Diseñar un plan de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral de una empresa productora de bebidas ubicada en Caracas	Definir los indicadores que permitan medir la gestión del mantenimiento en los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral	Indicadores para medir gestión del mantenimiento	Análisis documental	Libreta de anotaciones, fichas	Parámetros cuantitativos definidos	Documentos técnicos, normas, bibliografías relativas al mantenimiento
	Formular el plan de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral	Plan de gestión de mantenimiento preventivo	Análisis documental Entrevistas no estructuradas	Libreta de anotaciones, fichas Libreta de anotaciones, grabadora	Documento consolidado	Resultados de los objetivos anteriores Personal de la empresa contratista que realiza el mantenimiento Documentos técnicos, normas, bibliografías relativas al mantenimiento

3.8 Aspectos Éticos

Los aspectos éticos que se consideraron en la presente investigación, se fundamentaron en el Código de Ética Profesional del Colegio de Ingenieros de Venezuela, el cual establece como contrario a la ética e incompatible con el digno ejercicio de la profesión lo siguiente:

1ro. (virtudes): “Actuar en cualquier forma que tienda a menoscabar el honor, la responsabilidad y aquellas virtudes de honestidad, integridad y veracidad que deben servir de base a un ejercicio cabal de la profesión” (p.1).

7mo. (remuneración): “Elaborar proyectos o preparar informes, con negligencia o ligereza manifiestas, o con criterio indebidamente optimista” (p.1).

13ro. (reputación): “Atentar contra la reputación o los legítimos intereses de otros profesionales, o intentar atribuir injustificadamente la comisión de errores profesionales a otros colegas” (p.2).

18vo. (autoría): “Utilizar estudios, proyectos, planos, informes u otros documentos, que no sean el dominio público, sin la autorización de sus autores y/o propietarios” (p.2).

19no. (secreto):

“Revelar datos reservados de índole técnico, financiero o profesionales, así como divulgar sin la debida autorización, procedimientos, procesos o características de equipos protegido por patentes o contratos que establezcan las obligaciones de guardas de secreto profesional. Así como utilizar programas, discos, cintas u otros medios de información, que no sea de dominio público, sin la debida autorización de sus autores y/o propietarios, o utilizar sin autorización de códigos de acceso de otras personas, en provecho propio” (p.2).

3.9 Cronograma

A continuación se presenta el cronograma para la realización del Trabajo Especial de Grado, el cual estuvo compuesto por dos grandes fases. La primera fase enfocada al Proyecto (constituida por los capítulos I, II, III y IV) y se desarrolló desde el 13 de mayo hasta el 24 de julio del 2017, mientras que la segunda fase estuvo integrada por los capítulos V, VI, VII y VIII y fue culminado el 09 de octubre del 2017.

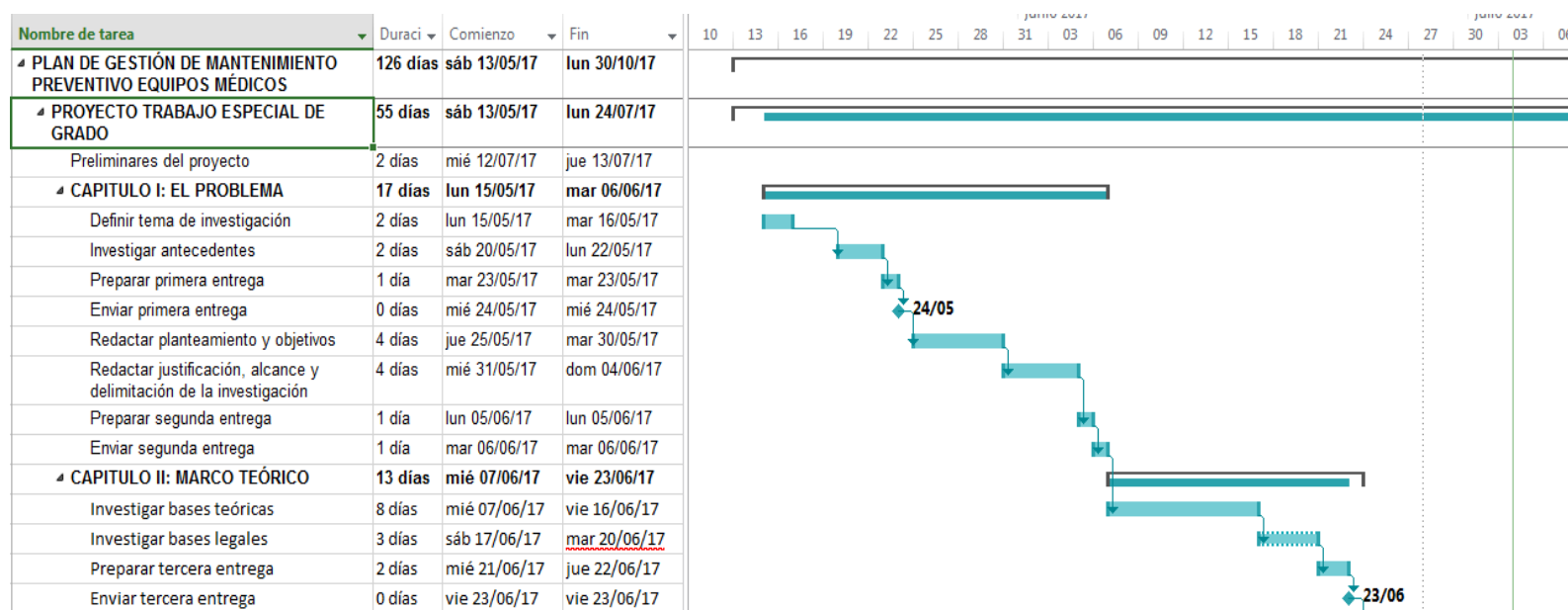


Figura 4. Cronograma para elaboración de Trabajo Especial de Grado.

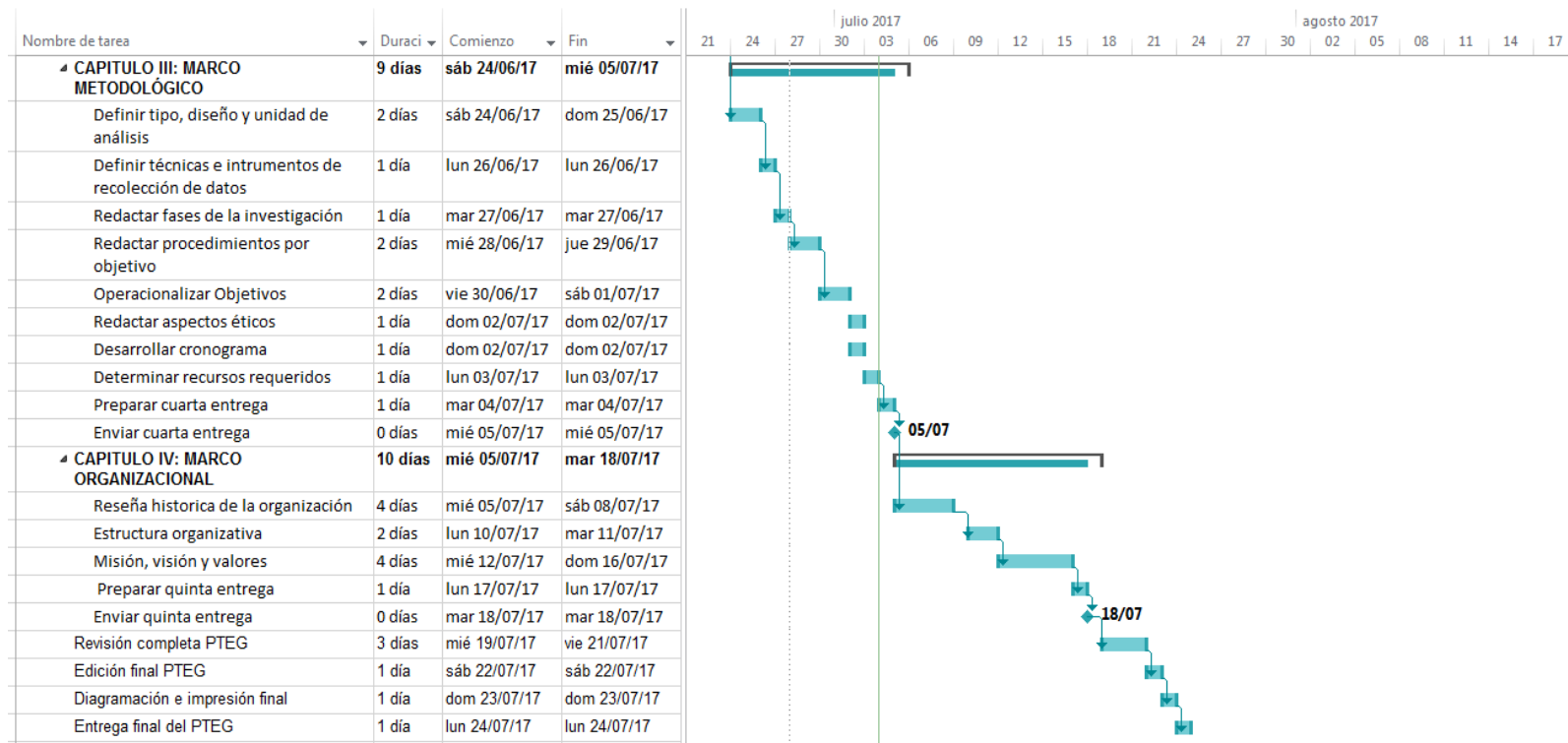


Figura 4. Cronograma para elaboración de Trabajo Especial de Grado (continuación).

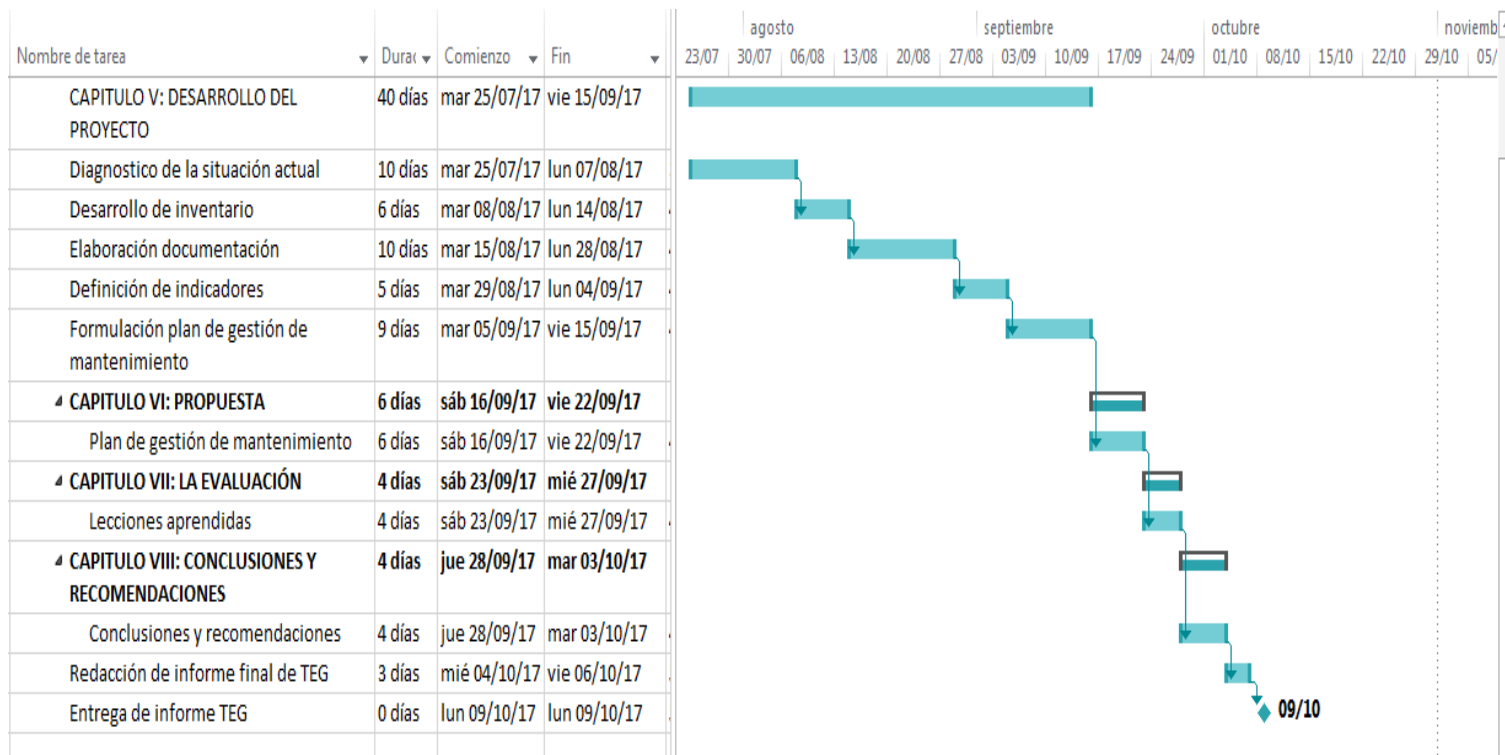


Figura 4. Cronograma para elaboración de Trabajo Especial de Grado (continuación).

3.10 Recursos

Los recursos empleados para llevar a cabo la presente investigación, su unidad de medida y el costo tanto unitario como total se describen a continuación:

Cuadro 4

Recursos para la investigación

Recurso	Unidad	Cantidad	Costo unitario (Bs.F)	Costo total (Bs.F)
Asesor TEG (P9-A)	hr-h	32	29.000	928.000
Representante contratista (P7)	hr-h	12	23.000	276.000
Estudiante de postgrado (P2)	hr-h	120	13.500	1.620.000
Inscripción Seminario	UC	3	18.000	54.000
Inscripción TEG	UC	3	30.000	90.000
Servicio de datos	mes	6	10.000	60.000
Papelería	Unidad	2	80.000	160.000
Servicio de impresión	Unidad	1	100.000	100.000
Encuadernado	Unidad	2	40.000	80.000
Total				3.368.000

Nota: Cuadro elaborado con datos de: Colegio de Ingenieros de Venezuela (2017)

CAPÍTULO IV: MARCO ORGANIZACIONAL

En el presente capítulo se muestra la reseña histórica, razón de ser, principios, valores y el organigrama de la organización donde se llevará a cabo la investigación.

4.1 Reseña Histórica

La empresa productora de bebidas fue fundada el 14 de marzo de 1941, con capital totalmente venezolano, en una pequeña planta de Antímano, al oeste de Caracas. Desde sus inicios, cuando apenas producía unos 30 mil litros mensuales y contaba con 50 trabajadores, tuvo que enfrentarse a unas 14 marcas, razón por la cual se vio en la necesidad de emplear dos factores claves: un producto de extraordinaria calidad y un gran equipo de ventas.

En el año 1948 nace la primera compañía comercializadora de los productos de esta empresa y en el año 1950 arrancan las operaciones en una segunda planta ubicada en Barcelona, estado Anzoátegui con una capacidad de 500 mil litros mensuales. Al año siguiente, se suma otra planta situada en Los Cortijos, complementando la producción ya insuficiente de la Planta de Antímano.

En 1961 se sumaría otra planta situada en Maracaibo, para atender el occidente del país. Mientras que en el año 1978 es puesta en marcha una planta ubicada en San Joaquín, Estado Carabobo, con la tecnología más moderna, en este rubro, en América Latina.

