



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA

MODALIDAD: DESARROLLO COMUNITARIO

TEMA:

“IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EQUIPOS DEL ÁREA MECÁNICA DEL HOSPITAL ONCOLÓGICO DR. JULIO VILLACRESES COLMONT SOLCA PORTOVIEJO”

TRABAJO DE TITULACIÓN

**Previo a la obtención del título de:
INGENIERO MECÁNICO**

AUTOR:

BRIONES SÁNCHEZ CHRISTIAN PAÚL

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN:

ING. JOEL GUILLEN

PORTOVIEJO – MANABÍ – ECUADOR

2016

DEDICATORIA

Con amor infinito dedico esta tesis al creador de todo el universo. Dios, por guiarme y no dejarme solo en cada etapa de mi vida, por darme las fuerzas necesarias para enfrentar cada obstáculo y adversidad presentada en el proyecto de mí ansiada meta, ser profesional.

A mis padres Rosa Sánchez y Eliud Briones por ser el pilar fundamental en mi vida, por incluirme por el camino del conocimiento y preparación, por todo el apoyo incondicional y el amor otorgado, por la confianza, la comprensión y los consejos que me alentaron para que no abandonara mi anhelado sueño, son mi fortaleza y mis ganas de vivir día a día y por ellos soy lo que soy.

A mis hermanos Geovanny y Jessica por estar conmigo siempre y darme la mano cuando más lo necesitaba, por la motivación constante para que alcanzara un peldaño más, e hicieran de mi un mejor ser humano.

A mis sobrinos Kevin y Mallerly quienes son mi inspiración y mis ganas de seguir luchando, quiero ser el ejemplo de ellos y a su vez demostrarles que con esfuerzo y dedicación los sueños se pueden cumplir.

A Maritza Sánchez, un ser muy especial para mí, quien estuvo apoyándome siempre.

A mis pequeños amigos que en su momento me brindaron su amistad sincera y por compartir esta gran experiencia de mi vida.

Valoro cada momento que he vivido y comprendido a la vez que todo lo que soy y tengo en este momento es porque Dios nunca me dejó solo.

“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”

Thomas chalmers

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento especial a Dios por ayudarme y darme fuerzas para cumplir con esta gran meta, que hoy en día me llena de mucha satisfacción.

- A mi familia, mis padres y hermanos que de una u otra forma se convirtieron en mi único y verdadero soporte para alcanzar mi propósito.
- A nuestra alma mater la Universidad Técnica de Manabí por brindarme la oportunidad de obtener conocimientos aptos y adecuados permitiéndome alcanzar mi profesión con una calidad apropiada.
- A la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas y a quienes lo conforman, los directivos, los docentes entre otras personas que fueron ese aporte significativo para convertirme en un excelente Ingeniero Mecánico.
- Al sr. Fidel Quiroz por compartir sus valiosos conocimientos y supo a la vez orientarme de la manera correcta y oportuna.
- A los miembros del tribunal de tesis y al ing. Joel Guillen, Director del proyecto quien supo dirigirme y me supervisó hasta la culminación del mismo.

Muchas gracias.

DECLARACIÓN DE AUTOR

LOS CONCEPTOS DESARROLLADOS, LAS IDEAS, INVESTIGACIONES, RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PRESENTE TRABAJO DE TITULACIÓN, LA ORIGINALIDAD, ES PRODUCTO DEL ESFUERZO Y DEDICACIÓN EXCLUSIVA DEL AUTOR CHRISTIAN PAÚL BRIONES SÁNCHEZ.

ELABORADO POR:

.....

BRIONES SÁNCHEZ CHRISTIAN PAÚL

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
DECLARACIÓN DE AUTOR	i
INTRODUCCIÓN	1
SUMMARY	2
CAPÍTULO I	3
1. CUERPO DE ACUERDO AL ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. TEMA:...	3
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.3. PRIORIZACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.4. ANTECEDENTES	6
1.5. JUSTIFICACIÓN	7
CAPITULO II	8
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1. MANTENIMIENTO EN HOSPITALES	8
2.2. SERVICIO DE MANTENIMIENTO	8
2.3. EQUIPOS DEL SISTEMA DE AGUA HELADA	9
2.4. TIPOS DE TORRES DE ENFRIAMIENTO	10
2.5. “CHILLER” (UNIDAD ENFRIADORA DE AGUA)	11
2.5.1. COMPRESORES	12
2.6. EVAPORADORES	13
2.6.1. EVAPORADORES INUNDADOS	13
2.6.2. EVAPORADORES SECOS	13
2.6.3. CONDENSADORES	13
2.7. UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE ACONDICIONADO	14
2.7.1. MISIÓN DE LOS CONDUCTOS	15
2.8. EQUIPOS DEL SISTEMA EXPANSIÓN DIRECTA	15
2.8.1. EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN TIPO SPLIT	15
2.8.2. UNIDAD CONDENSADORA	16
2.9. GENERADORA DE VAPOR	16
2.9.1. CALDERA	16

2.9.2.	CALDERAS PIROTUBULARES	16
2.9.5.	CHIMENEAS	17
2.9.6.	PURGAS DE UNA CALDERA	18
2.9.7.	VÁLVULA DE SEGURIDAD	18
2.9.8.	BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE LA CALDERA	18
2.10.	MANTENIMIENTO	19
2.10.1.	EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS DEPARTAMENTOS DE MANTENIMIENTO	19
2.10.2.	TIPOS DE MANTENIMIENTO	19
	PROCESOS UTILIZADOS PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO	20
2.10.3.	VENTAJAS HE INCONVENIENTES DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO	21
2.10.4.	EVOLUCIÓN DEL MANTENIMIENTO	21
2.10.5.	LOS TIPOS Y ESTRATEGIAS ORGANIZATIVAS DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO	23
	CAPITULO III	24
3.	VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DEL ESTUDIO	24
3.1.	DISEÑO METODOLÓGICO	25
3.1.1.	HIPÓTESIS	25
3.2.	IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES DE ESTUDIO	26
3.2.1.	VARIABLE DEPENDIENTE	26
3.2.2.	VARIABLE INDEPENDIENTE	26
3.1.	DEFINICIÓN DE VARIABLES	27
3.3.1.	VARIABLE DEPENDIENTE	27
3.3.2.	VARIABLE INDEPENDIENTE	28
3.4.	DESARROLLO DEL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	29
3.5.	OBJETIVOS	30
3.5.1.	OBJETIVO GENERAL	30
3.5.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	30
3.6.	EJECUCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	31
3.6.1.	REALIZACIÓN DE INVENTARIOS DE LOS EQUIPOS EXISTENTES EN EL ÁREA MECÁNICA	31
1.	CODIFICACIÓN UTILIZADA	32
3.6.2.	IDENTIFICACIÓN DE LAS PARTES MÁS CRÍTICAS Y LAS FALLAS MÁS FRECUENTES DE LOS EQUIPOS ..	38
1.	LAS TORRES DE ENFRIAMIENTO	39

1.1.	PROBLEMAS MÁS COMUNES EN LAS TORRES.....	39
2.	“CHILLERS” UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE	40
2.1.	PROBLEMAS MÁS COMUNES EN LOS CHILLERS.....	40
3.	“UMA” UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE.	41
3.1.	PROBLEMAS MÁS COMUNES EN LAS “UMA”.....	41
4.	SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA.....	42
4.1.	PROBLEMAS MÁS COMUNES EN LAS BOMBAS DE AGUA	42
5.	CENTRALES DE AIRE ACONDICIONADO EXPANSIÓN DIRECTA (UNIDAD CONDENSADORA)	44
5.1.	PROBLEMAS MÁS COMUNES EN LAS CENTRALES DE EXPANSIÓN DIRECTA.....	44
6.	UNIDADES CONDENSADORAS SPLIT.....	45
6.1.	PROBLEMAS MÁS FRECUENTES DE LAS UNIDADES CONDENSADORAS SPLIT.....	45
7.	“CALDERA” GENERACIÓN DE VAPOR Y AGUA CALIENTE.....	46
7.1.	PROBLEMAS MÁS FRECUENTES EN LA CALDERA.	48
3.6.3.	ELABORACIÓN DEL SISTEMA COMPUESTO POR FICHAS TÉCNICAS, HOJAS DE VIDA, PLANES Y RUTINAS DE MANTENIMIENTO.....	49
3.6.3.1.	FICHA TÉCNICA Y HOJAS DE VIDA DE LOS EQUIPOS....	49
3.6.3.2.	RUTINA DE MANTENIMIENTO.....	52
3.6.3.4.	IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS DEL HOSPITAL SOLCA PORTOVIEJO.	54
3.7.	PROPUESTA DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	55
3.7.1.	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PARA LAS TORRES DE ENFRIAMIENTO.....	56
3.7.2.	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PARA LOS CHILLERS.....	57
3.7.3.	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PARA LAS “UMA”	58
3.7.4.	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PARA LAS CENTRALES DE AIRE DE LAS UNIDADES CONDENSADORA EXPANSIÓN DIRECTA.	59
3.7.5.	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PARA LAS UNIDADES CONDENSADORAS EXPANSIÓN DIRECTA SPLIT.....	60

3.7.6.	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PARA EL SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA.....	61
3.8.	ALMACÉN O STOCK DE RESPUESTOS	63
3.9.	BENEFICIARIOS	65
3.9.1.	DIRECTOS.....	65
3.9.2.	INDIRECTOS	65
4.	RECURSOS.....	66
4.1.	HUMANOS.....	66
4.1.2.	MATERIALES.....	66
4.1.3.	ECONÓMICOS	66
4.2.	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	67
4.3.1.	VERIFICACIÓN DEL OBJETIVO ESPECÍFICO UNO	68
4.3.2.	VERIFICACIÓN DEL OBJETIVO ESPECÍFICO DOS.....	69
4.3.3.	VERIFICACIÓN DEL OBJETIVO ESPECÍFICO TRES	70
4.3.4.	VERIFICACIÓN DEL OBJETIVO ESPECÍFICO CUATRO..	71
4.4.	RESULTADOS ESPERADOS	72
4.5.	PRESUPUESTO	73
4.6.	CRONOGRAMA	74
4.7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	75
4.7.1.	CONCLUSIONES	75
4.7.2.	RECOMENDACIONES	76
4.8.	BIBLIOGRAFÍA	77
4.9.	RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS.....	79
5.	Anexos.....	80

INTRODUCCIÓN

El Hospital Oncológico Dr. Julio Villacreses Colmont Solca Manabí, es el centro de asistencia a toda la población manabita, Que tiene por objetivo principal ayudar a personas en la lucha contra el cáncer. Es por esta razón, que es necesario mantener los equipos en total labor y reducir los problemas que a menudo ocurren, ya que, permitirá que no presenten anomalías que perjudiquen tanto a los pacientes, como personas que laboran en el hospital. Por el paso de los años las instalaciones hospitalarias y el equipo para que funcione adecuadamente un hospital, se han venido deteriorando al punto de llegar a paros imprevistos de los equipos. El área mecánica del hospital oncológico Dr. Julio Villacreses Colmont, presenta, la necesidad de un programa de mantenimiento preventivo, que ayude a sus mecanismos a prevenir fallas repentinas y muy frecuentes. Por lo general esto, para el hospital tiene un costo elevado de reparación, debido a que se debe mantener la línea de trabajo, por consiguiente la caldera es un equipo crítico dentro de la institución ya que de la generación del vapor dependen otras unidades para trabajar, como central de equipos, cocina y lavandería. Los chillers son de gran importancia para mantener un clima fresco y cálido. Las rutinas de manutención preventiva permiten tener un historial al comfort de las personas, la cual nos ayudara a conocer el estado actual de los equipos mecánicos, así como identificar las causas que provocan las fallas para poder corregirlas, aumentando de esta forma la confiabilidad y disponibilidad del equipo. Como resultado se obtendrá un ambiente de trabajo sin presentación de anomalías durante el tiempo de labor. la cual garantice no solo el trabajo que con estos equipos se realiza, sino que además responda a cabalidad y prolongue la vida útil de estos, brindando así un estado óptimo y confiable, que permitan aportar al desarrollo institucional del hospital oncológico de Solca y el departamento de mantenimiento de esta institución.