En la actualidad esta empresa continúa ofreciendo productos de altísima calidad en el sector de bebidas a base de cebada malteada Malta, con un

portafolio de marcas reconocidas en cada uno de los segmentos que atiende en el mercado venezolano.

4.2 Razón de ser de la Organización

El sentido del trabajo de esta organización es contribuir a la calidad de vida de los venezolanos y sus familias, ofreciendo una amplia gama de marcas con la mejor relación precio-valor. Cada miembro de la organización trabaja con pasión aportando al bien de las personas, de las comunidades y del país.

4.3 Principios

Los principios de la organización están enmarcados en:

- Respeto mutuo sentado en las bases para la convivencia, el dialogo y la colaboración.
- Libertad responsable dotada de conciencia, voluntad y posibilidades de libre elección.
- Justicia con la voluntad permanente de dar, reconocer y respetar a cada persona.
- Solidaridad al actuar con determinación firme y perseverante por el bien común.

4.4 Valores

Estos son la guía para las decisiones y actuaciones cotidianas. Estos son:

- Integridad el cual implica ser fiel a las propias convicciones.
- Excelencia a través de la dedicación, esfuerzo y cuidado por lo bien hecho.
- Alegría que se pone a todo lo que se hace.

- Pasión por el bien reflejado en el amor, entusiasmo y esmero con el que se trabaja para cumplir con la gente.

4.5 Organigrama

En la siguiente figura se muestra la estructura organizacional de la empresa, en el recuadro rojo se resalta el negocio de Cerveza y Malta, ya que el Servicio de Salud donde se llevará a cabo la presente investigación opera para este negocio.

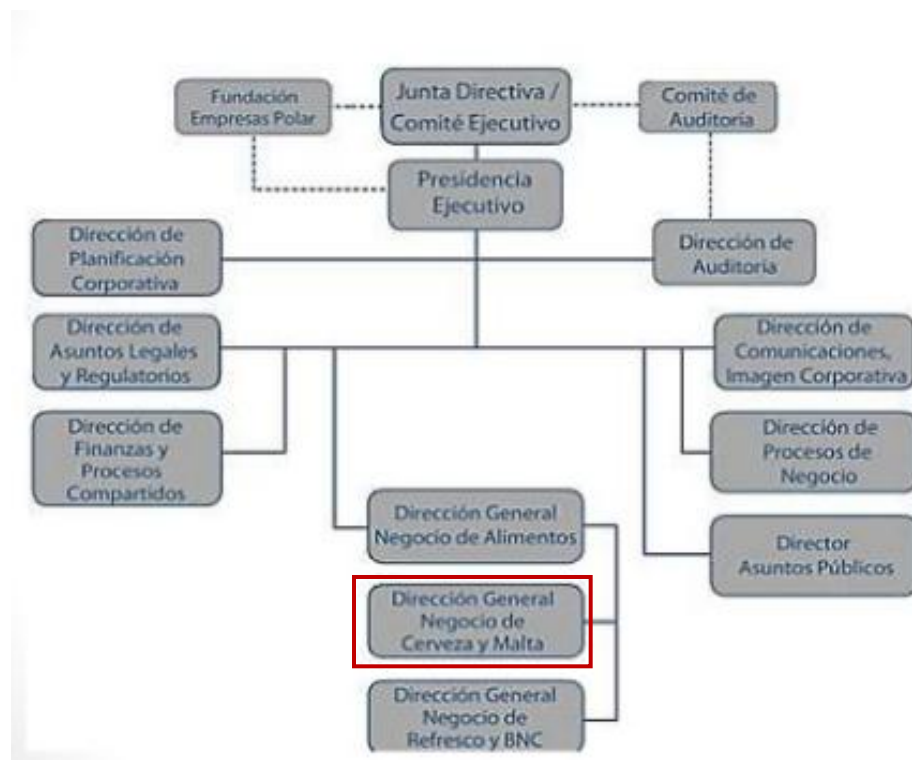


Figura 5. Organigrama de la organización. Fuente: Empresa productora de bebidas (2017)

CAPÍTULO V: DESARROLLO Y ALCANCE POR OBJETIVOS

En el presente capítulo se muestra el desarrollo de cada uno de los objetivos específicos planteados en la presente investigación. Esto se llevó a cabo de acuerdo a lo descrito en el capítulo III titulado Marco Metodológico.

Objetivo 1. Diagnosticar la situación actual de la gestión del mantenimiento en los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral

Haciendo uso de las diferentes técnicas de recolección de datos (observación directa; entrevista no estructurada al personal de la contratista que ejecuta el mantenimiento y análisis documental de normas, documentos técnicos y fichas técnicas de los equipos) se verificó como se lleva en la actualidad todo lo relativo al mantenimiento en los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral de una empresa productora de bebidas ubicada en Caracas.

En este diagnóstico se contemplaron diversos aspectos enmarcados en cuatro fases: planificación, gestión, ejecución y control, de acuerdo a lo establecido en los documentos técnicos de la OMS (Introducción a la gestión de Inventarios de equipo médico e Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos) y la Norma Venezolana COVENIN 2500-93 titulada Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento de la industria.

Entre los aspectos observados en la fase de planificación se tiene:

- Inexistencia de un inventario detallado de los equipos médicos existentes que permita tener identificada la descripción, cantidad,

ubicación, condición operativa actual, código de identificación, entre otros aspectos, de cada uno de ellos.

- El alcance de las actividades a ejecutar por la empresa contratista, los tiempos de repuesta para cada una de estas actividades y las responsabilidades de los involucrados no se encuentran definidas.
- Dependencia a un solo proveedor para los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo y para la adquisición de repuestos.
- Disponibilidad de recursos tanto económicos como humanos para llevar a cabo las actividades de mantenimiento.

En la fase de gestión se constató lo que se describe a continuación:

- Existencia de las fichas técnicas de todos los equipos.
- Frecuencia de mantenimiento preventivo programada para cada una de los equipos, pero la misma está basada en la experiencia del contratista.
- Inexistencia de registros de fallas, tiempos de parada y reparación de los equipos, costos asociados a dichas reparaciones, entre otros.
- Carencia de canales de comunicación desarrollados entre los involucrados en la gestión del mantenimiento de los equipos médicos, lo que dificulta el trabajo en equipo y la activación oportuna de las actividades de mantenimiento.
- Inexistencia de sistemas que permita el manejo óptimo de la información (registro de fallas, programación de mantenimientos, costos, entre otros aspectos).

Por otra parte, con respecto a lo relativo a la fase de ejecución se evidenció:

- Realización del mantenimiento preventivo según la frecuencia acordada con el contratista para cada equipo.
- Mantenimiento preventivo y correctivo realizado según la experiencia de los trabajadores.
- Inexistencia de registros asociados al mantenimiento preventivo y correctivo realizado a cada uno de los equipos médicos.

Finalmente, en la fase de control se observó la carencia de indicadores que permitan medir la gestión del mantenimiento en los equipos médicos. Por esta razón, la ausencia de medición en la gestión impide que se apliquen correctivos en las desviaciones existentes y que esta mejore continuamente.

Los resultados obtenidos permitieron identificar los factores internos y externos que dieron origen a la matriz que se muestra a continuación.

Cuadro 5

Matriz DOFA

Fortalezas	Debilidades
- Recursos financieros disponibles para desarrollar una gestión de mantenimiento de equipos médicos apegado a lo descrito en documentos técnicos de la OMS y normas nacionales. (F1) - Personal calificado y con el Know How necesario para la ejecución de las actividades. (F2) - Existencia de fichas técnicas de los equipos médicos del servicio de salud. (F3)	- Ausencia de registros que soporten la gestión del mantenimiento. (D1) - Alcance de las actividades del contratista y responsabilidades de los involucrados en la gestión de mantenimiento no se encuentran definidas. (D2) - Inexistencia de instrucciones de mantenimiento y documentos técnicos de los equipos.(D3) - Ausencia de indicadores que permitan medir la gestión del mantenimiento. (D4) - Carencia de canales de comunicación desarrollados. (D5) - Inexistencia de un inventario detallado de los equipos médicos. (D6)
Oportunidades	Amenazas
- Desarrollo de una gestión de mantenimiento preventivo para equipos médicos disponibles basado en documentos técnicos y normas existentes. (O1) - Alianzas estratégicas con proveedores para la gestión oportuna de servicios y repuestos requeridos. (O2) - Manejo óptimo de la información relativa al mantenimiento haciendo uso de recursos tecnológicos. (O3)	- Mercado reducido de proveedores especializados en el área. (A1) - Baja disponibilidad de repuestos para los equipos médicos. (A2) - Constante fluctuación en los costos de servicios y repuestos. (A3)

Una vez identificados los factores externos e internos, se llevó a cabo la evaluación de los mismos, calificándolos de acuerdo a la importancia de cada uno.

Para los pesos de los factores se asignaron valores que van desde 0.00 (no importante) a 1.00 (muy importante). Mientras que en lo que respecta a la calificación los valores asignados fueron entre 1 y 4, donde 1 es irrelevante y 4 califica como muy importante. Finalmente, se multiplicaron los pesos y calificaciones de cada factor para obtener la calificación ponderada de cada uno.

Los resultados obtenidos de dicha calificación se muestran en los cuadros 6 (matriz de evaluación de factores externos) y 7 (matriz de evaluación de factores internos).

Los siguientes cuadros muestran las matrices de evaluación de los factores externos e internos.

Cuadro 6

Matriz de evaluación de factores externos

Factor externo	Nº	Descripción	Peso	Calificación	Calificación Ponderada
Amenazas	1	Mercado reducido de proveedores especializados en el área.	0.25	3	0.75
	2	Baja disponibilidad de repuestos para los equipos médicos.	0.15	2	0.30
	3	Constante fluctuación en los costos de servicios y repuestos.	0.10	1	0.10
Oportunidades	1	Desarrollo de una gestión de mantenimiento preventivo para equipos médicos disponibles basado en documentos técnicos y normas existentes.	0.25	4	1
	2	Alianzas estratégicas con proveedores para la gestión oportuna de servicios y repuestos requeridos.	0.15	2	0.30
	3	Manejo óptimo de la información relativa al mantenimiento haciendo uso de recursos tecnológicos.	0.10	2	0.20

Cuadro 7

Matriz de evaluación de factores internos

Factor interno	Nº	Descripción	Peso	Calificación	Calificación Ponderada
Fortalezas	1	Recursos financieros disponibles para desarrollar una gestión de mantenimiento de equipos médicos apegado a lo descrito en documentos técnicos de la OMS y normas nacionales.	0.25	4	1
	2	Personal calificado y con el Know How necesario para la ejecución de las actividades.	0.15	3	0.45
	3	Existencia de fichas técnicas de los equipos médicos del servicio de salud.	0.10	2	0.20
Debilidades	1	Ausencia de registros que soporten la gestión del mantenimiento.	0.10	3	0.60
	2	Alcance de las actividades del contratista y responsabilidades de los involucrados en la gestión de mantenimiento no se encuentran definidas.	0.15	2	0.30
	3	Inexistencia de instrucciones de mantenimiento y documentos técnicos de los equipos.	0.10	2	0.20
	4	Ausencia de indicadores que permitan medir la gestión del mantenimiento.	0.05	2	0.10
	5	Carencia de canales de comunicación desarrollados.	0.05	2	0.10
	6	Inexistencia de un inventario detallado de los equipos médicos.	0.05	3	0.15

Según los resultados que se muestran en la columna de calificación ponderada, la amenaza principal que se presenta es un mercado reducido de proveedores especializados en el área (A1). En cuanto a las oportunidades destacó el desarrollo de una gestión de mantenimiento preventivo para equipos médicos disponibles basado en documentos técnicos y normas existentes (O1).

Por otra parte, en lo referido a las debilidades, la mayor calificación la obtuvo la ausencia de registros que soporten la gestión del mantenimiento (D1); finalmente en lo que respecta al factor interno fortaleza, la mejor fue (F1); es decir, la disponibilidad de recursos financieros disponibles para desarrollar una gestión de mantenimiento de equipos médicos apegado a lo descrito en documentos técnicos de la OMS y normas nacionales.

Basándose en los factores internos y externos que afectan a la problemática objeto de este estudio, se consideraron las principales fuerzas para obtener las posibles estrategias de solución, contempladas en la Matriz DOFA que se muestra a continuación.

Cuadro 8

Matriz DOFA (estrategias)

Factores Internos Factores Externos	Fortaleza	Debilidad
	1. Recursos financieros disponibles para desarrollar una gestión de mantenimiento de equipos médicos apegado a lo descrito en documentos técnicos de la OMS y normas nacionales.	1. Ausencia de registros que soporten la gestión del mantenimiento.
Oportunidad	Estrategia FO	Estrategia DO
1. Desarrollo de una gestión de mantenimiento preventivo para equipos médicos disponibles basado en documentos técnicos y normas existentes.	Diseño de un plan de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral que garantice que los equipos sean confiables y estén disponibles cuando se requieran.	Desarrollo e implementación de formularios que permitan obtener la información requerida para una gestión adecuada de mantenimiento.
Amenaza	Estrategia FA	Estrategia DA
1. Mercado reducido de proveedores especializados en el área.	Impulsar relaciones comerciales que sean beneficiosas tanto para la organización como para los proveedores y/o contratistas.	Alianzas con los proveedores y/o contratistas para ejecutar las actividades inherentes al mantenimiento de los equipos médicos dejando los soportes requeridos para la gestión.

En el cuadro anterior se muestra que el mejor de los escenarios se logra haciendo uso de la fuerza interna para aprovechar la mayor oportunidad proveniente del entorno; es decir, que la estrategia más idónea es diseñar un

un plan de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral que garantice que los equipos sean confiables y estén disponibles cuando se requieran.

Objetivo 2. Detallar el inventario y codificación de los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.

Siguiendo lo descrito en el documento técnico de la OMS (Introducción a la gestión de inventarios de equipo médico), como los datos mínimos a incluir en un inventario de equipos a mantener, se llevó a cabo el diseño de formulario en el cual se registró toda la información de cada uno de los equipos. La información requerida se obtuvo de la observación directa de los equipos y de la revisión de fichas técnicas.

La definición de cada uno de los aspectos considerados se muestra a continuación:

- **Equipo:** nombre de equipo médico.
- **Código de identificación:** identificador único para cada equipo. El mismo se diseñó considerando:
 - a) **Área:** representa la ubicación del equipo dentro del servicio de salud. La nomenclatura asignada por área de trabajo es la siguiente:

Área	Serial asignado
Ambulancia	10
Consultorio N°1	20
Consultorio N°2	30
Consultorio N°3	40
Consultorio N°4	50
Emergencia	60
Laboratorio	70
Odontología	80

Figura 6. Nomenclatura asignada por área del Servicio de Salud.

b) Equipo: se establece en base a las iniciales del nombre del equipo.

c) Número: viene dado por la cantidad de equipos que cumplen la misma función dentro del Servicio de Salud.

Al unir estos tres aspectos se obtiene el código de identificación de cada uno de los equipos.

- **Tipo de equipo:** hace referencia a la naturaleza del equipo.
- **Descripción del equipo:** función principal del equipo.
- **Fabricante:** empresa que fabricó el equipo.
- **Marca:** nombre marca del equipo.
- **Modelo y serial:** identificador del equipo que asigna el fabricante.
- **Ubicación física:** localización del equipo dentro del Servicio de Salud.
- **Estatus operativo:** representa la condición actual del equipo, por ejemplo: operativo, fuera de servicio, etc.
- **Alimentación eléctrica:** indica la alimentación que requiere el equipo para operar en óptimas condiciones.
- **Frecuencia de mantenimiento:** describe cada cuanto tiempo debe hacerse el mantenimiento preventivo al equipo.
- **Fecha inicial de registro en el inventario:** fecha en que se registró el equipo en el inventario.
- **Fecha de actualización de datos:** fecha de la actualización más reciente de la información.

- **Proveedor del servicio de mantenimiento:** identificación del proveedor encargado de realizar las actividades de mantenimiento de los equipos.
- **Proveedor de compra:** identificación de proveedores para la adquisición de repuestos.

El inventario compuesto por los treinta equipos médicos que son utilizados en el Servicio de Salud de la empresa productora de bebidas ubicada en Caracas, se muestra a continuación:

Logo empresa	Inventario de Equipos Médicos del Servicio de Seguridad y Salud Laboral						Revisión: 0 Fecha: julio 2017 Pag: 1/2
Equipo	Código de identificación	Tipo de equipo	Descripción del equipo	Fabricante	Marca	Modelo	Serial
ASPIRADOR DE GLERAS	60AG01	Electrónico Básico	Equipo utilizado para succionar mucosas en las vías respiratorias	TOMAS	Medi-PUMP	1130B	4220228
AUDIÓMETRO	30AD01	Electrónico	Equipo utilizado para determinar la agudeza auditiva de una persona	Interacoustics	Interacoustics	AD27	636
AUTOCLAVE	80AT01	Electrónico Básico	Equipo que sirve para esterilizar material médico de laboratorio, utilizando vapor de agua a alta presión y temperatura	Cristófoli	Cristófoli	Vitale 12	VT1660660
CABINA AUDIOMÉTRICA	30CA01	Electrónico Básico	Equipo utilizado para atenuar el ruido ambiental de tal forma que la persona que es evaluada ponga atención a las palabras y sonidos del examen audiológico	IAC	IAC	N/A	N/A
CENTRÍFUGA	70CE01	Electrónico	Utilizado en procesos como la separación por sedimentación de los componentes sólidos de los líquidos biológicos y, en particular, en la separación de los componentes de la sangre	LW Scientific	LW Scientific	E8	903727
CENTRÍFUGA	70CE02	Electrónico	Utilizado en procesos como la separación por sedimentación de los componentes sólidos de los líquidos biológicos y, en particular, en la separación de los componentes de la sangre	K. GEMMY INDUSTRIES	KHT. GEMMY INDUSTRIES	KHT-420B	95421077
COMPRESOR	80CO01	Electrónico Básico	Equipo diseñado para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tal como gases y los vapores	Black & Decker	Black & Decker	CT250	009038201451-DR
DEFIBRILADOR	60DE01	Electrónico	Equipo de reanimación cardíaca	REANIBEX	Bexen Cardio	Reanibex 5	198243675
ELECTROCARDIOGRAFO	60EL01	Electrónico	Equipo que capta y amplía la actividad eléctrica del corazón	Schiller	Schiller	AT-101	080-16953
ESPIRÓMETRO	30ES01	Electrónico	Instrumento que mide y registra los volúmenes de aire inspirado y espirado, y la capacidad pulmonar	Contec Medical Systems Co.	Contec	SP10	JE1505200113
MONITOR DE P. ARTERIAL	60MP01	Electrónico		SUZUKENZ	SUZUKENZ	BPM OS-22	21-1064
NEBULIZADOR	60NE01	Electrónico Básico	Equipo utilizado para la administración de un fármaco o elemento terapéutico mediante vaporización a través de la vía respiratoria	Dynamics	Dynamics	ENERGY 10C01A04	5590
NEBULIZADOR	60NE02	Electrónico Básico	Equipo utilizado para la administración de un fármaco o elemento terapéutico mediante vaporización a través de la vía respiratoria	DEVILBISS	Pulmo-Aide	5650D	D3529127
ORL DE PARED	20OR01	Electrónico Básico	Equipo con un práctico sistema modular que cuenta con todo lo necesario para realizar diagnósticos rápidos y precisos	Welch Allyn	Welch Allyn	767-Series	5326
ORL DE PARED	30OR02	Electrónico Básico	Equipo con un práctico sistema modular que cuenta con todo lo necesario para realizar diagnósticos rápidos y precisos	Welch Allyn	Welch Allyn	767-Series	9175
ORL DE PARED	40OR03	Electrónico Básico	Equipo con un práctico sistema modular que cuenta con todo lo necesario para realizar diagnósticos rápidos y precisos	Welch Allyn	Welch Allyn	767-Series	7312
ORL DE PARED	60OR04	Electrónico Básico	Equipo con un práctico sistema modular que cuenta con todo lo necesario para realizar diagnósticos rápidos y precisos	Welch Allyn	Welch Allyn	76710	N/A
PESO TALLA	30PT01	Electromecánico	Instrumento que mide la masa de un cuerpo y posee un tallímetro empleado para la medición de la estatura o bien de la longitud de una persona	Detecto	Detecto	N/A	SNML 1-23-11-19-77
PESO TALLA	40PT02	Electromecánico	Instrumento que mide la masa de un cuerpo y posee un tallímetro empleado para la medición de la estatura o bien de la longitud de una persona	Health O Meter	Health O Meter	Profesional	4020009053
PESO TALLA	50PT03	Electromecánico	Instrumento que mide la masa de un cuerpo y posee un tallímetro empleado para la medición de la estatura o bien de la longitud de una persona	Health O Meter	Health O Meter	Continental	4003080027
PESO TALLA	60PT04	Electromecánico	Instrumento que mide la masa de un cuerpo y posee un tallímetro empleado para la medición de la estatura o bien de la longitud de una persona	Detecto	Detecto	N/A	N/A
SILLA ODONTOLÓGICA	80SO01	Electrónico	Equipo utilizado por el odontólogo para realizar los diferentes tratamientos o procedimientos al paciente	Alda	Alda	N/A	M0052056
TENSÍOMETRO ANEROIDE	10TA01	Electromecánico	Equipo utilizado para medición de presión arterial	ADC	ADC	750W	8096
TENSÍOMETRO DIGITAL	60TD01	Electromecánico	Equipo utilizado para medición de presión arterial	Medisana Healthcare	Medisana	MTD	103254-8141104
TENSÍOMETRO M. CARRITO	60TC01	Electromecánico	Equipo utilizado para medición de presión arterial	L&M	L&M	Mercurial	N/A
TENSÍOMETRO M. CARRITO	60TC02	Electromecánico	Equipo utilizado para medición de presión arterial	TRIMLINE	TRIMLINE	PyMah	N/A
TENSÍOMETRO M. PARED	20TP01	Electromecánico	Equipo utilizado para medición de presión arterial	Rudolf Riester GmbH	Riester	Empire	970568117
TENSÍOMETRO M. PARED	30TP02	Electromecánico	Equipo utilizado para medición de presión arterial	Rudolf Riester GmbH	Riester	Empire	970568221
TENSÍOMETRO M. PARED	40TP03	Electromecánico	Equipo utilizado para medición de presión arterial	Rudolf Riester GmbH	Riester	Empire	970568232
TENSÍOMETRO M. PARED	60TP04	Electromecánico	Equipo utilizado para medición de presión arterial	Rudolf Riester GmbH	Riester	Global Deluxe	970985500

Figura 7. Inventario de equipos médicos.

Logo empresa	Inventario de Equipos Médicos del Servicio de Seguridad y Salud Laboral							Revisión: 0 Fecha: julio 2017 Pag: 2/2
Equipo	Ubicación física	Estatus operativo	Alimentación eléctrica	Frecuencia de mantenimiento	Fecha inicial de registro en el inventario	Fecha de actualización de datos	Proveedor del servicio de mantenimiento	Proveedor de compra
ASPIRADOR DE GLERAS	Emergencia	Operativo	110 V	Bimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
AUDIÓMETRO	Consultorio N°2	Operativo	110 V	Mensual	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
AUTOCLAVE	Odontología	Operativo	110 V	Trimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
CABINA AUDIOMÉTRICA	Consultorio N°2	Operativo	110 V	Bimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
CENTRÍFUGA	Laboratorio	Operativo	110 V	Trimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
CENTRÍFUGA	Laboratorio	Operativo	110 V	Trimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
COMPRESOR	Odontología	Operativo	110 V	Cuatrimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
DESFIBRILADOR	Emergencia	Operativo	110 V	Mensual	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
ELECTROCARDÍOGRAFO	Emergencia	Operativo	110 V	Mensual	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
ESPIRÓMETRO	Consultorio N°2	Operativo	110 V	Mensual	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
MONITOR DE P. ARTERIAL	Emergencia	Operativo	110 V	Mensual	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
NEBULIZADOR	Emergencia	Operativo	110 V	Trimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
NEBULIZADOR	Emergencia	Operativo	110 V	Trimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
ORL DE PARED	Consultorio N°1	Operativo	110 V	Trimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
ORL DE PARED	Consultorio N°2	Operativo	110 V	Trimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
ORL DE PARED	Consultorio N°3	Operativo	110 V	Trimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
ORL DE PARED	Emergencia	Operativo	110 V	Trimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
PESO TALLA	Consultorio N°2	Operativo	110 V	Trimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
PESO TALLA	Consultorio N°3	Operativo	110 V	Trimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
PESO TALLA	Consultorio N°4	Operativo	110 V	Trimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
PESO TALLA	Emergencia	Operativo	110 V	Trimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
SILLA ODONTOLÓGICA	Odontología	Operativo	110 V	Cuatrimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
TENSÍOMETRO ANEROIDE	Ambulancia	Operativo	110 V	Bimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
TENSÍOMETRO DIGITAL	Emergencia	Operativo	110 V	Bimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
TENSÍOMETRO M. CARRITO	Emergencia	Operativo	110 V	Bimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
TENSÍOMETRO M. CARRITO	Emergencia	Operativo	110 V	Bimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
TENSÍOMETRO M. PARED	Consultorio N°1	Operativo	110 V	Bimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
TENSÍOMETRO M. PARED	Consultorio N°2	Operativo	110 V	Bimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
TENSÍOMETRO M. PARED	Consultorio N°3	Operativo	110 V	Bimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos
TENSÍOMETRO M. PARED	Emergencia	Operativo	110 V	Bimestral	20/07/2017	20/07/2017	DITAMED Equipos Médicos	DITAMED Equipos Médicos

Figura 7. Inventario de equipos médicos (continuación).

Objetivo 3. Describir las instrucciones de mantenimiento, órdenes de trabajo y archivos técnicos necesarios para la gestión del mantenimiento preventivo.

Para la documentación de las instrucciones de mantenimiento, formulario de orden de trabajo y archivos técnicos de cada uno de los equipos médicos que son utilizados en el Servicio de Salud Laboral se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Revisión de fichas técnicas existentes de cada uno de los equipos médicos, para obtener las características técnicas de los mismos.
- Entrevistas no estructuradas al personal de la empresa contratista encargada de realizar las actividades de mantenimiento. Esto con la finalidad de conocer la forma de ejecutar el mantenimiento preventivo a cada uno de los equipos médicos.
- Revisión de normas, bibliografías y documentos técnicos para definir la estructura de cada documento, de acuerdo a las mejores prácticas.
- Visitas al Servicio de Salud para obtener información de los equipos como fotografías, serial, modelo, entre otros.

Para el archivo técnico donde se muestra la información de cada equipo del Servicio de Salud, se definió el formulario representado en la figura 8 que se muestra a continuación:

	Archivo técnico Revisión: Fecha:	
Identificación del equipo		
Equipo:	Marca:	
Código inventario:	Modelo:	
Ubicación física:	Serial:	
Información del equipo		
Función		
Características	Registro fotográfico	

Figura 8. Formulario archivo técnico.

Cada uno de los campos del formulario describe la siguiente información:

- **Equipo:** nombre del equipo médico.
- **Código de inventario:** identificador único para cada equipo.
- **Ubicación física:** localización del equipo dentro del Servicio de Salud.
- **Marca:** nombre marca del equipo.
- **Modelo y serial:** identificador del equipo que asigna el fabricante.

- **Función:** descripción del uso para el cual fue diseñado el equipo.
- **Características:** cualidades o rasgos propios del equipo.
- **Registro fotográfico:** fotografía del equipo.

Por otra parte, para estandarizar las actividades de mantenimiento preventivo que se realizan a los equipos médicos se diseñó el formulario representado en la figura 9. Los campos que contiene dicho formulario son los siguientes:

- **Equipo:** nombre del equipo médico.
- **Código de inventario:** identificador único para cada equipo.
- **Ubicación física:** localización del equipo dentro del Servicio de Salud.
- **Tipo de mantenimiento:** clase de mantenimiento que es descrito en la instrucción, por ejemplo mantenimiento preventivo.
- **Frecuencia:** periodicidad con la que se debe realizar la instrucción en el equipo, por ejemplo mensual.
- **Tiempo a emplear:** tiempo estimado en la que se debe realizar la instrucción.
- **Instrucciones:** paso a paso de las actividades que deben realizarse en cada equipo.

	Instrucción de mantenimiento	Revisión: 0
		Fecha: Agosto 2017
Información general del equipo y mantenimiento		
Equipo:	Tipo de mantenimiento:	
Código:	Frecuencia:	
Ubicación física:	Tiempo a emplear:	
Instrucciones		

Figura 9. Formulario instrucción de mantenimiento.

Las instrucciones de mantenimiento deben ser seguidas a cabalidad por el personal que ejecuta el mantenimiento y serán actualizadas cuando sea requerido.

Es importante destacar que los archivos técnicos y las instrucciones de mantenimiento preventivo se desarrollaron para los equipos del Servicio de Salud que se muestran en la figura 10 y el detalle de dichos documentos para cada equipo se muestra en los anexos A y B respectivamente.

Equipo	Código de identificación	Ubicación física	Frecuencia de mantenimiento
ASPIRADOR DE GLERAS	60AG01	Emergencia	Bimestral
AUDIÓMETRO	30AD01	Consultorio N°2	Mensual
AUTOCLAVE	80AT01	Odontología	Trimestral
CABINA AUDIOMÉTRICA	30CA01	Consultorio N°2	Bimestral
CENTRÍFUGA	70CE01	Laboratorio	Trimestral
CENTRÍFUGA	70CE02	Laboratorio	Trimestral
COMPRESOR	80CO01	Odontología	Cuatrimestral
DEFIBRILADOR	60DE01	Emergencia	Mensual
ELECTROCARDIOGRAFO	60EL01	Emergencia	Mensual
ESPIRÓMETRO	30ES01	Consultorio N°2	Mensual
MONITOR DE P. ARTERIAL	60MP01	Emergencia	Mensual
NEBULIZADOR	60NE01	Emergencia	Trimestral
NEBULIZADOR	60NE02	Emergencia	Trimestral
ORL DE PARED	20OR01	Consultorio N°1	Trimestral
ORL DE PARED	30OR02	Consultorio N°2	Trimestral
ORL DE PARED	40OR03	Consultorio N°3	Trimestral
ORL DE PARED	60OR04	Emergencia	Trimestral
PESO TALLA	30PT01	Consultorio N°2	Trimestral
PESO TALLA	40PT02	Consultorio N°3	Trimestral
PESO TALLA	50PT03	Consultorio N°4	Trimestral
PESO TALLA	60PT04	Emergencia	Trimestral
SILLA ODONTOLÓGICA	80SO01	Odontología	Cuatrimestral
TENSIÓMETRO ANEROIDE	10TA01	Ambulancia	Bimestral
TENSIÓMETRO DIGITAL	60TD01	Emergencia	Bimestral
TENSIÓMETRO M. CARRITO	60TC01	Emergencia	Bimestral
TENSIÓMETRO M. CARRITO	60TC02	Emergencia	Bimestral
TENSIÓMETRO M. PARED	20TP01	Consultorio N°1	Bimestral
TENSIÓMETRO M. PARED	30TP02	Consultorio N°2	Bimestral
TENSIÓMETRO M. PARED	40TP03	Consultorio N°3	Bimestral
TENSIÓMETRO M. PARED	60TP04	Emergencia	Bimestral

Figura 10. Resumen de equipos medicos a los que se les realizó archivo técnico e instrucciones de mantenimiento.