SUMMARY

The cancer hospital Dr. Julio Villacreses Colmont Solca manabi, is the center of assistance to all manabita population, which mainly aims to help people in the fight against cancer. It is for this reason, it is necessary to keep equipment in total work and reduce the problems that often occur, as it will allow no abnormalities that harm both patients, such as people working in the hospital. For over the years the hospital facilities and equipment to properly operate a hospital, have deteriorated to the point of unforeseen stoppages of equipment. The mechanical area of the cancer hospital Dr. Julio Villacreses Colmont, presents the need for a preventive maintenance program that helps mechanisms to prevent sudden and very frequent failures. Usually this to the hospital is costly repair, because they must maintain the line of work, therefore the boiler is a critical equipment within the institution because of the generation of steam depends on other units to work such as plant equipment, kitchen and laundry. The chillers are very important to keep a fresh climate and warm. Preventive maintenance routines allow to have a history, the right status of mechanical equipment as well as identify the causes of faults to be corrected, thus increasing reliability and uptime. As a result a work environment will be obtained without presentation of anomalies during the time of work. Which guarantees not only work with this equipment is performed, but also respond fully and prolong the life of these, providing an optimal and reliable state, enabling contribute to the institutional development of the cancer hospital in Solca and department maintenance of this institution.

CAPÍTULO I

1. CUERPO DE ACUERDO AL ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. TEMA:

“IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EQUIPOS DEL ÁREA MECÁNICA DEL HOSPITAL ONCOLÓGICO DR. JULIO VILLACRESES COLMONT SOLCA-PORTOVIEJO”

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El hospital oncológico Dr. Julio Villacreses Colmont Solca Manabí, a través del departamento de mantenimiento mecánico, desea brindar un servicio de calidad, tanto para los pacientes y personas que laboran en vuestro hospital, y esto se logra con la obtención de equipos que se encuentren en total funcionamiento, evitando averías repentinas, fallas durante el proceso de atención a los pacientes. Pero analizando profundamente los procesos mecánicos que se han estudiado a lo largo de la carrera universitaria de un ingeniero mecánico; los equipos necesitan un mantenimiento constante, y se propuso realizar un estudio al departamento de mantenimiento mecánico de dicho hospital, encontrando así los siguientes problemas: Se analizó el estado actual de los equipos del hospital Solca Manabí, y se pudo observar que los equipos deben contar con un programa de mantenimiento preventivo, para cuidar y alargar la vida útil de los mismos y prevenir averías inesperadas: Los equipos instalados contarán con su ficha técnica, hoja de vida, y rutinas de mantenimiento, y esto se da para que siempre se encuentren en conforme funcionamiento.

1.3. PRIORIZACIÓN DEL PROBLEMA

Como primordial inconveniente se consideró, que al momento de la instalación de los equipos, no se tomaron medidas de cautela, ni se creó un programa de mantenimiento preventivo, provocando la presentación de futuras fallas e inconvenientes, incluso hasta pérdida de la vida útil de los equipos; por esta razón, se planteó realizar una **IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EQUIPOS DEL AREA MECANICA DEL HOSPITAL ONCOLOGICO DR. JULIO VILLACRESES COLMONT SOLCA PORTOVIEJO**, la cual ayudara a obtener un incremento en los insumos por sustitución de componentes. Así mismo representara una reducción en el tiempo invertido por reparación, ya que los trabajos realizados a los equipos sean de total confianza para minimizar las averías que a menudo ocurren en los equipos del hospital y brindar una atención de calidad al comfort de los ciudadanos.

DELIMITACIÓN ESPACIAL.

La indagación se la efectúo en la ciudad de Portoviejo, en el Hospital Oncológico Dr. Julio Villacreses Colmont Solca Portoviejo.

DELIMITACIÓN TEMPORAL.

La indagación se ejecutó a partir del período de octubre del 2015 hasta enero del 2016.

1.4. ANTECEDENTES

El **“HOSPITAL ONCOLÓGICO DR. JULIO VILLACRESES COLMONT SOLCA PORTOVIEJO”**, no cuenta con un programa de mantenimiento preventivo, la cual ha suscitado que el rendimiento de las maquinas sea muy bajo, esto a su vez origina tiempos muertos y costos muy elevados, debido a las condiciones en la cual se encuentra el hospital, los equipos se encuentran en mal estado lo que ha provocado que los trabajos correctivos sea más frecuente y el rendimiento disminuya y su vida útil se reduce, lo que a su vez conlleva a que se vea afectado el logro de los objetivos de la institución.

Las averías que se dan principalmente son aquellas que se presentan de manera imprevista lo que origina trastornos al ambiente, así también sin un programa de mantenimiento, implica no contar con respuestos a la mano, la baja calidad de atención que se les dé a los pacientes por falta de un buen control en los equipos, son los principales motivos, por la cual es importante de gran importancia la realización del presente trabajo, asumiendo de manera planificada el coste a echar a andar cada uno de los equipos averiados dentro del área mecánica del hospital Solca Portoviejo.

1.5. JUSTIFICACIÓN

En el “HOSPITAL ONCOLÓGICO DR. JULIO VILLACRESES COLMONT SOLCA PORTOVIEJO” es conveniente implementar un programa de mantenimiento preventivo, que permita reducir las fallas que normalmente pueden acontecer, y además, comprimir los tiempos muertos, que significa evitar que un equipo que brinde servicio a las personas deje de funcionar, y el personal de mantenimiento mecánico se encuentre sin laborar por falta de un stock de respuestos, la cual será de mucha importancia porque aumentara la eficiencia de los equipos de vuestra institución. Por esta razón, es necesario que este departamento encargado de mantener los equipos en buen estado, cuente con un correcto trabajo entre la fecha establecida, esto se refiere a inicio y final del mismo, además los beneficios adquiridos con este programa, están relacionados directamente con la vida útil de los componentes, pues se realizará una inspección periódica de cada uno de ellos, que nos permite conocer su estado actual. La cual se procura que la atención al cliente sea de la mejor manera y para esto se debe contar con equipos en buen estado, la cual auxiliará a obtener un incremento de los insumos por sustitución de componentes. De la misma manera, representará una reducción en el tiempo invertido por reparación, la cual será de mucha importancia para la institución.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. MANTENIMIENTO EN HOSPITALES

Un hospital debe considerarse como un establecimiento donde se lleva a cabo un conjunto de actividades complejas, asistidas por sistemas también complejos, destinados a restaurar y/o recuperar la salud de personas, esto implica estar frente a un problema singular de servicios que debe tener seguridad y continuidad los 365 días del año, las 24 horas del día, de manera que otorgue confiabilidad al funcionamiento a todos los departamentos o servicios que conforman el hospital.

Así después, la esencia del servicio de mantenimiento hospitalario, se centra en el acto de garantizar el funcionamiento de los equipos, ambiente o sistemas de manera que el hospital siga produciendo y brindando servicios de forma continua.¹

2.2. SERVICIO DE MANTENIMIENTO

La OCDE en el congreso internacional de 1963, definió el mantenimiento como la función empresarial que se encarga del control constante de las instalaciones y equipos y además del conjunto de trabajos de reparación y revisión necesarios para garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conversión de las instalaciones productivas de servicios e instrumentación de los establecimientos.

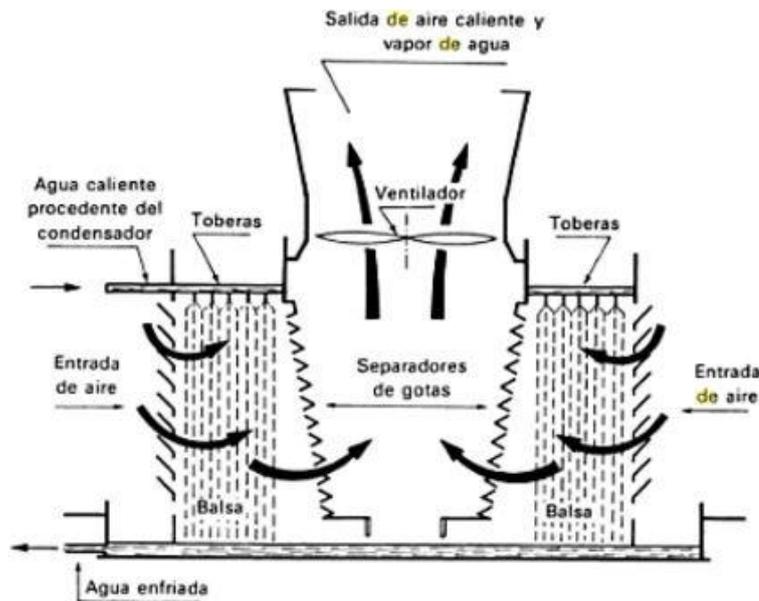
La importancia del servicio de mantenimiento en las instituciones sanitarias ha sido en aumento de acuerdo con la creciente complejidad de sus instalaciones y aparataje, incluso el nombre del servicio ha variado en los últimos años, pasando de llamarse servicio técnico o de mantenimiento a ser denominado de ingeniería, lo que lleva consigo necesariamente la actualización y formación del personal propio y un aumento de la contratación externa para la reparación y mantenimiento fundamentalmente de la electro-medicina y de las grandes instalaciones, como central, aire acondicionado etc.

¹ <https://www.monografias.com/trabajos-pdf2/gerencia-mantenimientos-hospitales.shtml>

Y por otro lado en cuanto a la responsabilidad de la seguridad de los equipos, instalaciones y edificios, referida a la del paciente, personal y a la del propio equipo. El comité de seguridad e higiene hospitalario tiene un papel muy importante en este sentido²

2.3. EQUIPOS DEL SISTEMA DE AGUA HELADA

Acondicionamiento o enfriamiento de líquidos mediante torres de enfriamiento.



1 TORRE DE ENFRIAMIENTO TIRO FORZADO

El acondicionamiento de agua es la operación unitaria que tiene como objetivo modificar las condiciones de humedad y temperatura de una corriente de agua. Los dispositivos más empleados para el enfriamiento de líquido concretamente de agua son las denominaciones torres de enfriamiento, pilas de relleno de madera o de material plástico provistos en su parte superior de distribuciones de agua. Ofrecen una gran superficie interfacial. El aire asciende por la torre por tiro natural o forzado. La situación de una torre de enfriamiento, en un circuito cerrado, como refrigeración de una central térmica o nuclear.³

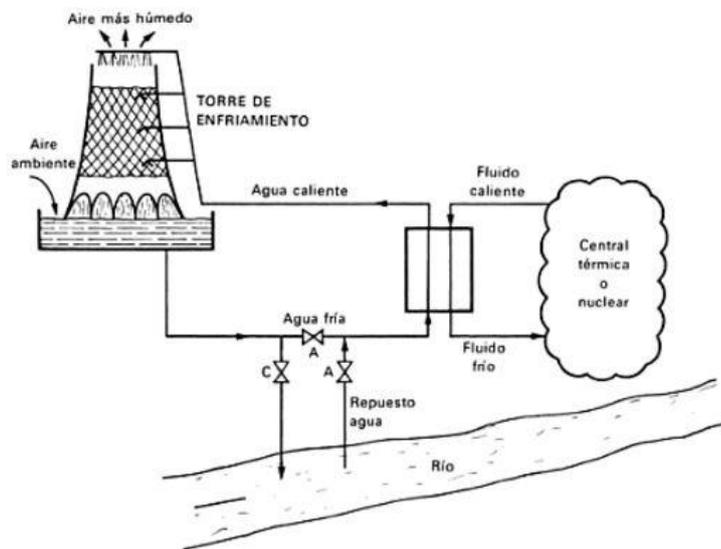
²Fernando Lamata Cotanda, 1998. Manual De Administración Y Gestión Sanitaria. Díaz De Santos, S.A

³José Costa López, 2004. Curso De Ingeniería Química: Introducción A Los Procesos, Las Operaciones Unitarias Y Los Fenómenos De Transporte. Reverte S.A.

2.4. TIPOS DE TORRES DE ENFRIAMIENTO.

Existen tres tipos de torres de enfriamiento: húmedas (con agua), secas (con aire) y mixtas.

En todos los casos el calor es removido por el paso del aire, el cual se efectúa en forma artificial, la circulación del aire en la torre de enfriamiento la proporciona un ventilador, por lo que se denomina “torre de tiro forzado”. Otro tipo de torre de enfriamiento es el tiro natural, que funciona como una chimenea. El aire con alto contenido de vapor asciende por diferencia de densidad a lo largo de la torre creando un flujo de aire del fondo al tope de la torre.⁴



2 TORRE DE ENFRIAMIENTO CIRCUITO CERRADO

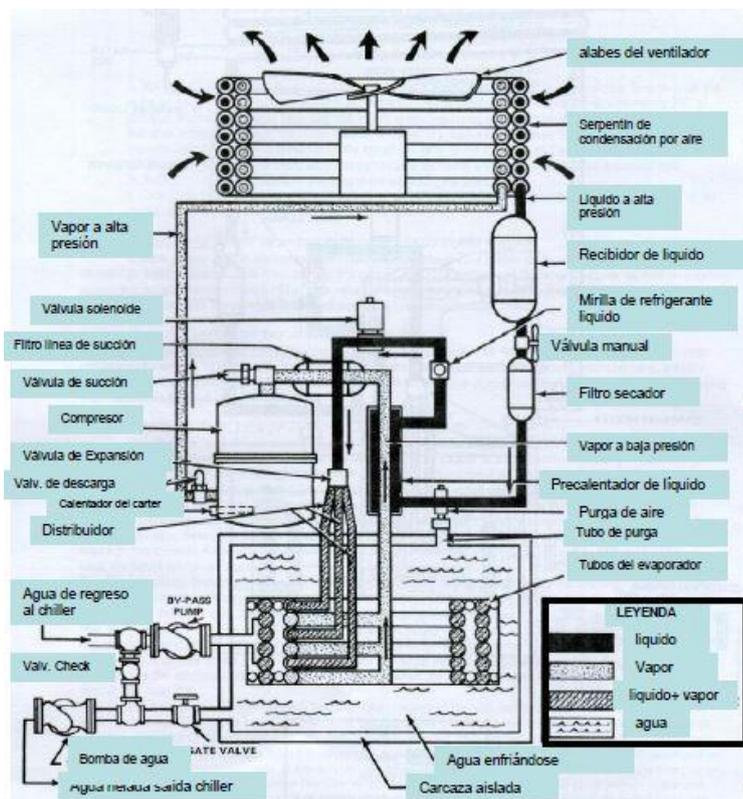
⁴ Blanca Elena Jiménez, 2009. La Contaminación Ambiental, Limusa, S.A. De C.V.2005

2.5. “CHILLER” (UNIDAD ENFRIADORA DE AGUA)

Se lo conoce como chillers a un sistema de aire acondicionado refrigerado por agua que enfría el aire del interior de un espacio. Este equipo puede enfriar el agua hasta 6°C y es más eficiente que la torre de enfriamiento. Pero su costo es mayor.

Las unidades enfriadoras de líquido o generadoras de agua helada chiller son la solución ideal para cubrir las necesidades de aire acondicionado en edificios comerciales, hospitales, universidades, hoteles, instalaciones gubernamentales, etc.

Estos equipos tienen la ventaja de llevar agua refrigerada a las manejadoras a cualquier distancia mediante el bombeo adecuado.⁵



3 ELEMENTOS DE UN CHILLER UNIDAD CONDENSADORA DE AIRE.

⁵<https://www.arkigrafico.com/los-chillers-sistemas-de-enfriamiento-ideal-para-grandes-espacios/>

2.5.1. COMPRESORES.

Los compresores pueden ser volumétricos o de flujo continuo o turbocompresores. Los más utilizados en refrigeración son sin duda los compresores volumétricos, es decir, los que confinan el volumen de gas durante su proceso de compresión.

COMPRESORES DE PALETA ESTACIONARIA. Se utilizan principalmente en pequeños sistemas de acondicionamiento de aire, con rangos de potencia frigorífica entre 0.18 kW y 18 kW.

COMPRESORES DE PALETAS, O PALETAS DESLIZANTES. Son típicos en sistemas de acondicionamiento de aire de automóviles potencia frigoríficas entre 3.5 kW y 35 kW.

COMPRESORES DE DOBLE TORNILLO. Se utilizan en sistemas refrigeración y aire acondicionado hasta 175 kW de potencia frigorífica. Se suele referir a ellos por medio del término “compresores de tornillo” (screw compressors). Son mucho más comunes que los de monotonillo.

COMPRESORES MONOTORNILLO. Ocupan el sector de mayor potencia de todos los compresores rotativos. Son habituales en sistemas de refrigeración o de aire acondicionado medios o grandes. Cubren un rango de potencias frigoríficas entre 53 kW y 1400 kW.



4 COMPRESOR CHILLER TIPO TORNILLO

2.6. EVAPORADORES.

Los evaporadores son intercambiadores de calor, cuyo requisito de diseño es que la temperatura de la superficie que bañe al refrigerante que circula a su través sea superior a la de evaporación de este, provocando así su cambio de fase total o parcial. En refrigeración, los saltos térmicos no son muy altos, con el fin de minimizar las irreversibilidades térmicas.

Los evaporadores pueden clasificarse en función del medio a enfriar. Cuando este es un líquido, los evaporadores (chillers), a su vez, pueden ser de tipo inundado o de tipo seco.

2.6.1. EVAPORADORES INUNDADOS.

Son adecuados para caudales de líquido altos, con necesidades de enfriamiento bajas. Aseguran que la salida del refrigerante ocurre en condiciones de vapor saturado, aunque esto no garantiza que el vapor aspirado por compresor este totalmente seco. La evaporación de este suele ocurrir en las superficies exteriores de los tubos, circulando el líquido a enfriar por el interior.

2.6.2. EVAPORADORES SECOS.

Suelen ser carcasa y tubos, o en el caso de bajas potencias, de tubos concéntricos, en ambos casos dispone contracorriente. También pueden ser intercambiadores de placas pequeñas. En todos los casos el refrigerante se evapora en los tubos internos. No garantiza la evaporación completa, por lo que debe ser el sistema de regulación el encargado de asegurar que a la salida el vapor refrigerante tenga cierto sobrecalentamiento.

2.6.3. CONDENSADORES.

Son también intercambiadores de calor, cuyo requisito de diseño es que la temperatura de la superficie que bañe al refrigerante que circula a su través sea inferior a la de condensación de este, provocando así su fase de cambio, por lo general completo. Aunque por término medio los saltos térmicos no son muy altos,

si lo puede ser en la sección de entrada del refrigerante, ya que esto procede de la impulsión del compresor, donde el vapor se sobrecalentando.⁶

2.7. UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE ACONDICIONADO

Una unidad de tratamiento de aire o una unidad manejadora de aire normalmente conocidas por sus abreviaturas correspondientes UTA o UMA, es un equipo de aire acondicionado centralizado que se encarga de tratar el aire que, normalmente, se aporta a los edificios a través de la red de conductos de ventilación conectada a la propia UTA o UMA.

Tratar el aire significa que, por un lado, será filtrado asegurando la calidad del mismo, y que por otro se suministrara en unas condiciones determinadas de temperatura y humedad. En cualquier caso, una UMA deberá ser capaz de filtrar, enfriar y/o calentar, humectar y/o deshumectar el aire.⁷



5 UNIDAD MANEJADORA DE AIRE

⁶ Margín Lapuerta Amigo, Octavio Armas, 2012. Frio Industrial Y Aire Acondicionado. Edición Universidad De Castilla- La Mancha

⁷ <https://www.ahomagazine.com/es/unidad-de-tratamiento-de-aire-definicion-y-tipos-de-configuracion/>

2.7.1. MISIÓN DE LOS CONDUCTOS.

Un sistema de conductos de distribución de aire tiene como misión transmitir el aire desde el aparato acondicionador hasta el local que se quiere acondicionar. Para cumplir con este objetivo de forma práctica un sistema de conductos debe proyectarse teniendo en cuenta algunos requerimientos relacionados con el espacio disponible, velocidad de flujo, pérdidas hidráulicas y térmicas, ruidos, etc.⁸



6 CONDUCTO DE AIRE FRESCO

2.8. EQUIPOS DEL SISTEMA EXPANSIÓN DIRECTA

2.8.1. EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN TIPO SPLIT.

Es factible tener unidades de aire acondicionado que requieren un bajo consumo eléctrico denominados de “alta eficiencia”, que debido a la mejora en el desarrollo tecnológico tiene una relación de eficiencia energética estacional, para indicar la eficiencia en equipos centrales mayor a 12 kBtu/kWh (3.52W/W), con costos ligeramente mayores (10 – 30%) algo similar ocurre con las unidades de aire acondicionado ya que es posible adquirirlas con una relación de eficiencia energética utilizada para indicar la eficiencia en equipos de ventana y Split.⁹

⁸ Margín Lapuerta Amigo, Octavio Armas, 2012. Frio Industrial Y Aire Acondicionado. Edición Universidad De Castilla- La Mancha

⁹ Michael Schorr Wiener, 2006. Estudios Del Desierto. Edición Miguel Ángel Porrúa, Librero Editor.

2.8.2. UNIDAD CONDENSADORA

En esta unidad se encuentra el compresor, los serpentines del condensador, y el ventilador, con circulación de aire forzada con la ayuda de ventiladores movidos por motores eléctricos.

El refrigerante entra al condensador como vapor sobrecalentado para intercambiar calor con el medio ambiente saliendo del condensador como líquido a alta presión y temperatura. De acuerdo a la capacidad del mismo pueden tener una o varios ventiladores.¹⁰

2.9. GENERADORA DE VAPOR

2.9.1. CALDERA

Una caldera es un recipiente cerrado en el cual se calienta agua, y se genera vapor, mediante la aplicación de calor proveniente de la combustión de combustibles, o de energía nuclear.