Finalmente para cerrar el cumplimiento del presente objetivo se llevó a cabo el diseño del formulario de orden de trabajo para mantenimiento preventivo y correctivo, que permitirá obtener toda la información de cada intervención que se realice a los equipos.

La orden de trabajo para mantenimiento preventivo (figura 11) posee las siguientes características:

- **Nº orden:** número único que la identifica y es de carácter secuencial.
- **Fecha de emisión:** fecha en la que se elaboró la misma.
- **Equipo:** nombre del equipo médico.
- **Código:** identificador único para cada equipo.
- **Ubicación:** localización del equipo dentro del Servicio de Salud.
- **Frecuencia:** periodicidad con la que se tiene planificado realizar el mantenimiento preventivo.
- **Servicio a realizar:** descripción de las actividades a realizar en el equipo.
- **Responsable:** nombre de la(s) persona(s) encargada(s) de realizar el servicio de mantenimiento.
- **Fecha y hora de inicio:** fecha y hora en la que se inició la intervención del equipo.
- **Fecha y hora de finalización:** fecha y hora en la que se culminó la intervención del equipo.
- **Nombre, firma y fecha de quien ejecuta:** datos de quien ejecutó el servicio.

- **Nombre, firma y fecha de quien recibe:** datos de quien recibe el equipo posterior al mantenimiento.

	Orden de Trabajo para Mantenimiento Preventivo		Revisión: 0
			Fecha: 08/2017
Información de orden de trabajo			
Nº orden:		Fecha de emisión:	
Información del equipo			
Equipo:		Ubicación:	
Código:		Frecuencia:	
Información del servicio			
Servicio a realizar:			
Responsable:			
Fecha inicio:		Hora inicio:	
Fecha finalización:		Hora finalización:	
Observaciones:			
Cierre del servicio			
Realizado por:		Recibido por:	
Firma:		Firma:	
Fecha:		Fecha:	

Figura 11. Formulario orden de trabajo para mantenimiento preventivo.

La orden de trabajo para mantenimiento correctivo que se muestra en la figura 12, esta compuesta por los siguientes campos:

		Orden de Trabajo para Mantenimiento Correctivo	Revision: 0 Fecha: 08/2017
Información de orden de trabajo			
N° orden:		Fecha de emisión:	
Información del equipo a reparar			
Equipo:		Ubicación:	
Código:			
Información del servicio			
Solicitante:			
Servicio ejecutado:			
Ejecutor del servicio:			
Fecha inicio:		Hora inicio:	
Fecha finalización:		Hora finalización:	
Cierre del servicio			
Realizado por:		Recibido por:	
Firma:		Firma:	
Fecha:		Fecha:	

Figura 12. Formulario orden de trabajo para mantenimiento correctivo.

- **N° orden:** número único que la identifica y es de carácter secuencial. El mismo es asignado por el responsable del mantenimiento por parte de la Gerencia de Salud, Seguridad y Ambiente.
- **Fecha de emisión:** fecha en la que se elaboró la misma.
- **Equipo:** nombre del equipo médico.

- **Código:** identificador único para cada equipo.
- **Ubicación:** localización del equipo dentro del Servicio de Salud.
- **Solicitante:** datos de la persona que solicita el servicio.
- **Servicio ejecutado:** descripción de las actividades realizadas en el equipo.
- **Ejecutor del servicio:** nombre de la(s) persona(s) encargada(s) de realizar el servicio de mantenimiento.
- **Fecha y hora de inicio:** fecha y hora en la que se inició la intervención del equipo.
- **Fecha y hora de finalización:** fecha y hora en la que se culminó la intervención del equipo.
- **Nombre, firma y fecha de quien ejecuta:** datos de quien ejecutó el servicio.
- **Nombre, firma y fecha de quien recibe:** datos de quien recibe el equipo posterior al mantenimiento.

Todo el proceso asociado a la generación de las ordenes de trabajo, ya sea por un mantenimiento preventivo o correctivo está descrito en los apartados 4 y 5 del plan de gestión de mantenimiento preventivo que se muestra en anexo C.

Objetivo 4. Definir los indicadores que permitan medir la gestión del mantenimiento en los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.

La revisión de normas, bibliografías y documentos técnicos de la OMS sirvieron de base para definir los indicadores que serán utilizados para medir

el comportamiento de diversas variables dentro de la gestión del mantenimiento de los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.

Los indicadores seleccionados y el detalle de cada uno de ellos se muestra a continuación:

Cuadro 9

Desarrollo de indicadores para la gestión de mantenimiento

Denominación del indicador	Forma de cálculo	Responsable	Periodicidad	Frecuencia de revisión
Eficiencia de la organización de mantenimiento	$\frac{\text{Total OT planificadas}}{\text{Total OT ejecutadas}} \times 100$	SSA y Contratista de mantenimiento	Mensual	Trimestral
Porcentaje de fallas por equipo	$\frac{\text{Nº fallas por equipo}}{\text{Nº total de fallas}} \times 100$	SSA y Contratista de mantenimiento	Mensual	Trimestral
Porcentaje de costo de mantenimiento correctivo	$\frac{\text{Costo mantenimiento correctivo}}{\text{Costo total del mantenimiento}} \times 100$	SSA	Mensual	Bimestral
Porcentaje de gastos	$\frac{\text{Costo total del mantenimiento}}{\text{Costo total del SSL}} \times 100$	SSA	Mensual	Bimestral

Cuadro 9

Desarrollo de indicadores para la gestión de mantenimiento (continuación)

Denominación del indicador	Forma de cálculo	Responsable	Periodicidad	Frecuencia de revisión
Tiempo para atender averías	$\frac{HH \text{ utilizadas en reparaciones}}{HH \text{ utilizadas las actividades de mtto}} \times 100$	SSA y Contratista de mantenimiento	Mensual	Trimestral
Tiempo medio entre fallas por equipo	$\frac{N^{\circ} \text{ horas de operación del equipo}}{N^{\circ} \text{ de fallas}}$	SSA y Contratista de mantenimiento	Mensual	Trimestral
Tiempo medio de reparación por equipo	$\frac{N^{\circ} \text{ horas de parada del equipo}}{N^{\circ} \text{ de fallas}}$	SSA y Contratista de mantenimiento	Mensual	Trimestral
Disponibilidad de cada equipo	$\frac{N^{\circ} \text{ Horas de operación} - N^{\circ} \text{ Horas parada}}{N^{\circ} \text{ Horas de operación}}$	SSA y Contratista de mantenimiento	Mensual	Trimestral

Es importante acotar que la implantación de los indicadores antes descritos viene acompañado de la ejecución de diversas actividades tales como:

- Formación, motivación y sensibilización del personal de la contratista que ejecuta las actividades de mantenimiento y del personal de Salud, Seguridad y Ambiente (SSA) que gestiona el mantenimiento de los equipos médicos, referente a lo que se desea alcanzar y sobre como su esfuerzo contribuye en la consecución de los objetivos.
- Revisión periódica, de acuerdo a lo indicado en el cuadro 9, de los indicadores por parte de los responsables (SSA y Contratista de mantenimiento) para validar que los mismos aportan la información para lo cual fueron diseñados. En caso de ser necesarios cambios en los mismos o de existir resultados como un gran número de fallas en un equipo, número elevado de horas para la reparación de un equipo, entre otros; se diseñarán planes de acción que permitan cerrar las brechas y así mejorar continuamente la gestión.
- Comunicar los resultados obtenidos al Gerente de Salud, Seguridad y Ambiente y al Supervisor de la contratista que ejecuta las actividades de mantenimiento a los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral. Esta comunicación se realizará posterior a la revisión de los indicadores (de acuerdo a la frecuencia de revisión detallada en el cuadro 9) y será mediante un informe que contenga: los resultados obtenidos, descripción de los eventos más relevantes (por ejemplo dificultad para ubicar repuestos) y las medidas a aplicar para minimizar la repetición de eventos. El informe se debe enviar vía correo electrónico y será discutido en una reunión de equipo.

Objetivo 5. Formular el plan de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.

El plan de gestión de mantenimiento preventivo desarrollado en la presente investigación con la finalidad de estandarizar los procesos relacionados con la gestión de mantenimiento de los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral, medición de la gestión, entre otras; se elaboró llevando a cabo los siguientes pasos:

- Desarrollo del inventario y codificación de los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.
- Diseño del sistema documental para la gestión del mantenimiento preventivo (archivos técnicos, instrucciones mantenimiento y ordenes de trabajo).
- Definición de los indicadores de gestión.
- Designación de responsabilidades.
- Definición del flujo de comunicación para activar las actividades de mantenimiento.
- Desarrollo del listado de proveedores para el suministro de repuestos, trabajos específicos, entre otros.

La estructura del documento estuvo fundamentada en los lineamientos que tiene establecidos la organización para documentos de este tipo.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

En el presente capítulo se describen los aspectos más relevantes del plan de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral de una empresa productora de bebidas ubicada en Caracas.

La estructura del plan y la definición de cada uno de los apartados del mismo se muestran a continuación:

- **Propósito:** objetivo o finalidad del plan de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.
- **Alcance y áreas involucradas:** indica el campo de acción del presente plan y cuáles son las responsabilidades de las áreas o personas que participan en la materialización del plan.
- **Descripción del plan:** descripción detalla de los lineamientos que se deben cumplir en la gestión de mantenimiento en los aspectos: inventario de quipos médicos, instrucciones de mantenimiento, archivos técnicos, ordenes de mantenimiento preventivo y correctivo, indicadores de gestión y proveedores para servicios de mantenimiento y compra de repuestos.
- **Definiciones:** descripción de conceptos claves que aparecen en el plan de gestión de mantenimiento preventivo.
- **Anexos:** constituidos por flujogramas que representan de forma gráfica los pasos a seguir para la gestión de las ordenes de trabajo tanto para mantenimiento preventivo como correctivo.

El plan desarrollado para dar respuesta a la problemática planteada en la presente investigación se encuentra detallado en el anexo C.

CAPÍTULO VII: EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se describen las actividades que se llevaron a cabo para alcanzar cada uno de los objetivos planteados y dar respuesta a la problemática que dio origen a la presente investigación.

Objetivo 1. Diagnosticar la situación actual de la gestión del mantenimiento en los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral

El presente objetivo se logró haciendo uso de técnicas tales como observación directa, análisis documental y entrevistas no estructuradas, orientadas a obtener información sobre como es gestionado en la actualidad el mantenimiento en los equipos médicos del Servicio de Salud.

Los aspectos evaluados se tomaron como referencia de lo establecido en la Norma Venezolana COVENIN 2500-93 y los documentos técnicos de la OMS para la gestión de planes de mantenimiento y de inventarios.

Todos los aspectos identificados fueron ponderados en una matriz FODA para posteriormente determinar la estrategia a desarrollar para solventar la problemática planteada. Dicha estrategia estuvo enmarcada en la combinación de disponibilidad de recursos financieros como fuerza interna, para aprovechar la mayor oportunidad proveniente del entorno, la cual se definió como el desarrollo de una gestión de mantenimiento preventivo basado en documentos técnicos y normas.

Objetivo 2. Detallar el inventario y codificación de los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.

Las actividades principales para la consecución del levantamiento del inventario y la codificación de los equipos médicos del Servicio de Salud,

se enmarcaron en:

- Análisis documental de documentos técnicos de la OMS, normas y bibliografías para determinar los aspectos que se iban a tomar en consideración en el inventario de equipos.
- Definición de los criterios sobre los cuales se realizaría la codificación de equipos.
- Revisión documental de fichas técnicas de los equipos y observación directa de los mismos para obtener toda la información requerida.

El inventario quedó constituido por 18 aspectos para cada equipo, que deben mantenerse actualizados, de manera que el mismo aporte información veraz para la gestión de mantenimiento.

Objetivo 3. Describir las instrucciones de mantenimiento, órdenes de trabajo y archivos técnicos necesarios para la gestión del mantenimiento preventivo.

El presente objetivo se alcanzó utilizando como técnicas de recolección de información el análisis documental de las fichas técnicas de los equipos, además de entrevistas no estructuradas y observación directa al personal de la contratista que ejecuta el mantenimiento.

Las actividades estuvieron enfocadas en el desarrollo de documentos para estandarizar la manera de ejecutar las actividades de mantenimiento preventivo y garantizar los registros necesarios en una gestión adecuada de mantenimiento.

Los documentos desarrollados estuvieron integrados por archivos técnicos e instrucciones de mantenimiento para cada equipo y los formularios de orden de trabajo tanto para mantenimiento preventivo como correctivo, que deben ser elaborados ante la ejecución de las respectivas actividades.

Objetivo 4. Definir los indicadores que permitan medir la gestión del mantenimiento en los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.

El logro de este objetivo se basó en la revisión documental de bibliografías, normas y documentos para definir los indicadores que aporten información relevante a la gestión de mantenimiento, para la toma de decisiones y la mejora continua.

Los indicadores definidos aportarán información referente a la eficiencia de la organización del mantenimiento, porcentaje de fallas por equipos, porcentaje que representa el mantenimiento correctivo del mantenimiento total en el Servicio de Salud, tiempo medio para atender averías, etc.

Adicionalmente, es importante recalcar que para cada indicador se definió la forma de cálculo, responsable, periodicidad con la que se debe llevar y frecuencia de revisión de los resultados obtenidos.

Objetivo 5. Formular el plan de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.

Para la ejecución del último objetivo de la investigación se utilizaron todos los resultados obtenidos en los objetivos anteriores para incorporarlos en el plan de gestión de mantenimiento preventivo que se elaboró para los equipos médicos del servicio de salud laboral.

Adicionalmente se desarrollaron los aspectos de: responsabilidades de los involucrados, listado de proveedores que suministran repuestos y prestan servicios de mantenimiento y diagramas de flujo para la activación de las ordenes de trabajo para mantenimiento correctivo y preventivo.

Este plan se diseñó siguiendo la estructura que tiene establecida la organización para este tipo de documentos. Dicha estructura es la siguiente:

contenido, propósito, alcance y áreas involucradas, descripción del plan, definiciones y anexos.

CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se muestran las conclusiones más relevantes derivadas de la presente investigación y las recomendaciones que se plantean a la organización para que la gestión de mantenimiento preventivo de los equipos médicos del Servicio de Salud les permita contar con equipos fiables y disponibles cuando sean requeridos.