Las calderas generalmente se subdividen generalmente y de acuerdo a su utilización, en cuatro tipos:

- Residencial
- Comercial
- Industria

2.9.2. CALDERAS PIROTUBULARES

En estas calderas los gases de la combustión son obligados a pasar por el interior de los tubos, que se encuentran sumergidos en el agua. El conjunto, agua y tubos de gases, se encuentran rodeado por una carcasa exterior. Los gases calientes, al circular por los tubos, ceden calor sensible, el cual se transmite al agua.

Estas calderas tienen una presión de trabajo que no excede normalmente los 20 kg/cm², ya que presiones más altas obligarían a tener espesores de placa en la carcasa demasiado grandes. Su producción de vapor se encuentra alrededor de las 25t/h.

¹⁰ http://dgecytm.sep.gob.mx/work/models/dgecytm/resource/299/1/imagenes/acondicionado_modulo_v.pdf



7 CALDERA PIROTUBULAR - SOLCA

2.9.3. HOGAR INTEGRAL PEQUEÑO.

Son calderas con una producción de vapor de hasta 300 t/h. el hogar interiormente está recubierto con paredes de tubos de agua. El tiro es forzado y los quemadores van integrado a la caldera.

2.9.4. HOGAR INTEGRADO GRANDE.

Estas son calderas de mayor producción de vapor, 200 t/h; también tiene el hogar recubierto de paredes de tubos de agua, son tiro forzados en su mayoría (puede haber de tiro balanceado).

2.9.5. CHIMENEAS.

Uno de los accesorios importantes de una caldera es la chimenea. Una chimenea es el ducto, de sección circular o cuadrada, por el cual se conducen los gases productos de la combustión hasta un lugar conveniente y seguro. La chimenea se puede construir de cualquier material, empleándose generalmente lamina de acero, concreto o ladrillo, siempre y cuando garantice resistencia al calor y a la corrosión, así como a la presión de viento y sismos.

2.9.6. PURGAS DE UNA CALDERA.

La evaporación continua de agua en una caldera produce inevitablemente, aumento en la concentración de los sólidos disueltos y suspendidos (si se tiene un tratamiento químico adecuado) en el agua que se encuentra en ella, haciéndose necesarios eliminarlos periódicamente o en forma continua.

2.9.7. VÁLVULA DE SEGURIDAD.

Una válvula de seguridad tiene como función liberar el excedente de presión del recipiente donde se encuentra instalado, siendo la capacidad de desfogue requerida equivalente a la capacidad de generación del equipo. Las válvulas de seguridad, se clasifican básicamente, en:

Válvula de alivio, la cual abre proporcionalmente en respuesta al incremento de presión. Este tipo de válvula se utiliza para líquidos.

Válvula de seguridad propiamente dicha, se caracteriza por abrir completamente en forma rápida cuando el sistema donde está instalado alcanza la presión de calibración. Este tipo de válvula se emplea para vapor o aire.¹¹

2.9.8. BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE LA CALDERA.

La bomba de la caldera impulsa el agua hacia el tanque de alta presión. La alta contrapresión junto con el gran volumen de agua que fluye a través de la bomba hace que sea necesario impulsarla mediante un motor muy poderoso. En plantas de vapor modernas la potencia de bombeo representa aproximadamente el 1% de la salida del generador. Aunque esta parece una pérdida significativa, hay que recordar que la energía consumida en la bomba se recupera más tarde, cuando el vapor a alta presión fluye a través de las turbinas.¹²

¹¹ Juan José Soto Cruz, 1996. Fundamentos Sobre Ahorro De Energía. Mérida, Yucatán, México

¹² Theodore Wildi, 2006, Maquinas Eléctricas Y Sistemas De Potencia. Educación De México S.A De C.V

2.10. MANTENIMIENTO.

2.10.1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS DEPARTAMENTOS DE MANTENIMIENTO.

Se define habitualmente mantenimiento como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible, buscando la más alta disponibilidad y con el máximo rendimiento.¹³

2.10.2. TIPOS DE MANTENIMIENTO.

A lo largo de los años se han ido diferenciado distintos tipos de mantenimiento, a los que se ha designado una denominación concreta. En la práctica, no se adopta uno de estos tipos, sino una combinación de varios o todos ellos. Según el peso que se otorgue a cada tipo, los resultados globales serán muy distintos.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

Es el tipo más antiguo y utilizado. Se trata de corregir una incidencia una vez que se ha producido. Es decir, arreglar lo que se ha roto. La principal ventaja es que no se pierde tiempo en planificarla, porque no se sabe cuándo va a producir. El principal inconveniente está originado por la misma causa, es decir que al no poderse predecir, sus consecuencias podrían ser más o menos graves.

MANTENIMIENTO PREDICTIVO.

En este caso, podemos adelantarnos a la avería con el tiempo suficiente para planificar la intervención, y sin sustituir piezas en buen estado, puesto que ya habremos constatado su degradación.

Eventualmente, este sistema tiene innumerables ventajas, al adelantarnos a la avería sin desperdiciar recursos, además las herramientas para realizar estos diagnósticos son cada vez más accesibles, de modo que es posible ir implantando este sistema cada vez en sus situaciones.

MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM).

Se basa en la implicación de todo el personal en el mantenimiento. Por ejemplo, los operadores de las máquinas pueden realizar las tareas preventivas,

¹³ Santiago García Garrido, 2010. La Contratación Del Mantenimiento Industrial. Edición Díaz De Santos.

limpieza y reparaciones más sencillas. El personal específico de mantenimiento realiza las tareas más especializadas.

Las ventajas son muchas, empezando por una mayor satisfacción del personal, que ve como aportar valor sin límites a ser una especie de androide que se limita a operar la máquina. También aumenta el compromiso de la empresa con máquina, al hacerse responsable de su buen funcionamiento.

Este sistema es originario de Japón, pero se ha extendido por todo el mundo rápidamente, una vez demostrado su utilidad. La combinación de este sistema con los anteriores produce los mejores resultados.¹⁴

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo es aquel que se aplica con el objetivo de reducir la frecuencia de averías y, por tanto, reducir el tiempo de parada surgido por las posibles averías.

Dada la importancia de este mantenimiento, se hace necesario que se aplique correctamente a la empresa, para que se eviten paradas innecesarias y las paradas se destine tan solo a una sustitución irremediable de la maquina obsoleta.

PROCESOS UTILIZADOS PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Los procesos de mantenimiento preventivo de una maquina son:

PLANIFICACIÓN

Realizar una secuencia de tareas que se va llevar a cabo durante el mantenimiento, viendo la frecuencia y marcándose unos objetivos previos de mantenimiento que cambiaran o se ampliaran en las siguientes etapas.

OBSERVACIÓN

Realiza un examen detallado del funcionamiento de la máquina para ver las posibles averías que se pueden dar y ver la manera de reducirlos o lograr un mejor funcionamiento de la máquina.

ACTUACIÓN

Llevar a cabo las tareas que se habían planificado y que han surgido de los problemas detectados durante la observación.

¹⁴ Eugenio Nieto Vilardell, 2013. Mantenimiento Industrial Práctico. Ediciones Eugenio Nieto Vilardell

COMPROBACIÓN

Realizar un examen posterior a la actuación que se haya realizado sobre la máquina.

PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Una vez dada la conformidad en la base de comprobación por el técnico correspondiente, se pondrán en funcionamiento la máquina y, por tanto, seguirá la producción de la línea industrial.

Hay que destacar que, durante el mantenimiento preventivo, no es conveniente realizar paradas prolongadas de las máquinas y se deberá realizar el mantenimiento en lugares específicos.

2.10.3. VENTAJAS HE INCONVENIENTES DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Tal y como se lo ha visto, el mantenimiento preventivo consiste en la realización de unas paradas planificadas de la producción en las cuales los elementos más críticos o susceptibles de averiarse son reparados o sustituidos por otros nuevos. Para determinar los periodos de tiempo en que habrá que hacer las paradas, se usan herramientas estadísticas, que indican que maquina o elemento es el que tiene más efectos y, por tanto, es más susceptibles de cambio o sustitución.¹⁵

2.10.4. EVOLUCIÓN DEL MANTENIMIENTO.

En las dos primeras etapas antes enumeradas, los servicios de mantenimiento han pasado inadvertidos cuando “las cosas marchaban bien” y han sido tachados de ineficaces y costosos en otras situaciones.

Sin embargo, el mantenimiento ha tenido también su evolución a través de tres etapas muy marcadas, coincidentes más o menos con las etapas del desarrollo industrial ya enumerados.

PRIMERA ETAPA: MANTENIMIENTO POR ROTURA. Hasta los años 70 con una organización y planificación mínimas (mecánicas y engrase) pues la industria no estaba muy mecanizada y las partes de los equipos productivos no tenían demasiada importancia al tratarse de maquinaria sencilla y fiable, debido a esta sencillez, así como fácil de reparar.

¹⁵ Joaquín González Pérez, 2013. Montaje Y Mantenimiento De Máquinas Eléctricas Rotativas. Editado Innovación Y Cualificación, S. L.

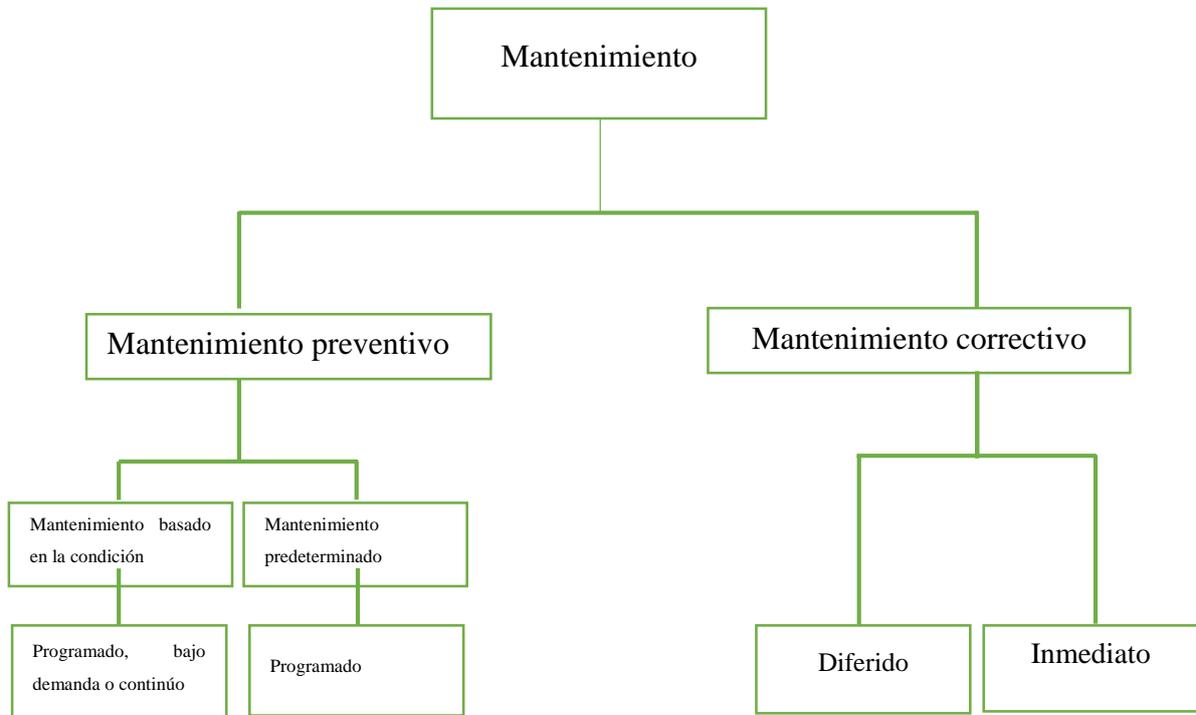
SEGUNDA ETAPA: MANTENIMIENTO PLANIFICADO. La creciente automatización de los procesos productivos y su complejo mantenimiento, hizo que a partir de los años 60 en EE.UU. se introdujese el concepto de mantenimiento preventivo. Ya al final de la década de los 60 surge en Electric Co. Este concepto hacía referencia a que el objetivo del mantenimiento no era únicamente reparar los equipos sino también planificarlo y mejorar la productividad mediante adecuadas acciones de MEJORA en los mismos. De esta manera el PM engloba el mantenimiento correctivo, preventivo, predictivo y la mejora.

TERCERA ETAPA: MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL. A partir de la década de los 80 se introduce el PM en Japón, no sin antes haberle dotado del toque característico japonés: mientras en la mayoría de las empresas americanas el mantenimiento y la producción se mantenían separados, los japoneses consiguen que todos los operadores participen en el mantenimiento de los equipos de producción.

Partiendo del concepto americano del PM que habían adoptado en la segunda etapa y que separaba al personal de mantenimiento del de la producción, evolucionaron hacia el mantenimiento y mejora de los equipos con la implicación de toda la organización.¹⁶

¹⁶ Francisco Rey Sacristán, 2002. El Automantenimiento De La Empresa. Editorial Francisco Rey Sacristán.

2.10.5. LOS TIPOS Y ESTRATEGIAS ORGANIZATIVAS DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO.



CAPITULO III

3. VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DEL ESTUDIO.

Fue realizada por estudios postergados al tema de mantenimiento en general, se trató de adaptarse a técnicas investigativas que demandaran análisis y profundizar el tema

El presente trabajo de investigación se basa en el mantenimiento de equipos mecánicos en un hospital, y de acuerdo a la metodología aplicada el presente se inmiscuyó en la contribución más allá de diversos aspectos, entre las cuales se explican a continuación.

Social, ya que se involucra los pacientes, personas que laboran en el hospital de Solca Manabí y toda la provincia de Manabí.

Económico, toda propuesta de mantenimiento tiene su costo, siempre y cuando se presenten de manera adecuada, podrán evitar costos excesivos por reparación y contratación de personal extra.

Científico, a lo largo de la formación como estudiante de ingeniería mecánica, se aprendió de materias básicas de la carrera, que fortalecieron de manera productiva el conocimiento necesario para aplicarlo en el presente trabajo de titulación, como fueron: gestión de mantenimiento industrial, maquinas térmicas, refrigeración y calefacción, caldera entre muchas otras más.

3.1. DISEÑO METODOLÓGICO.

3.1.1. HIPÓTESIS

Contar con un correcto programa de mantenimiento preventivo para equipos del área mecánica, permitirá brindar un servicio de calidad a los pacientes y personal que labora en el hospital oncológico Dr. Julio Villacreses Colmont Solca Portoviejo.

3.2. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES DE ESTUDIO.

3.2.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Equipos mecánicos de un hospital

3.2.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Programa de mantenimiento

3.1. DEFINICIÓN DE VARIABLES.

3.3.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Equipos mecánicos de un hospital

MANIFESTACIÓN	CATEGORÍA	INDICADOR	ÍTEMS	TÉCNICA
Equipos que se encargan de mantener todas las áreas del hospital, en un ambiente de calidad, para los pacientes y personas que laboran	chillers	Equipos encargados de enfriar el agua, son de gran ayudas para las (UMA)	¿Podrá enfriar el agua lo suficiente para suministrar a las (UMA)	Revisar el manómetro de entrada y salida
	unidades manejadoras de aire	Su función es suministrar una corriente de aire hacía el interior del hospital por una red de conductos	¿Generará suficiente aire para suministrar al interior del hospital?	Revisar las áreas determinadas y comprobar el clima del ambiente interior.
	caldera	Son equipos utilizados para el calentamiento de agua y generación de vapor, para le esterilización de equipos quirúrgicos	¿Podrá generar el vapor necesario para el hospital?	Hacer consultas de mantenimientos en este equipo.

3.3.2. VARIABLE INDEPENDIENTE.

Programa De Mantenimiento

MANIFESTACIÓN	CATEGORÍA	INDICADOR	ÍTEMS	TÉCNICA
Es uno de los sistemas fundamentales dentro de la industria, creado para los respectivos cuidados de los equipos y alargar su vida útil.	Mantenimiento correctivo	Corregir los defectos, de manera inesperada.	¿Se podrá prevenir este tipo de mantenimiento?	Generando visitas de observación diariamente
	Mantenimiento predictivo	Predecir posibles averías dentro de los equipos.	¿Podrá predecir las averías verificando normas?	Revisando catálogos y manuales de instalación
	Mantenimiento preventivo	Prevenir futuras averías o errores en el equipo.	¿Un buen programa de mantenimiento preventivo ayudara a los equipos?	Realizando el mantenimiento de acuerdo a la fecha planteada
	Mantenimiento productivo total (TPM)	Eliminar las perdidas en producción debidas al estado de los equipos.	¿Podrá eliminar todas las fallas los equipos contando con este mantenimiento?	Obteniendo personal capacitado

3.4. DESARROLLO DEL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

El desarrollo del actual trabajo de titulación, tuvo en respeto los siguientes aspectos:

El trabajo se llevó a cabo, una vez que el honorable consejo directivo facultad de ciencias matemáticas, físicas y químicas de la universidad técnica de Manabí, genero fecha de aceptación del anteproyecto expuesto ante por ellos, la cual al mismo tiempo se eligieron al tutor y revisor encargados de guiarme por el camino correcto para la culminación de mi trabajo de titulación, comenzando a trabajar en la elaboración y aprobación del cronograma de trabajo , juntos con los respectivos delgados para mi proyecto realizamos un cronograma de encuentros en el cual trabajamos dos días por semana, para compartir conocimiento y así llevar a cabo este trabajo .

Las actividades generadas fueron encomendadas para el proceso de elaboración del trabajo de titulación la cual se lo llevo a cabo en 10 semanas, el cual es el tiempo que está estipulado en el nuevo reglamento de educación superior.

Lo principal para echar andar el programa fue: la realización de un inventario de los equipos existentes en área mecánica del Hospital Oncológico Dr. Julio Villacreses Colmont, para así verificar el estado actual de cada equipo.

Se identificó las partes críticas y las fallas más comunes dentro de cada equipo, de acuerdo a los registros de mantenimiento anteriormente generados.

Procedente de lo aquello, se elaboró un sistema de información compuesto por fichas técnicas, hojas de vida, planes y rutinas de mantenimiento preventivo para cada equipo del área mecánica del hospital.

Generado la recolección de datos, elaboración de fichas técnicas, planes y rutinas de mantenimiento, se propuso un programa de mantenimiento preventivo para cada equipo del área mecánica, para así poder prevenir averías inesperadas y alargar la vida útil de cada equipo. Y por consiguiente el hospital brinde un servicio de calidad para los pacientes y personal que labora en el.

3.5. OBJETIVOS

3.5.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar un programa de mantenimiento preventivo para equipos del área mecánica del Hospital Oncológico Dr. Julio Villacreses Colmont Solca Portoviejo, que mejore la confiabilidad de los equipos existentes, para la obtención de un servicio eficiente, seguro y conseguir estándares de calidad para los pacientes y personal que labora en ella.

3.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Realizar un inventario de los equipos existentes en el área mecánica del hospital que registre el estado actual de cada uno de ellos.
- Identificar las partes críticas y las fallas más frecuentes de cada una de las maquinas a partir de los registros y estadísticos del hospital.
- Elaboración de un sistema de información compuesto por fichas técnicas, hojas de vida, planes y rutinas de mantenimiento preventivo para cada equipo del área mecánica del hospital.
- Implementar un programa de mantenimiento preventivo para reducir averías de los equipos y conseguir estándares de calidad para los pacientes y personal que labora en el hospital oncológico Dr. Julio Villacreses Colmont Solca Portoviejo

3.6. EJECUCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.

3.6.1. REALIZACIÓN DE INVENTARIOS DE LOS EQUIPOS EXISTENTES EN EL ÁREA MECÁNICA.

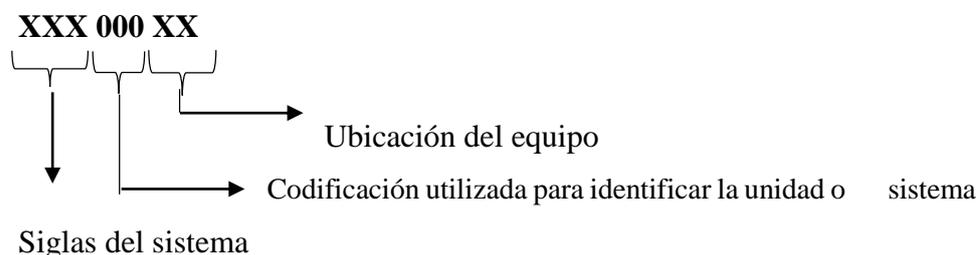
El hospital oncológico Dr. julio Villacreses Colmont Solca Portoviejo, cuenta con 113 equipos mecánicos, los cuales todos son de mucha importancia dentro de la institución, para brindar un servicio de calidad a los pacientes y personas que laboran en dicho hospital. Entre los equipos tenemos: torres de enfriamiento, chillers, bombas de agua fría, bombas de agua calientes, bombas de apoyo para las torres de enfriamiento, caldero, centrales de aire acondicionado y unidades manejadoras de aire (UMA). De acuerdo a mi visita, el funcionamiento de los equipos era satisfactorio, pero aparentemente los mismos no funcionaban de acuerdo a los parámetros de diseño establecidos inicialmente, se mantienen los equipos trabajando, pero ocurren fallas repentinas, las cuales se convierte en un mantenimiento correctivo y esto ocasiona paros imprevistos, pérdida de tiempo y baja la atención a los pacientes y personal que labora.

Los principales problemas se encuentran en los sistemas de agua helada, donde evidentemente el mantenimiento correctivo de las instalaciones no se ha realizado como debe ser y por tal razón se están presentando algunas fallas. El área de expansión directa se encuentra en total funcionamiento y ha recibido un mantenimiento preventivo adecuado con la cual se ha conservado la integridad de los equipos.

Con respecto a las fallas presentes en el área de agua helada, se identificaron elementos de control defectuoso tanto como en las UMA razón por la cual el sistema se encuentra operando al máximo de su capacidad casi todo el tiempo, y las fallas más repentinas son los rodamientos, blower que son afectados, por el tiempo de trabajo sin una revisión periódica.