8.1 Conclusiones

- La organización cuenta con los recursos financieros para llevar a cabo un plan de gestión de mantenimiento preventivo de los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral, que le permita contar con equipos fiables y además que estos estén disponibles cuando sean requeridos tanto para evaluar ocupacionalmente a los trabajadores como para la atención de emergencias.
- El manejo de registros e indicadores en la gestión de mantenimiento aportan información para la toma de decisiones, elaboración de presupuestos, análisis de fallas, entre otros aspectos.
- El desarrollo de las instrucciones de mantenimiento, detallando el paso a paso que se debe realizar para cada equipo al ejecutar el mantenimiento, busca la estandarización de los procesos, de manera que las mismas no se ejecuten de acuerdo a la experticia de cada trabajador de la contratista o se olvide alguna actividad durante el mantenimiento.

- La identificación de diversos proveedores permite a la organización no ser dependiente a un solo proveedor tanto para los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo como para la adquisición de repuesto.
- El desarrollo de un inventario de los equipos médicos permite tener consolidada información relevante de cada equipo como su ubicación, código de identificación, frecuencia de mantenimiento, estatus operativo, entre otros.

8.2 Recomendaciones

- Comunicar (antes de implementar el plan de gestión de mantenimiento preventivo) los lineamientos del mismo a los involucrado (SSA y Contratista de mantenimiento) para que estos conozcan sus responsabilidades, los registros que se generarán de la ejecución de las actividades de mantenimiento, entre otros.
- Capacitar a los responsables de los indicadores de gestión del mantenimiento (SSA y Contratista de mantenimiento) sobre la manera adecuada de recolectar y analizar la información, la importancia de contar con resultados veraces, entre otros aspectos, resaltando que esto influirá de manera significativa en la toma de decisiones para contar con una gestión del mantenimiento preventivo adecuada.
- Desarrollar alianzas estratégicas con diversos proveedores del ramo de equipos médicos, de manera que se tenga un abanico de opciones al momento que se requiera adquirir repuestos o realizar actividades específicas de mantenimiento (preventivo o correctivo).
- Garantizar la actualización de los documentos (inventario, archivos técnicos e instrucciones de mantenimiento) al producirse algún cambio en los procesos, de manera que estos muestran la realidad operativa

de la gestión del mantenimiento, se mantenga la estandarización de los procesos y se tenga control de las actividades realizadas en los equipos médicos del Servicio de Salud.

- Desarrollar planes de acción (por parte de SSA y la contratista de mantenimiento) en caso de que se presenten desviaciones en el cumplimiento de los lineamientos del plan de trabajo de mantenimiento preventivo, de manera que las mismas sean corregidas a la brevedad, sin generar afectaciones en la operatividad del Servicio de Salud Laboral. Estos planes deben contener las actividades a ejecutar, responsable de la ejecución, así como los recursos y el tiempo requerido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. Sexta Edición. Caracas: Episteme.
- Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. (2000). *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela*. Caracas: Gaceta Oficial N° 5453.
- Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. (2005). *Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo*. Caracas. Gaceta Oficial N° 38.236.
- Balestrini, M. (2006). *Como se Elabora el Proyecto de Investigación*. Séptima edición. Caracas:BL Consultores Asociados.
- Carrasco, F. (2016). Evolución histórica del mantenimiento industrial en relación a la gestión del conocimiento. *DYNA*, 591-596.
- Colegio de Ingenieros de Venezuela*. (02 de julio de 2017). Obtenido de Código de Ética Profesional: Disponible: <http://www.civ.net.ve/>
- Comisión Venezolana de Normas Industriales. (1993). *Mantenimiento. Definiciones (COVENIN 3049-93)*. FONDONORMA.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales. (1993). *Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria (COVENIN 2500-93)*. FONDONORMA.
- Empresa Productora de Bebidas*. (05 de Julio de 2017). Obtenido de Empresa Productora de Bebidas: <http://empresaspoler.com/>
- Fernández, M., García, M., Alonso, G., & Cano, J. y. (1998). *Técnicas para el mantenimiento y diagnósticos de máquinas eléctricas rotativas*. Barcelona: MARCOMBO.

- Francés, A. (2006). *Estrategia y Planes para la Empresa con el Cuadro de Mando Integral*. Primera edición. México: Pearson.
- García, S. (2010). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Madrid:Díaz de Santos.
- Gómez de León, F. (1998). *Tecnología del Mantenimiento Industrial*. Primera edición.Murcia: Universidad de Murcia.
- Hernández, R; C, Fernández; M, Baptista. (2010). *Metodología de la investigación*. Quinta edición. México:McGraw Hill.
- Miranda, L. (2013). *Mejoramiento de la gestión de mantenimiento de los equipos del hospital San José del Callao*. Trabajo de Grado de Maestría presentada ante la Universidad Nacional del Callao. Facultad de Ingeniería Mecánica-Energía Sección de Postgrado, para obtener el grado de Maestro en Gerencia de Mantenimiento. Callao-Perú: Universidad Nacional El Callao.
- Mora, A. (2009). *Mantenimiento: Planeación, ejecución y control*. Primera edición. México: Alfaomega.
- Navarro, L., & Pastor, A. y. (1997). *Gestión Integral de Mantenimiento*. Primera edición. Barcelona: MARCOMBO.
- Olarte, W., Botero, M., & Cañon, B. (2010). Importancia del mantenimiento industrial dentro de los procesos de producción. *Scientia et Technica*, 354-356.
- Organización Mundial de la Salud. (2012a). *Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos*. Ginebra: OMS.
- Organización Mundial de la Salud. (2012b). *Introducción a la gestión de inventarios de equipo médico*. Ginebra:OMS.

- Porras, J. (2009). *Propuesta de un sistema de gestión del mantenimiento para los hospitales de la Caja Costarricense del Seguro Social*. Trabajo de Grado de Maestría presentada ante el Instituto Centroamericano de Administración Pública. Tribunal del Programa de Postgrado, para obtener el grado de Magister Scientiae en Gerencia de Proyectos de Desarrollo. San José-Costa Rica: ICAP.
- Rey, F. (2001). *Manual del Mantenimiento Integral en la Empresa*. España:FC.
- Rivero, A. (2010). *Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la clínica Ejido, C.A.* Trabajo Especial de Grado presentado ante la Universidad Católica Andrés Bello. Decanato de Estudios de Postgrado, para obtener el grado de Especialista en Gerencia de Servicios Asistenciales en Salud. Mérida: UCAB. .
- Sabino, C. (2002). *El proceso de investigación*. Caracas:Panapo.
- Tamayo y Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. Cuarta edición. México:Limusa.
- Tavares, L. (2000). *Administración Moderna de Mantenimiento* . Brasil:Novo Polo.
- Tenicota, A. (2015). *Sistema de gestión para mantenimiento preventivo planificado en equipos críticos que interviene el personal propio del Hospital Provincial General Docente Riobamba*. Trabajo de Grado de Maestría presentado ante la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Instituto de Postgrado y Educación Continua, para obtener el grado de Magister en Gestión de Mantenimiento Industrial. Riobamba-Ecuador:ESPOCH.

Villamil, J. (2010). Importancia de las herramientas administrativas requeridas para la planeación y gestión de las actividades de mantenimiento hospitalario en las instituciones de salud . *Umbral Científico* , 40-46.

ANEXOS

Anexo A. Archivo Técnico del Aspirador de Gleras

Logo empresa	Archivo técnico	Revisión: 0
		Fecha: 08/2017
Identificación del equipo		
Equipo: Aspirador de Gleras	Marca: Medi-PUMP	
Código inventario: 60AG01	Modelo: 1130B	
Ubicación física: Emergencia	Serial: 4220228	
Información del equipo		
Función		
Equipo especialmente diseñado para la absorción de gleras y mucosidades a nivel de la cavidad de la garganta.		
Características	Registro fotográfico	
• Dimensiones aproximadas: Largo 37.5 cm x ancho 17.5 cm x alto 25 cm • Peso: 5.5 kilos. • Presión Máxima: 560 mm HG al nivel del mar. • Vida útil sin necesitar servicio: 5.000-8.000 horas. • Tipo de bomba de vacío: Diafragma sin lubricación. • Sistema de succión libre de lubricación por aceite. • Protección contra inversión de flujo. • Diseño exclusivo con válvula de regulación que minimiza las pérdidas de presión. • Filtro antibacterial de 0.45 micrones.		

Anexo A. Archivo Técnico del Audiómetro

Logo empresa	Archivo técnico	Revisión: 0
		Fecha: 08/2017
Identificación del equipo		
Equipo: Audiómetro	Marca: Interacoustics	
Código inventario: 30AD01	Modelo: AD27	
Ubicación física: Consultorio N°2	Serial: 636	
Información del equipo		
Función		
Dispositivo usado por los especialistas para medir la relatividad de la pérdida de la audición en una persona, a través de la generación de una serie de estímulos acústicos y vibrantes.		
Características	Registro fotográfico	
• Dimensiones: largo 36 cm x ancho 35 cm x alto 14 cm. • Fuente de alimentación: 110 V. • Frecuencia de trabajo: 50-60Hz • Potencia: 22 VA. • Micrófono incorporado.		

Anexo A. Archivo Técnico del Autoclave

Logo empresa	Archivo técnico	Revisión: 0
		Fecha: 08/2017
Identificación del equipo		
Equipo: Autoclave	Marca: Cristófoli	
Código inventario: 80AT01	Modelo: Vitale 12	
Ubicación física: Odontología	Serial: VT1660660	
Información del equipo		
Función		
Dispositivo que sirve para esterilizar material médico de laboratorio, utilizando vapor de agua a alta presión y temperatura para ello. La utilización de una autoclave inactiva todos los virus y bacterias.		
Características	Registro fotográfico	
• Capacidad: 12 litros. • Desaireación y despresurización: Automática. • Tiempo total: 55min. (1 ciclo). • Potencia: 1200Watts. • Presión de Esterilización: 1,7 a 1,9 kgf/cm². • Temperatura de esterilización: 128 a 130°C. • Dimensión de la Cámara (cm): 22 (diámetro) x 33 (profundidad). • Consumo de energía: 285 Watts (a cada ciclo). • Cuatros ciclos de esterilización (105, 120, 134 y 143 °C).		

Anexo A. Archivo Técnico de la Cabina Audiométrica

Logo empresa	Archivo técnico	Revisión: 0
		Fecha: 08/2017
Identificación del equipo		
Equipo: Cabina Audiométrica	Marca: IAC	
Código inventario: 30CA01	Modelo: N/A	
Ubicación física: Consultorio N°2	Serial: N/A	
Información del equipo		
Función		
Equipo que permite suministrar un ambiente acústico capaz de garantizar la confiabilidad de las pruebas de audición.		
Características	Registro fotográfico	
• Medidas Exteriores: Ancho 120cm x Fondo 110cm x Altura 210cm. • Medidas Interiores: Ancho 105cm x Fondo 95cm x Altura 200cm. • Puertas acústicas incorporan juntas magnéticas dobles. • Piso acústico con ruedas. • Sistema de ventilación silencioso. • Niveles de reducción entre 35 y 60dB.		

Anexo A. Archivo Técnico de la Centrifuga

Logo empresa	Archivo técnico	Revisión: 0
		Fecha: 08/2017
Identificación del equipo		
Equipo: Centrifuga	Marca: LW Scientific	
Código inventario: 70CE01	Modelo: E8	
Ubicación física: Laboratorio	Serial: 903727	
Información del equipo		
Función		
Equipo utilizado en procesos en la separación por sedimentación de los componentes sólidos de los líquidos biológicos y, en particular, en la separación de los componentes de la sangre: glóbulos rojos, glóbulos blancos, plasma y plaquetas, entre otros.		
Características	Registro fotográfico	
• Dimensiones: largo 254mm x alto 254mm x ancho 254 mm. • Peso: 5 Kg. • Capacidad: 8 tubos (3-5ml). • Velocidad fija: 3300 rpm. • Motor sin escobillas. • Ventana de plástico resistente a impactos para la visualización de seguridad.		

Anexo A. Archivo Técnico del Compresor

Logo empresa	Archivo técnico		Revisión: 0
		Fecha: 08/2017	
Identificación del equipo			
Equipo: Compresor		Marca: Black & Decker	
Código inventario: 80CO01		Modelo: CT250	
Ubicación física: Odontología		Serial: 009038201451-DR	
Información del equipo			
Función			
Máquina construida para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tal como gases y los vapores.			
Características		Registro fotográfico	
• Dimensiones: largo 325mm x ancho 730 mm x alto 775 mm. • Peso: 32 Kg. • Presión máxima: 120 psi. • Reservatorio (tanque) de aire: 50 L. • Motor monofásico con protector térmico. • Aceite lubricante: 300 ml.			

Anexo A. Archivo Técnico del Desfibrilador

Logo empresa	Archivo técnico	Revisión: 0
		Fecha: 08/2017
Identificación del equipo		
Equipo: Desfibrilador	Marca: Bexen Cardio	
Código de inventario: 60DE01	Modelo: Reanibex 5	
Ubicación física: Emergencia	Serial: 198243675	
Información del equipo		
Función		
Es un equipo para restablecer el ritmo cardiaco normal mediante la aplicación de una descarga eléctrica.		
Características	Registro fotográfico	
• Dimensiones: 465x425x220 mm • Peso: 9 Kg. • Alimentación: 110 V. • Temperatura de trabajo: 0 a 40 °C. • Monitor display LCD. • Alarma visual y audible.		

Anexo A. Archivo Técnico del Electrocardiógrafo

Logo empresa	Archivo técnico	Revisión: 0
		Fecha: 08/2017
Identificación del equipo		
Equipo: Electrocardiógrafo	Marca: Schiller	
Código de inventario: 60EL01	Modelo: AT-101	
Ubicación física: Emergencia	Serial: 080-16953	
Información del equipo		
Función		
Detecta las actividades del corazón y reproduce un gráfico grabado como respuesta de un voltaje en el tiempo. Cada parte de este equipo está directamente relacionada a los impulsos eléctricos de los eventos del corazón, y su variaciones o anomalías vistas en un electrocardiógrafo pueden a menudo ser trazadas e identificadas en un lugar particular del corazón.		
Características	Registro fotográfico	
• Dimensiones: 290x198x76 mm. • Peso: 2.6 Kg. • Monitor con resolución de 320x240 puntos. • Batería de plomo ácido de 12V. • Impresora de alta resolución. • Interfaz RS232 para la transmisión de datos al PC (SEMA-200) y un módem externo conexión; puerto paralelo para impresora externa. • Temperatura de funcionamiento: 10 a 40°C. • Presión durante la operación: 700 a 1060 hPa.		