Al realizar el respectivo inventario de los equipos existentes en el área mecánica del hospital oncológico, se pudo observar que todos los equipos se encuentran en total funcionamiento e inclusive han sido sometidos a mantenimientos correctivos, rara vez se aplica el mantenimiento preventivo.

1. CODIFICACIÓN UTILIZADA



Ejemplo:

BLOQUE A	
CÓDIGO	DETALLE / REFERENCIA
UMA001BA	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE No 1
UMA002BA	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE No 2
UMA003BA	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE No 3
SPT001BA	CONSULTORIO MÉDICO
BLOQUE B	
CÓDIGO	DETALLE / REFERENCIA
UP001BB	SALA DE ESPERA
UP002BB	CUADRADOS PALEATIVOS
UP003BB	CUARTO ELECTRICO
UP004BB	ACELERADOR LINEAL
UP005BB	BRAQUITERAPIA
UP006BB	TAXSIMULADOR
UP007BB	CAMARA GAMMA
UP008BB	RECUPERACION Y PLANIFICACION
UP009BB	CUARTO MOLDE
UP010BB	STAFF MEDICO

BLOQUE C	
CÓDIGO	DETALLE / REFERENCIA
CA001BC	QUIMIA DE NIÑOS
CA002BC	ENDOSCOPIA
CA003BC	RAYOS X 1
CA004BC	RAYOS X 2
CA005BC	PASILLOS RAYOS X
CA006BC	TOMOGRFO NUEVO
CA007BC	MAMOGRAFO NUEVO
CA008BC	RAD DE COMPUTO
CA009BC	COMPUTO
SPT001BC	PROCEDIMIENTOS
SPT002BC	ARCHIVO FIJO
SPT003BC	CERCA DE LA UMA No 5
UMA004BC	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE No 4
UMA005BC	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE No 5
UMA006BC	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE No 6
BLOQUE D	
CÓDIGO	DETALLE / REFERENCIA
CA001BD	BODEGA
CA002BD	MAMOGRAFO VIEJO
CA003BD	RAYOS X VIEJO No 1
CA004BD	RAYOS X VIEJO No 2
CA005BD	LAVANDERIA Y ESTERILIZACION
UP001BD	BODEGA Y ARCHIVO FIJO
SPT001BD	PEDIATRIA – PRIMER PISO

UMA007BD	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE No 7
UMA008BD	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE No 8
UMA009BD	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE No 9
BLOQUE E	
CÓDIGO	DETALLE / REFERENCIA
CA001BE	FARMACIA
CA002BE	SUBESTACION ELECTRICA
CA003BE	ADMINISTRACION
CA004BE	COCINA
CA005BE	COMEDOR
CA006BE	COMEDOR No 2
CA007BE	CONVENIO
SPT001BE	TRABAJO SOCIAL
SPT002BE	INVENTARIOS
SPT003BE	TRABAJO SOCIAL No 2
SPT004BE	CAFETERIA
SPT005BE	CAPILLA
SPT006BE	FARMACIA
UMA010BE	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE No 10
UMA011BE	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE No 11
BLOQUE F	
CÓDIGO	DETALLE / REFERENCIA
SPT001BF	CAJA 1-2-3
SPT002BF	INFORMACION GENERAL
SPT003BF	CABINAS TELEFONICAS

SPT004BF	INFORMACION
SPT005BF	PAGADURIA
SPT006BF	PRESIDENCIA
UMA012BF	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE No 12
UMA013BF	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE No 13
BLOQUE G	
CÓDIGO	DETALLE / REFERENCIA
TERCER PISO	
FCEC – 1	HABITACION 201
FCEC – 2	HABITACION 202
FCEC – 4	HABITACION 203
FCEC – 5	HABITACION 204
FCEC – 6	HABITACION 205
FCEC – 11	HABITACION 206
FCEC – 10	HABITACION 207
FCEC – 4	HABITACION 208
FCEC – 8	HABITACION 209
FCEC – 7	HABITACION 210
FCEC – 3	HABITACION 212
FCEC – 12	HABITACION 301
FCEC – 13	HABITACION 302
FCEC – 14	HABITACION 303
FCEC – 16	HABITACION 304
FCEC – 17	HABITACION 305
FCEC – 18	HABITACION 306
FCEC – 19	HABITACION 307
FCEC – 24	HABITACION 308
FCEC – 23	HABITACION 309

FCEC – 22	HABITACION 310
FCEC – 21	HABITACION 311
FCEC – 20	HABITACION 312
FCENF – 2	ESTACION DE ENFERMERIA 2
FCENF – 3	ESTACION DE ENFERMERIA 3
FCEC – 15	RESIDENCIA MEDICA
BLOQUE H	
CÓDIGO	DETALLE / REFERENCIA
MANTENIMIENTO	
CAL001BH	CALDERO
CHLL001BH	CHILLER No 1
CHLL002BH	CHILLER No 2
T001BH	TORRE DE ENFRIAMIENTO No 1
T002BH	TORRE DE ENFRIAMIENTO No 2
FICHAS CHILLER BOMBAS DE AGUA FRIA	
BAF001BH	BOMBA No 1 AGUA FRIA
BAF002BH	BOMBA No 2 AGUA FRIA
BAF003BH	BOMBA No 3 AGUA FRIA
FICHAS BOMBAS SISTEMAS DE DOS	
I	
BAFS2001BH	BOMBAS No 1 Y No 2
BAFS2002BH	BOMBAS No 1 Y No 2
II	
BAFS2003BH	SISTEMAS DE BOMBAS No 3 Y No 4
BAFS2004BH	SISTEMAS DE BOMBAS No 3 Y No 4
III	
BAFS2005BH	SISTEMAS DE BOMBAS No 5 Y No 6
BAFS2006BH	SISTEMAS DE BOMBAS No 5 Y No 6

IV	
BAFS2007BH	SISTEMAS DE BOMBAS No 7 Y No 8
BAFS2008BH	SISTEMAS DE BOMBAS No 7 Y No 8
BOMBAS DE AGUA DE APOYO PARA LAS TORRES	
BAA001BH	BOMBA No 1
BAA002BH	BOMBA No 2
BOMBA DE AGUA HACIA LAS TORRES	
BAC001BH	BOMBA No 1 HACIA LAS TORRES
BAC002BH	BOMBA No 2 HACIA LAS TORRES
BAC003BH	BOMBA No 3 HACIA LAS TORRES

TABLA 1 CODIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS

3.6.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS PARTES MÁS CRÍTICAS Y LAS FALLAS MÁS FRECUENTES DE LOS EQUIPOS.

Este proceso se lo pudo obtener realizando la visita al hospital, entre los cuales tenemos las fallas más comunes que presentan los equipos, las cuales son producto del tiempo de trabajo sin realización de un mantenimiento preventivo. De esta forma se podrá clasificar las fallas más comunes que ocurren en cada equipo existente dentro de la institución que están generando un mayor impacto económico para el hospital y pérdida de un buen servicio a las personas que se encuentran laborando y son atendidas, con el propósito de una vez por todas eliminarlas o caso contrario reducirlas en lo más posible que se pueda.

Para este proceso se puede apreciar tres etapas fundamentales entre las fallas:

Fallos iniciales: esta ítems trata de aquellas fallas que son el primordial inicio, de los consecuencias que se pueden dar a los equipos si no se les realiza un mantenimiento adecuado antes que deje de funcionar o se le acabe el tiempo de trabajo.

Fallos normales: estas fallas son las que se dan normalmente, por algún inconveniente en el equipo, mala instalación, o cualquier otro problema que suceda al momento de la puesta en marcha de dichos equipos.

Fallos de desgaste: estas fallas ocurren cuando los equipos se encuentran en total funcionamiento o son sometidos a alta abrasión y nunca se les programa un mantenimiento para realizarle un chequeo, engrase o cambio de alguna pieza, lo cual esto hace que se convierta en un problema más grande y tiendo por dañar las partes del componente.

1. LAS TORRES DE ENFRIAMIENTO.

El hospital oncológico cuenta con 2 torres de enfriamiento, la cual se encuentran situadas en la terraza del departamento de mantenimiento mecánico, estas torres son las utilizadas para el enfriamiento del agua, la cual consta de varios elementos para el proceso que este desempeña.



8 TORRES DE ENFRIAMIENTO

Motor.

Este motor que funciona en la parte interior de la torre de funcionamiento está expuestos a duras condiciones. Tienen que funcionar en un ambiente húmedo y caliente.

El tipo de banda que utiliza es la tipo: B134BL

Bandeja.

Aquí se recolecta el agua fría drenada por gravedad, también se la puede llamar como:

- Balsa de recogida
- Bandeja de recogida inferior
- Bandeja de goteo.

1.1. PROBLEMAS MÁS COMUNES EN LAS TORRES.

Los problemas más frecuentes, se generan en la bandeja de recolección del agua fría, debido a los químicos que le adhiere, son causas como: corrosión, las bandas que giran la hélice, son las principales causas que afectan a las torres de enfriamiento y estas en si ocasión graves trastornos en los demás sistemas del hospital, las cuales son de mucha importancia para el enfriamiento del agua.

2. “CHILLERS” UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE

Existen dos chillers en el departamento de mantenimiento el cual es de mucha ayuda, para contribuir con el proceso de enfriamiento del agua.

Su función consiste en una transferencia de calor, el cual será de mucha importancia para el enfriado del agua, su ciclo consiste en ingresar el agua caliente a una temperatura constante, y mediante sus componentes y el refrigerante, aquella agua caliente será enfriada para satisfacer a las “UMA”. De acuerdo con lo anterior, el agua refrigerada será empleada para acondicionar el aire de una o varias áreas determinadas.



9 CHILLER UNIDAD ENFRIADORA DE AGUA

2.1. PROBLEMAS MÁS COMUNES EN LOS CHILLERS.

Aquí el problema es más común, a estos equipos las torres le envían el agua helada por gravedad, el cual al momento que las torres se encuentran con suciedad, el agua que ingresa a los chillers, afecta al sistema, además a estos componentes nunca deberá decaer la presión generada por las bombas, por tal motivo que estos chillers tienen compresores de tornillos, los cuales podrían generarse un daño que terminaría quemando el compresor.

3. “UMA” UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE.

Las unidades manejadoras de aire son las cuales envían la corriente de aire acondicionado, por medio de ductos. El hospital cuenta con 13 UMA, las cuales están divididas en el primer piso – terraza. Para que esta corriente de aire sea enviada correctamente por los ductos, las UMA cuentan con un sistema en general.



10 "UMA" UNIDAD MANEJADORA DE AIRE

Blower.

Es el encargado de la ventilación, el climatizador se encarga de introducir el aire de renovación y, tras su tratamiento, enviarlo a los locales o diversas áreas asignadas. El cual es accionado por un motor.

Los blower están compuestos por rodamiento, rejillas, eje, y consta de una banda para su aleatorio movimiento.

3.1. PROBLEMAS MÁS COMUNES EN LAS “UMA”.

Los problemas más comunes entre los mecanismos de los equipos en general y que se terminan convirtiendo en algo rutinario, son: los rodamientos, las bandas y el eje. las cuales suceden por falta de revisan cada determinado tiempo, esto a su vez genera parada en los equipos y problemas para los pacientes y el personal que labora, ya que por tal motivo cuando ocurre el problema, se convierte en un mantenimiento correctivo y su proceso de reparación es demasiado extenso.

4. SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA

el departamento de mantenimiento mecánico, cuenta con 14 bombas de agua, las cuales impulsan o dan presión para que el agua ingrese a sus diversos procesos o equipos, están programadas para que entren en funcionamiento dependiendo del nivel de agua que se encuentre dentro de los equipos a la cual se le va abastecer, funcionan alternativamente, este proceso se trata; que si una de las bombas se encuentra en funcionamiento, la otra se encuentra en reposo, y así se hallan alternándose en su momento correspondiente, en caso que haya una caída de presión se encienden las tres bombas, para que el sistema no falle y se encuentre en graves problemas.



11 BOMBAS - SISTEMA DE AGUA FRÍA

4.1. PROBLEMAS MÁS COMUNES EN LAS BOMBAS DE AGUA

Estas bombas tienen las mismas características, pero los fallos o averías no son los mismos. Dependen del lugar donde estén ubicadas, pues podrían existir daños por vibraciones, siempre y cuando estas no se encuentren sujetas a sus bases. El otro problema que tienden a sufrir es: su desempeño se comienza a deteriorar en un corto tiempo, es debido a que ingresa aire a la bomba, el líquido bombeado contiene gran cantidad de aire o vapor y sobre todo mal diseño en el tanque de succión hace que el fluido atrape aire. Otro caso en particular es que la bomba le

consume mucha potencia, pues esto se produce debido a que los rodamientos se encuentran en mal estado, eje torcido, rodamientos mal lubricantes, hay rozamientos entre partes que giran y partes estacionarias y por último la viscosidad del líquido a bombear. Y a continuación se muestra posibles causas que provocarían un daño irreversible en las bombas de agua fría y agua caliente, las mismas que se encargan de abastecer a las torres de enfriamiento y las “UMA” unidades manejadoras de aire.

- Su problema habitual es sobrecalentamiento por suciedad.
- Elementos rotativos no ajustados adecuadamente, de acuerdo al manual de instalación.
- Mal alineamiento entre las partes de la bomba
- Mal alineamiento entre eje bomba y eje motor
- Humedad ha contaminado el lubricante de rodamientos
- Las tuberías no se encuentran bien alineadas
- rotación de motor al reverso intercambio de polos



12 BOMBAS AGUA CALIENTE "SISTEMAS DE TRES"

5. CENTRALES DE AIRE ACONDICIONADO EXPANSIÓN DIRECTA (UNIDAD CONDENSADORA)

Según registros estadísticos, el hospital cuenta con 49 equipos de expansión directa, los cuales 23 pertenecen al primer piso – terraza, y los otros 26 están ubicados en el tercer piso – terraza.

En estas unidades se encuentra el compresor, los serpentines del condensador, el motor de condensación y ventilador.

Los equipos instalados en el hospital oncológico Dr. Julio Villacreses Colmont son las unidades condensadoras marca york, lennox, comfort air, comfortstar, LG etc., y con capacidad nominal para 6,3 toneladas de refrigeración.



13 CENTRALES DE AIRE "EXPANSIÓN DIRECTA"

5.1. PROBLEMAS MÁS COMUNES EN LAS CENTRALES DE EXPANSIÓN DIRECTA.

Las averías más frecuentes son la falta de refrigerante, el sensor de temperatura, elevación de presión la cual hace que se fragmente las cañerías, esto ocurre porque los paneles se encuentran llenos de suciedad por falta de limpieza, por lo cual se genera un aumento de presión y ocasiona que las cañerías sufran rupturas, el cual ocasiona un daño grave al momento se solda dicha cañería.

6. UNIDADES CONDENSADORAS SPLIT.

Generalmente el hospital cuenta con 21 unidades de Split, las cuales se encuentran distribuidas por todo el hospital para la obtención de un clima fresco y de buen comfort para todas las personas.



14 UNIDADES CONDENSADORAS DE AIRE "SPLIT"

6.1. PROBLEMAS MÁS FRECUENTES DE LAS UNIDADES CONDENSADORAS SPLIT.

Las averías más frecuentes son la falta de refrigerante, rodamientos y aletas del blower, elevación de presión la cual hace que se fragmente las cañerías, esto ocurre porque los paneles se encuentran llenos de suciedad por falta de limpieza, por lo cual se genera un aumento de presión, suciedad en el evaporador, la cual hace que se tapone u empieza a expulsar agua por el lado derecho del evaporador, esto a su vez genera grandes problemas, porque para la limpieza del mismo lo primordial que hay que proceder es por realizar un lavado, para que se puedan evitar contaminaciones a las personas.

7. “CALDERA” GENERACIÓN DE VAPOR Y AGUA CALIENTE.

Es de mucha importancia para el hospital, pues se utiliza el agua caliente, vapor para lavandería y esterilizar los equipos quirúrgicos. El área de mantenimiento consta de 1 caldera la cual refleja de sus divisiones.



15 CALDERO SOLCA MANABÍ

Sistema de bombeo de combustible

Este sistema consta de dos bombas de combustible (diésel), los cuales suministran combustible desde los tanques de almacenamiento diario hacia la caldera.



16 BOMBA DE COMBUSTIBLE "CALDERO"

Ablandador de agua.

Los ablandadores de agua son los más importante dentro del trabajo de una caldera, pues es importante ya que se encargan de ablandar el agua, porque el agua contiene gran cantidad de sales que dañan los conductos de las calderas, este paso ayuda a evitar la incrustación de estos materiales en los tubos del caldero y posteriormente producir fallos, el hospital posee un solo ablandador, el cual se encuentra en buen estado.



17 ABLANDADOR DE AGUA "CALDERO"

Bomba de agua tratada al caldero.

El caldero del hospital está provisto de dos bombas de una bomba centrífuga después del ablandador de agua, la cual suministra agua condensada y tratada, hacia la caldera para suplir las pérdidas y alimentar de agua un poco caliente para la generación de vapor. Son de gran importancia, porque sin ellas no se podrá mantener la caldera bastecida de agua caliente, pues si le ingresamos agua fría o normalmente del taque reservorio, esto tendería a dañar los tubos de la caldera, debido al cambio de temperatura.



18 BOMBA ENVÍA AGUA CALIENTE "CALDERO"

7.1. PROBLEMAS MÁS FRECUENTES EN LA CALDERA.

Los problemas más comunes que la caldera del hospital tiende a sufrir son: la corrosión, incrustación la cual está dada por las sales presentes en las agua de aporte a los generadores de vapor, por esta razón es necesario los ablandadores de agua. Las incrustaciones formadas son inconvenientes debido a que posee una conductividad muy baja y se forman con mucha rapidez en los puntos de mayor transferencia de temperatura. Otra causa es la pérdida de presión, la presión de la caldera varía cuando existe un problema en la caldera, o se encuentra acumulada de suciedad en el domo inferior, en esta caldera se pudo observar que las válvulas se encuentran en mal estado, se recomienda reparación, porque desde aquí se envía el vapor para la esterilización de los equipo quirúrgicos.

3.6.3. ELABORACIÓN DEL SISTEMA COMPUESTO POR FICHAS TÉCNICAS, HOJAS DE VIDA, PLANES Y RUTINAS DE MANTENIMIENTO.

3.6.3.1. FICHA TÉCNICA Y HOJAS DE VIDA DE LOS EQUIPOS.

Esta es una parte sumamente importante dentro de la creación de un programa de mantenimiento, es como si se especificara que cada equipo cuenta con su cedula de identidad o registro de vida. En la ficha técnica va especificada cada parte del equipo, su fecha de fabricación, su número de serie, numero de modelo, la cual será de mucha ayuda para el hospital en la prevención de averías inesperadas. Las fichas técnicas de estos equipos, deberán ser actualizadas, en caso que el equipo sea reemplazado por otro o si se le llega hacer cambio de alguna pieza en común., bien sea por desgaste o una falla repentina, la ficha técnica permite identificar porque motivos está ocurriendo este tipo de problemas y así poder corregirlo definitivamente, porque tras cada reparación que se le realice a un equipo, se le adjuntara su hoja de trabajo.

Dicha hoja deberá ser cargada en la hoja de vida, de manera que el día que sea necesario, o se desee, se tenga como evaluar el desempeño de un equipo y lo acontecido o no que haya sido su operación., por tal motivo se le cambia de lugar o se le da de baja, pues su ficha técnica igualmente será actualizada.

El proceso de elaboración de las fichas técnicas, resulto un poco difícil de lo que se esperaba, por motivos que habían equipos que no tienen las especificaciones, pero igual con lo poco que se encontró en datos recolectados, optamos por buscarle en internet lo que le faltaba, para poder culminar con este trabajo, los equipos del hospital Solca Portoviejo no son nuevos, sino que ya han sufrido en gran número de ocasiones, reparaciones y cambios de los componentes de la máquina, para así poder colocarlos en la ficha técnica.

Desde este momento cada máquina consta con su respectiva ficha técnica y hojas de vida.

FICHA TÉCNICA

FICHA TECNICA				
REALIZADO POR:				
FECHA:				
DATOS GENERALES				
NOMBRE DEL EQUIPO				
CODIGO DE MANTENIMIENTO				
UBICACION				
BRINDA SERVICIO				
			FOTO DE LA BOMBA	
DATOS DE LA BOMBA				
MARCA		REVOLUCIONES		
MODELO		RENDIMIENTO		
SERIE		HP		
VOLTAJE		S.F		
AMPERAJE		PHASE/FASE		
FRECUENCIA				
DATOS DEL SISTEMA CABEZAL DEL RODETE				
MARCA				
MODELO				
SERIE				
REVOLUCIONES				
HP				

UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE: UMA

FICHA TECNICA DE LA UNIDAD MANEJADORA DE AIRE # 13 (UMA)		
REALIZADO POR:		
FECHA:		
DATOS GENERALES		
NOMBRE DEL EQUIPO	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE # 13	
CODIGO MANTENIMIENTO	UMA013BF	
UBICACIÓN	TERRAZA - PRIMER PISO	
BRINDA SERVICIO	AREA DE AUDITORIO Y COMUNICACION	

UNIDAD DE APOYO			FOTO DE LA UNIDAD DE APOYO	
MARCA	YORK			
MODELO	ZF090C00A2AAA5A			
SERIE	N1A2527625			
REFRIGERANTE	R - 410 A			
CAPACIDAD.	88.000 BTU/H			
CARGA	ALTA	445 PSIG		BAJA: 216 PSIG
HP	1.5			
AMPERAJE	38.9/ 39.5			
FECUENCIA	60			
PHASE/FASE	1			
VOLTAJE	208/230			

MANEJADORAS	FOTO DEL MOTOR MANEJADORA
MAN. AUDITORIO Y COMUNICACIÓN	
DATOS DEL MOTOR	
MARCA	EMERSON
VOLTAJE	208/230
PHASE	1
FRECUENCIA	60
REVOLUCIONES	850
AMPERIO	1.7
HP	(1/4)
BANDA	B 47



20 FICHA TÉCNICA - OTRO FORMATO

3.6.3.2. RUTINA DE MANTENIMIENTO.

Es seleccionar y describir las rutinas de mantenimiento necesarios por cada uno de los equipos que se encuentran en la instalación. Mediante este proceso podremos determinar si los equipos se encuentran en total funcionamiento o su tiempo de vida está a punto de culminar, para realizarle su respectivo mantenimiento antes que ocurra la avería y paralice la máquina. Se procedió con ingresar los datos del cada equipo en una carpeta en la computadora, el cual desde aquel sistema podremos verificar la ubicación y en qué tiempo se le realizo y se puede realizar una respectiva reparación, limpieza o lubricación.