Anexo A. Archivo Técnico del Espirómetro

Logo empresa	Archivo técnico	Revisión: 0
		Fecha: 08/2017
Identificación del equipo		
Equipo: Espirómetro	Marca: Contec	
Código de inventario: 30ES01	Modelo: SP10	
Ubicación física: Consultorio N°2	Serial: JE1505200113	
Información del equipo		
Función		
Aparato diseñado para medir la capacidad respiratoria de los pulmones.		
Características	Registro fotográfico	
• Batería de litio recargable. • Pantalla PFT. • Max volumen: 10 L • Rango de flujo: 2 L/S-16 L/S • Volumen de precisión: $\pm 3\%$ o 50 ml. • Flujo de precisión: $\pm 5\%$ o 200 ml/s		

Anexo A. Archivo Técnico del Monitor de Presión Arterial

Logo empresa	Archivo técnico	Revisión: 0
		Fecha: 08/2017
Identificación del equipo		
Equipo: Monitor de Presión Arterial	Marca: SUZUKENZ	
Código de inventario: 60MP01	Modelo: BPM OS-22	
Ubicación física: Emergencia	Serial: 21-1064	
Información del equipo		
Función		
Es un dispositivo capaz de censar la presión sanguínea con precisión y también ofrece la opción de monitorear la presión sanguínea en intervalos de tiempo preseleccionados.		
Características	Registro fotográfico	
• Peso aproximado: 2.6 Kg. • Rango de medición de la tensión: 0 – 300 mmHg. • Rango de medición del pulso: 30 – 180 latidos / minutos. • 120/110V cable de alimentación. • Dimensiones 130 x 150 x 200 mm. • Presión: ± 4 mmHG.		

Anexo A. Archivo Técnico del Nebulizador

Logo empresa	Archivo técnico	Revisión: 0
		Fecha: 08/2017
Identificación del equipo		
Equipo: Nebulizador	Marca: Dynamics	
Código de inventario: 60NE01	Modelo: ENERGY 10C01A04	
Ubicación física: Emergencia	Serial: 5590	
Información del equipo		
Función		
Instrumento utilizado para pulverizar o esparcir un líquido en gotas muy finas.		
Características	Registro fotográfico	
• Alimentación eléctrica: 110V • Capacidad de medicamento: 5ml. • Nivel de sonido: $\geq 60\text{dB}$ a 1 metro • Promedio de rango de nebulización: $\geq 0.2\text{ml/min}$. • Rango de operatividad de presión: 80 a 17 Psi. • Rango de flujo de aire: 4 ~ 8 lpm. • Peso: 1.8Kg • Dimensión: 331 x 185 x 106 mm • Rango de compresión del nebulizador ≥ 29 Psi.		

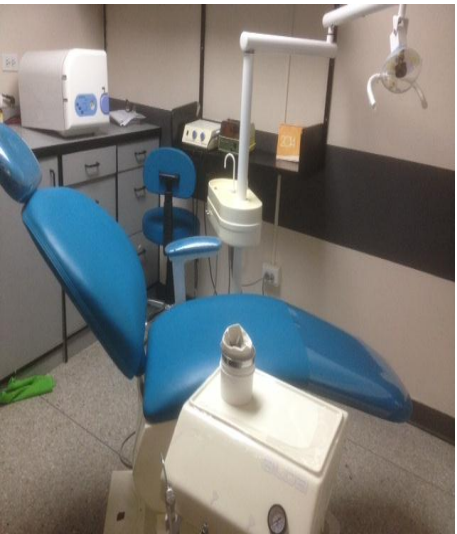
Anexo A. Archivo Técnico del ORL de Pared

Logo empresa	Archivo técnico	Revisión: 0
		Fecha: 08/2017
Identificación del equipo		
Equipo: ORL de Pared	Marca: Welch Allyn	
Código de inventario: 30OR02	Modelo: 767-Series	
Ubicación física: Consultorio N° 2	Serial: 9175	
Información del equipo		
Función		
Es un equipo con un sistema modular para realizar diagnósticos rápidos y precisos. Combina un oftalmoscopio y un otoscopio.		
Características	Registro fotográfico	
• Dimensiones: H= 10.16cm x D=10.16cm x W=30.48cm • Peso: peso con placa de montaje 2.04Kg. Oftalmoscopio • Luz halógena. • Adaptable transformador de pared con sensores de 3,5 voltios. • Lente de visualización de ángulo amplio. Otoscopio • Iluminación halógena de 3,5 voltios. • Transmisión de luz por fibra óptica. • Lente de visualización de ángulo amplio.		

Anexo A. Archivo Técnico del Peso Talla

Logo empresa	Archivo técnico		Revisión: 0
		Fecha: 08/2017	
Identificación del equipo			
Equipo: Peso Talla		Marca: Health O Meter	
Código de inventario: 50PT03		Modelo: Continental	
Ubicación física: Consultorio N° 4		Serial: 4003080027	
Información del equipo			
Función			
Instrumento que mide la masa de un cuerpo y posee un tallimetro empleado para la medición de la estatura o bien de la longitud de una persona.			
Características		Registro fotográfico	
• Tecnología mecánica. • Sistema de visualización con contrapeso. • Precisión de lectura: 100 gr. • Capacidad de pesaje: 180 Kg. • Tallimetro: altura máxima • Tamaño de la plataforma: 267 mm (w) x 356 mm (d) x 83 mm (h).			

Anexo A. Archivo Técnico de la Silla Odontológica

Logo empresa	Archivo técnico	Revisión: 0
		Fecha: 08/2017
Identificación del equipo		
Equipo: Silla Odontológica	Marca: Alda	
Código de inventario: 80SO01	Modelo: N/A	
Ubicación física: Odontología	Serial: M0052056	
Información del equipo		
Función		
Sillón anatómico donde el odontólogo realiza los diferentes tratamientos o procedimientos al paciente.		
Características	Registro fotográfico	
• Sistema integrado con bandeja, lámpara dental, escupidera, surtidor y soporte de vaso, sillón dental y compresora. • Pedal de control. • Lámpara de luz halógena. • Monofásico, con cable de poder con toma a tierra. • Sillón con sistema hidráulico y electromecánico. • Provisto de trampa de sólidos.		

Anexo A. Archivo Técnico del Tensiómetro Aneroide

Logo empresa	Archivo técnico	Revisión: 0
		Fecha: 08/2017
Identificación del equipo		
Equipo: Tensiómetro Aneroide	Marca: ADC	
Código de inventario: 10TA01	Modelo: 750W	
Ubicación física: Ambulancia	Serial: 8096	
Información del equipo		
Función		
Instrumento médico empleado para medir indirectamente la presión arterial.		
Características	Registro fotográfico	
• Presión: 0-299 mmHg. • Pulso: 30-240 latidos por minutos. • Precisión de presión: ± 3 mmHg. • Precisión de pulso: dentro de $\pm 5\%$ de la lectura. • Inflación: manual. • Deflación: manual		

Anexo A. Archivo Técnico del Tensiómetro Digital

Logo empresa	Archivo técnico	Revisión: 0
		Fecha: 08/2017
Identificación del equipo		
Equipo: Tensiómetro Digital	Marca: Medisana	
Código de inventario: 60TD01	Modelo: MTD	
Ubicación física: Emergencia	Serial: 103254-8141104	
Información del equipo		
Función		
Instrumento médico empleado para medir indirectamente la presión arterial.		
Características	Registro fotográfico	
• Rango de medición: 0 - 300 mmHg • Rango de medición de pulso: 30 - 180 latidos / minutos. • Peso: 300 gr. • Baterías: 4 x 1,5V. • Método de medición: oscilométrico. • Generación de presión: automática por bomba. • Dimensiones: 142 x 98 x 52 mm.		

Anexo B. Instrucción de Mantenimiento del Aspirador de Gleras

Logo empresa	Instrucción de mantenimiento	Revisión: 0		
		Fecha: Agosto 2017		
Información general del equipo y mantenimiento				
Equipo: Aspirador de Gleras	Tipo de mantenimiento: Preventivo			
Código: 60AG01	Frecuencia: Bimestral			
Ubicación física: Emergencia	Tiempo a emplear: 1 hora			
Instrucciones				
1- Verificar que el equipo esté conectado a un tomacorriente grado hospitalario. 2- Verificar el estado del cable de alimentación y del tomacorriente que permite el suministro eléctrico al equipo. 3- Encender el equipo. 4- Verificar que la máquina eléctrica rotatoria, compuesta por un estator y un rotor (motor eléctrico), esté funcionando correctamente. 5- Revisar que el equipo esté limpio para cuando esté en funcionamiento. 6- Comprobar que el manómetro este calibrado. 7- Verificar que los requerimientos eléctricos estén dentro del rango establecido según las descripciones específicas establecidas por el fabricante.				

Anexo B. Instrucción de Mantenimiento del Audiómetro

Logo empresa	Instrucción de mantenimiento	Revisión: 0
		Fecha: Agosto 2017
Información general del equipo y mantenimiento		
Equipo: Audiómetro	Tipo de mantenimiento: Preventivo	
Código: 30AD01	Frecuencia: Mensual	
Ubicación física: Consultorio N°2	Tiempo a emplear: 1,5 horas	
Instrucciones		
1- Revisar que todas las interconexiones estén perfectamente conectadas, así como que los cables, conectores y cualquier otro elemento, no presente rotura o daños externos. 2- Validar (aplicando un nivel de 10 o 15 dB) que la salida del audiómetro tanto por vía aérea (VA) como ósea (VO) sea igual en ambos canales y en todas las frecuencias. 3- Comprobar, con un nivel de 60 dB en VA y 40 dB en VO, que en todas las frecuencias no se detecta distorsión, ruidos o señales parásitas, etc. 4- Revisar que la tecla de señal funciona correctamente tanto en modo directo como invertido. 5- Verificar que el equipo esté limpio para cuando esté en funcionamiento. 6- Revisar que los niveles del atenuador actúan correctamente sin ruidos ni interferencias entre canales. 7- Comprobar el canal de logaudiometría e intercomunicador. 8- Validar que las bandas de sujeción de auriculares y vibrador están correctas.		

Anexo B. Instrucción de Mantenimiento del Autoclave

Logo empresa	Instrucción de mantenimiento	Revisión: 0
		Fecha: Agosto 2017
Información general del equipo y mantenimiento		
Equipo: Autoclave	Tipo de mantenimiento: Preventivo	
Código: 80AT01	Frecuencia: Trimestral	
Ubicación física: Odontología	Tiempo a emplear: 1 hora	
Instrucciones		
1- Revisar el mecanismo de control para el registro del desarrollo del ciclo de esterilización. 2- Verificar que las válvulas de suministro de aire comprimido, agua fría y vapor estén abiertas. 3- Accionar el calentador de la camisa de la autoclave. 4- Verificar que no se presenten fugas de vapor en ninguno de los sistemas que operan en la autoclave. 5- Revisar el estado de las puertas de la autoclave. 6- Drenar el generador de vapor. 7- Verificar que la presión de la línea de suministro de vapor sea de al menos 2,5 bar. 8- Efectuar un proceso general de esterilización comprobando en detalle: presión, temperatura, tiempos requeridos para completar cada fase del ciclo, estado de las lámparas de señalización del proceso, funcionamiento del sistema de registro. 9- Comprobar y ajustar el nivel del tanque de alimentación de agua, para que se encuentre dentro de los 20 mm del máximo nivel. 10- Lubricar el empaque de la puerta. 11- Verificar que los sellos de las válvulas de seguridad se encuentren en buen estado. 12- Limpiar internamente el equipo, sin utilizar productos de limpieza que contengan cloro. 13- Realizar la limpieza externa con un paño blando y jabón neutro, posteriormente limpiar con alcohol 70%. 14- Limpiar el anillo de sellar, válvula de seguridad y válvula anti-vacío con un trapo limpio y húmedo que no se deshilache. 15- Limpiar las bandejas o la cámara una esponja blanda no abrasiva con jabón neutro y agua destilada, para retirar la espuma se debe utilizar un paño que no suelte hilachas. 16- Limpiar el filtro del drenaje de la cámara de esterilización de cualquier residuo.		

Anexo B. Instrucción de Mantenimiento de la Cabina Audiométrica

Logo empresa	Instrucción de mantenimiento	Revisión: 0		
		Fecha: Agosto 2017		
Información general del equipo y mantenimiento				
Equipo: Cabina Audiométrica	Tipo de mantenimiento: Preventivo			
Código: 30CA01	Frecuencia: Bimestral			
Ubicación física: Consultorio N°2	Tiempo a emplear: 1,5 horas			
Instrucciones				
1- Verificar las conexiones de los accesorios (audiómetro, cableado, entre otros). 2- Verificar que panel de control o panel de conexiones estén funcionando correctamente. 3- Validar el estado de la iluminación interna, el cierre de la puerta y el estado de las interconexiones. 4- Verificar que ningún elemento presente rotura o daño externo. 5- Revisar las interconexiones para comprobar con la ayuda de un audiómetro que las mismas funcionan correctamente y no produzcan ruidos que pudieran reducir la fiabilidad de las pruebas audiométricas. 6- Limpiar la superficie exterior de la cabina con agua y jabón, secando posteriormente los restos de humedad que queden. 7- Limpiar el interior de la cabina, las paredes de espuma y el suelo enmoquetado con un aspirador convencional.				

Anexo B. Instrucción de Mantenimiento de la Centrifuga

Logo empresa	Instrucción de mantenimiento	Revisión: 0		
		Fecha: Agosto 2017		
Información general del equipo y mantenimiento				
Equipo: Centrifuga	Tipo de mantenimiento: Preventivo			
Código: 70CE02	Frecuencia: Trimestral			
Ubicación física: Laboratorio	Tiempo a emplear: 1 hora			
Instrucciones				
1- Verificar acometida eléctrica con capacidad adecuada al consumo del equipo, que suministre voltaje estable de tipo monofásico, utiliza 110 V entre 50Hz a 60 Hz. 2- Verificar que los componentes externos de la centrífuga se encuentren libres de polvo y de manchas. Evitar que el rotor se afecte por derrames. 3- Limpiar el compartimiento del rotor, utilizando un detergente suave. 4- Comprobar que el mecanismo de acople y ajuste de los rotores se encuentre en buen estado. 5- Verificar el estado del mecanismo de cierre/ seguridad de la tapa de la centrífuga, pues es fundamental para garantizar la seguridad de los operadores. El mecanismo mantiene cerrada la tapa de la centrífuga, mientras el rotor se encuentra girando. 6- Confirmar la lubricación de los elementos, como sellos tipo O. 7- Verificar el estado de los empaques y juntas de estanqueidad. 8- Confirmar el funcionamiento de todas las luces e indicadores.				

Anexo B. Instrucción de Mantenimiento del Compresor

Logo empresa	Instrucción de mantenimiento	Revisión: 0
		Fecha: Agosto 2017
Información general del equipo y mantenimiento		
Equipo: Compresor	Tipo de mantenimiento: Preventivo	
Código: 80CO01	Frecuencia: Cuatrimestral	
Ubicación física: Odontología	Tiempo a emplear: 1 hora	
Instrucciones		
1- Acciona el compresor. 2- Revisar que el compresor aspire y comprima el aire atmosférico. 3- Revisar las mangueras de aire comprimido por si están dañadas y reemplácelas si es preciso. 4- Revisar si las atornilladuras están apretadas y apriételas si es preciso. 5- Descartar posibles daños en el cable de. 6- Comprobar el estado del filtro de aire en el compresor y limpiarlo si es necesario. 7- Comprobar el nivel de aceite a través de la mirilla de control de aceite y, si es preciso, añadir aceite. 8- Vaciar el agua condensada del depósito a presión.		

Anexo B. Instrucción de Mantenimiento del Desfibrilador

Logo empresa	Instrucción de mantenimiento	Revisión: 0		
		Fecha: Agosto 2017		
Información general del equipo y mantenimiento				
Equipo: Desfibrilador	Tipo de mantenimiento: Preventivo			
Código: 60DE01	Frecuencia: Mensual			
Ubicación física: Emergencia	Tiempo a emplear: 1,5 horas			
Instrucciones				
1- Verificar que la carcasa este intacta, que todos los accesorios estén presentes y firmes. 2- Inspeccionar los cables de las palas de desfibrilación, los electrodos desechables de desfibrilación y los electrodos de cada derivación de ECG. 3- Limpiar las palas si es necesario, incluyendo la superficie de los electrodos y la empuñadura por donde son agarradas con las manos, y asegurarse que estén secas antes de proceder a cualquier procedimiento de inspección. 4- Asegurarse de que todas teclas y mandos de control funcionan correctamente. 5- Inspeccionar las condiciones físicas de las baterías y de los conectores de batería. 6- Durante el curso de la inspección, confirmar el funcionamiento de todas las luces, indicadores, medidores, galgas, y displays de visualización de la unidad. Asegurarse que todos los segmentos de los displays digitales se iluminan y funcionan correctamente. 7- Verificar que el movimiento del papel es "limpio", sin obstáculos de resistencia a la velocidad.				

Anexo B. Instrucción de Mantenimiento del Electrocardiógrafo

Logo empresa	Instrucción de mantenimiento	Revisión: 0
		Fecha: Agosto 2017
Información general del equipo y mantenimiento		
Equipo: Electrocardiógrafo	Tipo de mantenimiento: Preventivo	
Código: 60EL01	Frecuencia: Mensual	
Ubicación física: Emergencia	Tiempo a emplear: 1,5 horas	
Instrucciones		
1- Limpiar el exterior, el panel frontal de control, los rodillos, las guías de papel y la cuchilla con agua jabonosa neutra. No utilizar alcohol ni cualquier otro elemento que pueda desteñir. 2- Lubricar el mecanismo de grabación y el mecanismo de arrastre de papel según las especificaciones del fabricante. 3- Calibrar si era necesario la regulación y el posicionamiento de la aguja. 4- Si en alguno de los puntos del test se detecta que la tensión de la batería ha bajado considerablemente o que la batería esta defectuosa (después de haber estado el equipo cargando durante 12 horas o más), cambiar la batería. 5- Usando un generador en funciones y un atenuador, configurar una señal sinusoidal de salida a 2 Hz con una amplitud pico a pico de 1mV.		

Anexo B. Instrucción de Mantenimiento del Espirómetro

Logo empresa	Instrucción de mantenimiento	Revisión: 0		
		Fecha: Agosto 2017		
Información general del equipo y mantenimiento				
Equipo: Espirómetro	Tipo de mantenimiento: Preventivo			
Código: 30ES01	Frecuencia: Mensual			
Ubicación física: Consultorio N° 2	Tiempo a emplear: 1,5 horas			
Instrucciones				
1- Verificar continuidad de cada punto de conexión ya sea línea, neutro o tierra en el cable AC usando un tester en modo continuidad. 2- Verificar que están presentes 110 V AC en el enchufe, haciendo uso de un tester en modo continuidad 3- Encender el equipo y utilizar cada tecla para deslizarse en el menú. 4- Conectar el equipo a la red eléctrica, y debe aparecer en la pantalla LCD el símbolo de batería cargando. El equipo tiene dos indicadores luminosos LED. 5- Revisar conexión USB y conexión plana, limpiar suavemente con un cepillo de cerdas suaves, para posteriormente secar los restos de humedad que queden. Hay que prestar especial atención para que no penetre ningún líquido en el interior ni en los conectores o conexiones. No utilizar sustancias abrasivas o disolventes.				

Anexo B. Instrucción de Mantenimiento del Monitor de Presión Arterial

Logo empresa	Instrucción de mantenimiento	Revisión: 0		
		Fecha: Agosto 2017		
Información general del equipo y mantenimiento				
Equipo: Monitor de Presión Arterial	Tipo de mantenimiento: Preventivo			
Código: 60MP01	Frecuencia: Mensual			
Ubicación física: Emergencia	Tiempo a emplear: 1 hora			
Instrucciones				
1- Verificar que el equipo esté conectado a una toma hospitalaria de 110V- 60 Hz. 2- Inspeccionar todos los componentes estructurales buscando agrietamientos. 3- Verifique el funcionamiento de todos los componentes 4- Enrollar el brazalete alrededor del brazo a unos 2 ó 3 cm por encima de la fosa ante cubital (pliegue entre brazo y antebrazo) con los tubos de goma encima de la arteria braquial. 5- Chequear la plataforma o mesa donde reposa el equipo. 6- Limpiar y lubricar las ruedas del carrito en el caso de estar colocado en un pedestal, para mayor manejo y facilidad de transporte. 7- Comprobar la manguera y conexiones en busca de fugas. 8- Verificar que el equipo realice las pruebas de presión arterial en intervalos de tiempo programados y que estos valores se encuentren en los rangos correspondientes a la presión arterial real del paciente. 9- Desarmar y remover el polvo interno del equipo para evitar fallas futuras.				

Anexo B. Instrucción de Mantenimiento del Nebulizador

Logo empresa	Instrucción de mantenimiento	Revisión: 0		
		Fecha: Agosto 2017		
Información general del equipo y mantenimiento				
Equipo: Nebulizador	Tipo de mantenimiento: Preventivo			
Código: 60NE01	Frecuencia: Trimestral			
Ubicación física: Emergencia	Tiempo a emplear: 1 hora			
Instrucciones				
1-Verificar las parte del equipo (mangueras, compresor, mascarilla, tubos, etc.). 2- Quitar la mascarilla o boquilla del aparato y enjuagar con agua tibia durante 30 segundos la boquilla, la máscara y la pieza con forma similar a una T. 3- Enjuagar el gotero con agua tibia por 30 segundos aproximadamente. De ser posible utilice agua destilada o estéril para enjuagar cada una de las partes del nebulizador. 4- Después de enjuagar, sacudir el exceso de agua. 5- Secar el agua restante de las piezas dejando al aire o bien, utilice un paño o una toalla de papel limpia. 6-Colocar la mascarilla, la boquilla, la taza, pieza en forma de T y el tubo de en su lugar y conectar todo el dispositivo una vez más a la máquina. 7- Encender el nebulizador por 10 o 20 segundos para que el interior del mismo se seque. 8- Desconectar el tubo del nebulizador y guardar todas las piezas en una bolsa resellable.				

Anexo B. Instrucción de Mantenimiento del ORL de Pared

Logo empresa	Instrucción de mantenimiento	Revisión: 0
		Fecha: Agosto 2017
Información general del equipo y mantenimiento		
Equipo: ORL de Pared	Tipo de mantenimiento: Preventivo	
Código: 20OR01	Frecuencia: Trimestral	
Ubicación física: Consultorio N° 1	Tiempo a emplear: 1 hora	
Instrucciones		
1- Verificar que los cables de alimentación estén en buen estado. 2- Verificar que todos los accesorios estén en buen estado, para la funcionalidad correcta del equipo. 3-Verificar que los fusibles no estén quemados o deteriorados. 4-Verificar que los adaptables transformadores de pared con sensores arrojen 3,5 voltios tanto para el otoscopio como para el oftalmoscopio. 5-Verificar que el equipo esté limpio para cuando esté en funcionamiento. 6-Verificar que el tomacorriente donde esté conectado el equipo sea grado hospitalario. 7- Verificar el equipo internamente y externamente para prevenir las fallas. 8- Limpiar de forma general el equipo. 9-Comprobar la integridad del bombillo.		

Anexo B. Instrucción de Mantenimiento del Peso Talla

Logo empresa	Instrucción de mantenimiento	Revisión: 0		
		Fecha: Agosto 2017		
Información general del equipo y mantenimiento				
Equipo: Peso Talla	Tipo de mantenimiento: Preventivo			
Código: 30PT01	Frecuencia: Trimestral			
Ubicación física: Consultorio N° 2	Tiempo a emplear: 1 hora			
Instrucciones				
1- Confirmar el freno del platillo. 2- Verificar que la balanza este nivelada. 3-Comprobar el punto cero y/o calibrada de la balanza. 4-Verificar y ajustar la sensibilidad. 5-Limpiar el platillo de pesaje, para que este se encuentre libre de polvo o suciedad. La limpieza se efectúa con una pieza de tela limpia que puede estar humedecida con agua destilada. 6-Limpiar externa e internamente la cámara de pesaje. Verificar que los vidrios estén libres de polvo. 7- Verificar que los mecanismos de ajuste de la puerta frontal de la cámara de pesaje funcionen adecuadamente.				

Anexo B. Instrucción de Mantenimiento de la Silla Odontológica

Logo empresa	Instrucción de mantenimiento	Revisión: 0
		Fecha: Agosto 2017
Información general del equipo y mantenimiento		
Equipo: Silla Odontológica	Tipo de mantenimiento: Preventivo	
Código: 80SO01	Frecuencia: Cuatrimestral	
Ubicación física: Odontología	Tiempo a emplear: 1,5 horas	
Instrucciones		
1- Revisar las llaves de paso de aire y agua que alimentan la unidad buscando fugas de agua o aire, se procede a verificar que las funciones de apertura y cierre se realicen adecuadamente, es decir, el corte de suministro sea realizado en su totalidad. 2- Verificar el estado físico de las mangueras. 3- Chequear conexiones eléctricas las que deberán estar adecuadamente ajustadas y libres de humedad. 4- El holder o soporte de las piezas debe estar en buen estado y sujeto al chasis sin ningún movimiento a la utilización, en caso de no estarlo se deberá ajustar. 5- Revisar que la manguera no se encuentre obstruida en ningún punto de sus tramos. 6- Verificar que el haz de luz tenga buena intensidad y no presente parpadeos o intermitencias al realizar movimientos con el cabezal de la lámpara. 7- Verificar el buen estado de los fusibles y porta fusible buscando posibles síntomas de recalentamiento, si se detecta esto se deben cambiar los elementos. 8- Chequear el estado físico y su correcta fijación al chasis del módulo. 9- Revisar que la pera insufladora no posea grietas o fisura. 10- Revisar las presiones que tiene la salida del compresor (entre 40 y 80 PSI). 11- Revisar el nivel de aceite del compresor.		

Anexo B. Instrucción de Mantenimiento del Tensiómetro Aneroide

Logo empresa	Instrucción de mantenimiento	Revisión: 0		
		Fecha: Agosto 2017		
Información general del equipo y mantenimiento				
Equipo: Tensiómetro Aneroide	Tipo de mantenimiento: Preventivo			
Código: 10TA01	Frecuencia: Bimestral			
Ubicación física: Ambulancia	Tiempo a emplear: 1 hora			
Instrucciones				
1-Inspeccionar todos los componentes estructurales buscando agrietamientos. 2- Validar que la válvula de cierre no debe tener ni averías ni juegos en las roscas. 3- Chequear que la válvula de infusión no presente ninguna clase de fisura, y que la cámara de presión este en buen estado. 4- Revisar una limpieza es únicamente superficial, pudiéndose realizar con espuma limpiadora del tipo que se utiliza para la limpieza externa de equipo de cómputo. 5-Revisar la pera insufladora, esta debería recuperar su forma original luego de ser presionada de lo contrario puede que la goma esta vencida. 6-Verificar el manómetro si la aguja no se mueve durante el inflado del brazalete, desarme el manómetro y verifique que la aguja no se encuentre suelta o algún objeto obstruya su movimiento.				

ANEXO C. Plan de Gestión de Mantenimiento Preventivo para los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral de una empresa productora de bebidas ubicada en Caracas.

DOCUMENTO: PLAN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS MÉDICOS DEL SERVICIO DE SALUD LABORAL DE PLANTA PRODUCTORA DE BEBIDAS UBICADA EN CARACAS

UNIDAD(ES) / ESTABLECIMIENTO(S): SERVICIO DE SALUD LABORAL DE PLANTA PRODUCTORA DE BEBIDAS UBICADA EN CARACAS

FECHA DE VIGENCIA: 1/10/2017

APROBADO POR: GERENTE DE SALUD, SEGURIDAD Y AMBIENTE PARA UNIDADES CORPORATIVAS Y EMPRESAS RELACIONADAS

Contenido

Propósito	3
Alcance y Áreas Involucradas	3
Descripción del Plan.....	5
1-Relativos al inventario de equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.....	5
2-Relativos a las instrucciones de mantenimiento.....	7
3-Relativos a los archivos técnicos	9
4- Relativos a las órdenes de trabajo para mantenimiento preventivo	10
5- Relativos a las órdenes de trabajo para mantenimiento correctivo	12
6- Relativos a los indicadores de gestión	14
7- Relativos a los proveedores para servicios de mantenimiento y compra de repuestos	17
Definiciones.....	19
Anexos	21
1-Diagrama de flujo orden de trabajo para mantenimiento preventivo	21
2-Diagrama de flujo orden de trabajo para mantenimiento correctivo	22

Propósito

Establecer los lineamientos a seguir para llevar a cabo las actividades de mantenimiento preventivo en los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral, de manera que se garantice que los mismos sean fiables y estén disponibles cuando sean requeridos para brindar atención a los trabajadores, bien sea por evaluaciones ocupacionales o en emergencias y/o accidentes laborales.

Alcance y Áreas Involucradas

El presente plan aplica para los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral de la empresa productora de bebidas ubicada en Caracas.

La Gerencia de Salud, Seguridad y Ambiente debe gestionar los recursos requeridos para llevar a cabo las actividades de mantenimiento; además debe velar por el cumplimiento de los lineamientos descritos en el presente plan.

El personal del Servicio de Salud Laboral debe hacer un uso adecuado de los equipos médicos y reportar oportunamente a SSA las fallas que se presenten en los mismos durante su uso.

Logo empresa

**PLAN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS
MÉDICOS DEL SERVICIO DE SALUD
LABORAL**

Página 4 de 22

El personal de la contratista de mantenimiento debe ejecutar cada una de las actividades de acuerdo a lo descrito en este documento.

Descripción del Plan

1- Relativos al inventario de equipos médicos del Servicio de Salud Laboral

- 1.1 Todos los involucrados en la gestión de mantenimiento preventivo de los equipos médicos tendrán acceso al inventario de dichos equipos.
- 1.2 El inventario se encontrará en formato digital e impreso en la carpeta de gestión de mantenimiento de los equipos médicos.
- 1.3 El personal de la contratista que ejecuta las actividades de mantenimiento debe informar a Salud, Seguridad y Ambiente (SSA) sobre las actualizaciones de información que se puedan dar en los equipos, por ejemplo, cambio de ubicación física, estatus operativo, entre otras.
- 1.4 El personal de SSA, encargado de la gestión de mantenimiento, es el responsable de mantener actualizado el inventario de equipos médicos.
- 1.5 El inventario de equipos médicos está integrado por los siguientes campos: nombre equipo, código de identificación, tipo de equipo, descripción del equipo, fabricante, marca, modelo, serial, ubicación física,

estatus operativo, alimentación eléctrica, fecha inicial del registro del equipo en el inventario, fecha de actualización de datos, proveedor(es) de mantenimiento y de compra.

1.6 El código de identificación de cada equipo se debe, en caso que se requiera, diseñar siguiendo los parámetros que se muestran a continuación:

- Área: representa la ubicación del equipo dentro del servicio de salud. La nomenclatura asignada por área de trabajo es la siguiente:

Área	Serial asignado
Ambulancia	10
Consultorio N°1	20
Consultorio N°2	30
Consultorio N°3	40
Consultorio N°4	50
Emergencia	60
Laboratorio	70
Odontología	80

Figura 1. Nomenclatura asignada por área del Servicio de Salud.

- Equipo: se establece en base a las iniciales del nombre del equipo.

- Número: viene dado por la cantidad de equipos que cumplen la misma función dentro del Servicio de Salud.

Al unir estos tres aspectos se obtiene el código de identificación de cada uno de los equipos.

2-Relativos a las instrucciones de mantenimiento

- 2.1 Todos los involucrados en la gestión de mantenimiento preventivo de los equipos médicos tendrán acceso a las instrucciones de mantenimiento.
- 2.2 Las instrucciones de mantenimiento se encontrarán en formato digital e impreso en la carpeta de gestión de mantenimiento de los equipos médicos.
- 2.3 El personal de SSA y de la empresa contratista encargada de realizar las actividades de mantenimiento, deben garantizar que la información contenida en las instrucciones de mantenimiento representen la realidad de la operación.

2.4 El personal de la empresa contratista encargada de realizar las actividades de mantenimiento debe seguir a cabalidad lo descrito en las instrucciones de mantenimiento.

2.5 Las instrucciones de mantenimiento se deben desarrollar en el formulario que se muestra a continuación:

	Instrucción de mantenimiento	Revisión: 0
		Fecha: Agosto 2017
Información general del equipo y mantenimiento		
Equipo:	Tipo de mantenimiento:	
Código:	Frecuencia:	
Ubicación física:	Tiempo a emplear:	
Instrucciones		

Figura 2. Formulario de instrucción de mantenimiento.

3- Relativos a los archivos técnicos

- 3.1 Todos los involucrados en la gestión de mantenimiento preventivo de los equipos médicos tendrán acceso al archivo técnico de cada equipo.
- 3.2 Los archivos técnicos se encontrarán en formato digital e impreso en la carpeta de gestión de mantenimiento de los equipos médicos.
- 3.3 El personal de SSA y de la empresa contratista encargada de realizar las actividades de mantenimiento, deben garantizar que la información contenida en los archivos técnicos contenga la información descrita por el fabricante en las fichas técnicas.

Los archivos técnicos se deben desarrollar en el formulario que se muestra a continuación:

PLAN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS
MÉDICOS DEL SERVICIO DE SALUD
LABORAL

	Archivo técnico	Revisión:
		Fecha:
Identificación del equipo		
Equipo:	Marca:	
Código inventario:	Modelo:	
Ubicación física:	Serial:	
Información del equipo		
Función		
Características	Registro fotográfico	

Figura 3. Formulario de archivo técnico.

4- Relativos a las órdenes de trabajo para mantenimiento preventivo

4.1 Las órdenes de mantenimiento preventivo serán elaboradas por el personal de SSA y entregadas al personal de la contratista que ejecuta las actividades antes de iniciar las actividades de mantenimiento planificadas.

- 4.2 El personal de la contratista debe ejecutar las actividades de mantenimiento y completar en el formulario la información concerniente a la fecha y hora de finalización, observaciones (en caso de existir algún aspecto relevante que se haya detectado durante el mantenimiento) y firma y fecha como constancia del cierre del servicio.
- 4.3 El personal de SSA debe colocar firma y fecha en la casilla de recepción del servicio una vez que el mismo este culminado.
- 4.4. Las órdenes de trabajo serán archivadas por el personal de SSA.
- 4.5 Las órdenes de trabajo serán revisadas mensualmente por el personal de SSA y el personal de la contratista que ejecuta las actividades de mantenimiento, con la finalidad de obtener la información requerida para los indicadores de gestión.
- 4.6 Las órdenes de trabajo para mantenimiento preventivo deben ser elaboradas en el siguiente formulario:

Logo empresa

**PLAN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS
MÉDICOS DEL SERVICIO DE SALUD
LABORAL**

Página 12 de 22

Orden de Trabajo para Mantenimiento Preventivo		Revisión: 0 Fecha: 08/2017
Información de orden de trabajo		
Nº orden:	Fecha de emisión:	
Información del equipo		
Equipo:	Ubicación:	
Código:	Frecuencia:	
Información del servicio		
Servicio a realizar:		
Responsable:		
Fecha inicio:	Hora inicio:	
Fecha finalización:	Hora finalización:	
Observaciones:		
Cierre del servicio		
Realizado por:		Recibido por:
Firma:	Firma:	
Fecha:	Fecha:	

Figura 4. Formulario de orden de trabajo para mantenimiento preventivo.

5- Relativos a las órdenes de trabajo para mantenimiento correctivo

5.1 La persona que detecte una falla en un equipo debe informar al responsable de SSA para que este contacte a la contratista encargada de ejecutar el mantenimiento.

- 5.2 SSA y la empresa contratista coordinarán la fecha de ejecución del mantenimiento.
- 5.3 Las órdenes de mantenimiento correctivo serán elaboradas por el personal de SSA y entregadas al personal de la contratista que ejecuta las actividades de mantenimiento, antes de iniciar el mismo.
- 5.4 El personal de la contratista debe ejecutar las actividades de mantenimiento y completar en el formulario la información concerniente al servicio que ejecutó, quien las realizó, la fecha y hora de finalización y firma y fecha como constancia del cierre del servicio.
- 5.5 El personal de SSA debe colocar firma y fecha en la casilla de recepción del servicio una vez que el mismo este culminado.
- 5.6 Las órdenes de trabajo serán archivadas por el personal de SSA.
- 5.7 Las órdenes de trabajo serán revisadas mensualmente por el personal de SSA y el personal de la contratista que ejecuta las actividades de mantenimiento, con la finalidad de obtener la información requerida para los indicadores de gestión.
- 5.8 Las órdenes de trabajo para mantenimiento correctivo deben ser elaboradas en el siguiente formulario:

Logo empresa

**PLAN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS
MÉDICOS DEL SERVICIO DE SALUD
LABORAL**

Página 14 de 22

Orden de Trabajo para Mantenimiento Correctivo		Revision: 0 Fecha: 08/2017
Información de orden de trabajo		
N° orden:	Fecha de emisión:	
Información del equipo a reparar		
Equipo:	Ubicación:	
Código:		
Información del servicio		
Solicitante:		
Servicio ejecutado:		
Ejecutor del servicio:		
Fecha inicio:	Hora inicio:	
Fecha finalización:	Hora finalización:	
Cierre del servicio		
Realizado por:	Recibido por:	
Firma:	Firma:	
Fecha:	Fecha:	

Figura 5. Formulario de orden de trabajo para mantenimiento correctivo.

6- Relativos a los indicadores de gestión

6.1 Los indicadores definidos para medir la gestión del mantenimiento se describen a continuación:

“SI USTED CONSULTA UNA VERSIÓN IMPRESA DE ESTE DOCUMENTO, ASEGÚRESE QUE SEA LA VIGENTE”

**PLAN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS
MÉDICOS DEL SERVICIO DE SALUD
LABORAL**

Denominación del indicador	Forma de cálculo	Responsable	Periodicidad	Frecuencia de revisión
Eficiencia de la organización de mantenimiento	$\frac{\text{Total OT planificadas}}{\text{Total OT ejecutadas}} \times 100$	SSA y Contratista de mantenimiento	Mensual	Trimestral
Porcentaje de fallas por equipo	$\frac{\text{Nº fallas por equipo}}{\text{Nº total de fallas}} \times 100$	SSA y Contratista de mantenimiento	Mensual	Trimestral
Porcentaje de costo de mantenimiento correctivo	$\frac{\text{Costo mantenimiento correctivo}}{\text{Costo total del mantenimiento}} \times 100$	SSA	Mensual	Bimestral
Porcentaje de gastos	$\frac{\text{Costo total del mantenimiento}}{\text{Costo total del SSL}} \times 100$	SSA	Mensual	Bimestral
Tiempo para atender averías	$\frac{\text{HH utilizadas en reparaciones}}{\text{HH utilizadas las actividades de mtto}} \times 100$	SSA y Contratista de mantenimiento	Mensual	Trimestral

Figura 6. Indicadores de gestión.

Denominación del indicador	Forma de cálculo	Responsable	Periodicidad	Frecuencia de revisión
Tiempo medio entre fallas por equipo	$\frac{N^{\circ} \text{ horas de operación del equipo}}{N^{\circ} \text{ de fallas}}$	SSA y Contratista de mantenimiento	Mensual	Trimestral
Tiempo medio de reparación por equipo	$\frac{N^{\circ} \text{ horas de parada del equipo}}{N^{\circ} \text{ de fallas}}$	SSA y Contratista de mantenimiento	Mensual	Trimestral
Disponibilidad por equipos	$\frac{N^{\circ} \text{ Horas de operación} - N^{\circ} \text{ Horas parada}}{N^{\circ} \text{ Horas de operación}}$	SSA y Contratista de mantenimiento	Mensual	Trimestral

Figura 6. Indicadores de gestión (continuación).

6. 2 Los indicadores deben ser registrados mensualmente, sin embargo la frecuencia de revisión de los mismos se realizará de acuerdo a lo indicado en la figura 6.
- 6.3 Los responsables de cada indicador deben garantizar la recopilación adecuada de la información que permitirá tener un resultado real de cada indicador.

- 6.4 En caso de que se requiera algún cambio en un indicador o se observen resultados fuera de los rangos frecuentes se deben realizar planes de acción para corregir las brechas.
- 6.5 Los resultados de los indicadores se comunicarán al Gerente de Salud, Seguridad y Ambiente y al Supervisor de la contratista que ejecuta las actividades de mantenimiento a los equipos médicos del Servicio de Salud Laboral.
- 6.6 La comunicación de los resultados será mediante un informe que contenga los aspectos más relevantes, bien sea vía correo electrónico o en una reunión de equipo.

7- Relativos a los proveedores para servicios de mantenimiento y compra de repuestos

- 7.1 SSA debe garantizar que el proveedor este registrado en el Maestro de Proveedores de la organización, antes de formalizar la solicitud de un servicio o repuesto. En caso de no estar registrado, SSA debe orientar al proveedor sobre los pasos a seguir para su creación como proveedor de la organización.

7.2 SSA debe realizar todas las gestiones relacionadas con la contratación del servicio o la compra de un repuesto.

7.3 Los proveedores que tiene identificados la organización se muestran en la figura 7.

Nombre Proveedor	Datos de contacto	Ubicación	Servicio que presta
DITAMED Equipos Médicos	Teléfonos: 0212-4819970 / 0212-4844001 / 0424-7543829 Email: ditamedem@gmail.com	Av. Universidad, Caracas.	-Mantenimiento preventivo y correctivo. -Suministro de equipos y repuestos. -Calibración de equipos.
LIBSA VENEZUELA, C.A	Teléfonos: 0416-6217131	La Castellana, Miranda.	-Mantenimiento correctivo. -Suministro de equipos y repuestos.
MEDEX	Teléfonos: 0241-8328179/02418340507 Email: INFO@MEDEXLA.COM	Paseo Las Industrias, Valencia.	-Mantenimiento correctivo. -Calibración de equipos. -Suministro de equipos y repuestos.
INVERSIONES Y CONSTRUCCIONES MEDICAS INVERMEC, C.A	Teléfonos: 0241-8327585 / 0241-8348132 Email: ventas2@chavezca.com	Valencia, Carabobo.	-Suministro de equipos y repuestos.
CORPORACIÓN GALMED, C.A	Teléfonos: 0212-7161864 al 39 / 0212-5149864 / 0412-7086828 Email: jover.ventas@galmedi.com	Caracas.	-Suministro de equipos y repuestos. -Mantenimiento correctivo.

Figura 7. Proveedores de servicio y venta de repuestos identificados por la organización.

Definiciones

Mantenimiento: “conjunto de acciones que permite conservar o restablecer un sistema productivo a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado”. (COVENIN 3049,1993, p.1).

Mantenimiento preventivo: es aquel que a través de distintos medios busca determinar cuál debe ser la frecuencia de las revisiones, cambios de piezas claves, probabilidad de aparición de fallas, entre otros; con la finalidad de adelantarse a la aparición de la falla. (COVENIN 3049, 1993)

Mantenimiento correctivo: es aquel que busca corregir fallas a mediano plazo e involucra una serie de actividades que pueden ser ejecutadas por el personal de mantenimiento de la organización o por terceros. (COVENIN 3049, 1993)

Orden de trabajo: una de las principales fuentes de información en mantenimiento, porque en ella se describe toda la información de cada intervención o actividad que se ejecuta en un equipo. (García, 2010)

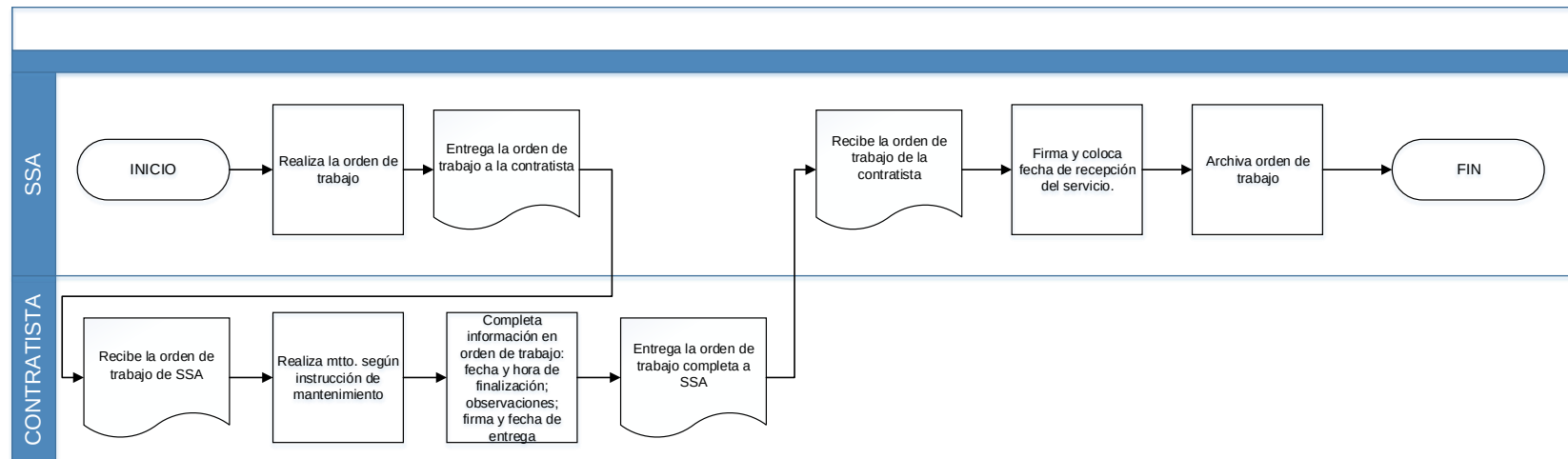
Instrucción de mantenimiento: documentos que se elaboran para estandarizar las actividades de mantenimiento, de manera que ninguna sea omitida. (Tavares, 2000)

Archivo técnico de mantenimiento: unidad de información que tiene como función la administración de la documentación de técnicas narrativas y gráficas de los sistemas productivos”. (Norma Venezolana COVENIN 3049,1993, p.10)

Equipo médico: “Dispositivo médico que exige calibración, mantenimiento, reparación, capacitación del usuario y desmantelamiento, actividades que por lo general están a cargo de ingenieros clínicos”. (OMS, 2012, p. 6)

Anexos

1- Diagrama de flujo orden de trabajo para mantenimiento preventivo



2- Diagrama de flujo orden de trabajo para mantenimiento correctivo