Este programa que a continuación se presenta y se ofrece al hospital para la ayuda con sus equipos, estará encargado de mantenerlos trabajando constantemente, siempre y cuando contemos con la verificación de las fichas técnica. El manual cuenta con sus hojas de mantenimiento realizados y adjuntando recibos de compra de respuestos para dichos equipos, con el fin que si en un equipo se le realizó un cambio de alguna pieza, y esta tiende a fallar después de un mes, podremos saber cuál fue la causa, por qué volvió a ocurrir el mismo error o daño en el equipo.

Con el fin de llevar un mejor control deberá incluir un libro de anotaciones, un informe de rutina en el cual debe mencionar: el tipo de rutina marcando con una X sobre la letra que corresponda (Diaria d, semanal S, mensual M, trimestral T, semestral St, y anual A), una descripción breve de la rutina (cambios, observaciones); por último el tiempo que utilizo para realizarla en minutos, la fecha correspondiente, nombre y firma del encargado del departamento de mantenimiento. En La tabla se muestra este tipo de informe, el cual sea de mucha importancia para el hospital y los equipos en general.

INFORME PRÁCTICAS DE MANTENIMIENTO.

	PRÁCTICAS DE MANTENIMIENTO			
PRÁCTICAS DE MANTENIMIENTO	DIARIA		SEMANAL	
	MENSUAL		TRIMESTRAL	
	SEMESTRAL		ANUAL	
DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA				
TIEMPO	TIEMPO UTILIZADO			
FECHA:				
REALIZADO POR:	NOMBRE _____ FIRMA _____			

TABLA 2 HOJA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO

3.6.3.4. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS DEL HOSPITAL SOLCA PORTOVIEJO.

La implementación de este programa de mantenimiento preventivo, se lo llevo a cabo para mantener un control que garantice una correcta funcionabilidad de los 113 equipos existentes en el área mecánica del hospital oncológico Dr. Julio Villacreses Colmont Solca Portoviejo. Este programa busca que el personal de mantenimiento mecánico tenga los equipos en total funcionamiento y así evitar averías inesperadas, tanto como alargarle la vida útil, dando como resultado estándares de calidad y buena atención a los pacientes y personal que labora en dicha institución.

Puesto en marcha el programa de mantenimiento de producirá múltiples beneficios, tanto para los operarios como para los equipos. Simplemente el mantenimiento correctivo cada vez más será eliminado y sustituido por el preventivo. Para que la implementación de este programa se toma en cuenta el análisis de las fallas presentes o que pudieran realizar en cada uno de los dispositivos y sistemas presentes en los equipos del hospital, para la cual sea de mucha importancia para el conocimiento de los operarios del personal de mantenimiento y de alguna manera reconocer los tipos de fallos presentes y poder corregirlos. Se recomienda que el personal este siempre capacitado y preparado para ejercer su labor, el de mantener los equipos siempre en buen funcionamiento, y que el servicio brindado a los pacientes y personal que labora, sea de total agrado.

3.7. PROPUESTA DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Como es de imaginarse, en todo equipo o instalación se producen fallas y deterioros provocados por el uso y funcionamiento, lo cual provoca paros en los equipos y reparaciones con costos muy elevados.

La función del mantenimiento preventivo es la de conocer sistemáticamente el estado de la máquina y equipo para programar las acciones a realizar y eliminar las averías que provocan paros, tomando en consideración que las averías necesarias para esta acción provoquen el menor impacto en la entrega de un servicio de calidad. Al presentar la propuesta de mantenimiento se reducirán diversos tipos de problemas, ocurridos en los componentes y en el departamento de mantenimiento.

Como objetivo principal del mantenimiento y del trabajo, es que estos cuenten con su revisión cada cierto tiempo, mejor especificado, su revisión de rutina diariamente para prevenir pérdidas de tiempos y costos generales de producción: mano de obra y materiales de mantenimiento, gastos administrativos, pérdidas ocasionadas por fallas de equipo y diferentes precios, fijos y de capital.

Los trabajos que se deben realizar diariamente cuando se ingresa al lugar de trabajo son los siguientes:

- Limpieza
- Ajustes
- Inspecciones
- Reparaciones
- Reposición de partes
- Pintura y acabados
- Reparaciones completas
- Verificar ruidos extraños
- Conexiones

3.7.1. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PARA LAS TORRES DE ENFRIAMIENTO.

Diariamente

- Inspección visual de la zona (fugas de agua) es lo primordial
- Dosificar
- Presión y temperatura del agua de aporte a la torre
- Verificar si hay vibraciones y ruidos inusuales
- Verificar si hay agua que abastezca a las torres
- Temperatura del agua en la bandeja, y comprobación de salto térmico.
- Comprobación del buen funcionamiento de los equipos de dosificación química.

Mensual

- Limpieza de la bandeja de goteo
- Confirmación del consumo de ventiladores
- Engrase de ejes de ventilación
- Registro visual del ventilador
- Registro visual del relleno si es lo correcto
- Inspección visual de la distribución de agua en la parte superior
- Observación de vibraciones de ventiladores.
- Cambio de la banda
- Limpieza total

Anual

- Limpieza o sustitución de rellenos o bandejas en torres de refrigeración
- Comprobación de rociadores y sistemas de distribución de agua en el interior de la torre
- Inspección visual de la torres
- Inspección interna de la estructura de la torre
- Limpieza de la balsa
- Revisión de las bombas de impulsión

- Limpieza de intercambiadores
- Comprobación de dosificación de productos químicos.

3.7.2. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PARA LOS CHILLERS.

Diariamente

- Revisión del sistema
- Verificación de los manómetros, la temperatura de entrada y salida

Mensual

- Revisión de los conductos de condensador
- Verificación visual del equipo para confirmar que no hay accesorios sueltos o a punto de fallar
- Revisión de amperaje y corriente
- Verificación si no hay fuga de refrigerante

Anual

- Reemplazar equipos que estén en mal estado, si el caso lo amerita
- Inspeccionar los conductos de los condensadores, una lavado con químicos, para que saque cualquier suciedad acumulada
- Limpiar el evaporador su parte exterior para que no se encuentre ninguna impureza que dañe un accesorio
- Lavar las aletas con desengrasante , esto es para el condensador
- Verificar la válvula de expansión
- Revisión del compresor, el nivel de aceite, y si le hace falta refrigerante
- Reajuste de los tornillos que sujetan al condensador en su base

Todas estas inspecciones se recomienda realizarlas cuando el equipo se encuentre detenido o parado.

3.7.3. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PARA LAS “UMA”

Diariamente

- Revisión de todas los “UMA”
- Verificar vibraciones dentro de las unidades de apoyo
- Verificar los motores de las manejadoras, si no hay algún deterioro de las mismas
- Verificar el blower
- Temperatura de entrada al sistema

Mensualmente.

- Limpieza total de la unidad de apoyo
- Limpieza de las manejadoras
- Cambio de rodamientos
- Cambio de bandas
- Central el motor de la manejadora
- Compruebe la limpieza del evaporador
- Examine y limpie el serpentín si así lo requiere
- Limpie las láminas siempre que sea necesario

Anual

- Lubricar la parte del cojinete del ventilador
- Compruebe si los cojinetes se encuentran en buen estado o si amerita cambio
- Comprobación de todos los tornillos, que se encuentren totalmente ajustados, para evitar daños
- Limpieza de los filtros

3.7.4. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PARA LAS CENTRALES DE AIRE DE LAS UNIDADES CONDENSADORA EXPANSIÓN DIRECTA.

Diariamente

- Chequeo de operación de todas las unidades
- Revisión del ventilador
- Verificación de vibraciones
- Chequeo de presiones, amperaje y corriente

Trimestralmente

- Carga de refrigerante
- Limpieza del condensador y evaporador
- Limpieza total del serpentín de la unidad condensadora
- Limpieza total del serpentín de la unidad evaporadora
- Lavado de los paneles
- Limpieza de difusores
- Limpieza de los filtros
- Verificar cuanta corriente está consumiendo

3.7.5. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PARA LAS UNIDADES CONDENSADORAS EXPANSIÓN DIRECTA SPLIT.

Diariamente

- Verificación de las unidades condensadora
- Verificación de vibraciones
- Limpieza de filtros
- Chequeo de presiones, amperaje y corriente
- Verificación de ventiladores

Trimestralmente

- Lavado del panel del condensador y el evaporador
- Limpieza del condensador y evaporador
- Realimentación de refrigerante
- Lavado de los filtros de la unidad evaporadora
- Limpieza del blower de la unidad evaporadora
- Verificación del sensor de temperatura

3.7.6. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PARA EL SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA.

Diariamente

- Verificar el nivel de agua en la caldera, todos los días
- Verificar válvulas de entrada y salida si están en la posición correcta
- Verificar si la compuerta de salida de los gases se encuentra en la posición correcta
- Revisar los presostatos de caldera que estén en su valor de trabajo adecuado
- Verificar si hay o no sobrecalentamiento
- Análisis del tratamiento del agua
- Comprobar el nivel del agua si es el especificado para que la caldera siga en su trabajo
- Verificar si el vapor generado, si este llega hasta su lugar de uso en su presión adecuada y su sobrecalentamiento efectuado
- Verificación de la salmuera
- Purgar la caldera todos los días

Semanales

- Verificar las boquillas del quemador
- Revisión del quemador si se encuentra trabajando normalmente
- Verificar si hay combustible que abastezca a la caldera
- Revisión si hay fugas de agua, vapor y gases de combustión
- Verificación de los electrodo de ignición
- Verificar los cables de ignición
- accesorios de tubería
- Limpieza del ventilador para su mejor eficiencia
- Revisión de válvulas en general
- Revisión de las bombas que suministran agua a la caldera
- Verificar de los relé que se encuentran en un cajetín automático que enciende y apaga las bombas de agua, la cual alimentan a la caldera

Trimestrales

- Limpieza del quemador, sacar la ceniza
- Verificación del piloto gas
- Revisión del sistema eléctrico
- Control del vapor a que presión se impulsa
- Verificación de las válvulas de seguridad
- Realizar su debido cebado a las bombas

Anuales

- Limpieza total
- Limpieza del flotador de agua
- Verificación del impulsor
- Verificación si no hay fugas en los tubos de las calderas
- Reajuste y alineación de la bomba de inyección de combustible
- Revisión del tanque de combustible, que nunca falte
- Verificar si no hay vibraciones que perjudiquen los accesorios
- limpieza general de los platinos del sistema eléctrico
- Revisión del aislador térmico de tubería
- Limpieza de los manómetros
- Manómetros

Esto será realizado con el equipo totalmente apagado y enfriado, para evitar todo tipo de peligro que afecte a los auxiliares de mantenimiento.

3.8. ALMACÉN O STOCK DE RESPUESTOS

En el Stock de respuestas se tiene una lista de accesorios almacenados en una bodega, donde se encuentran piezas para reemplazarlo cuando alguno de los equipos se encuentre en mal funcionamiento, se procede al cambio, además podremos aprovechar el tiempo, debido que si algún equipo empieza a fallar, en ese mismo instante se tiene el respuesta a la mano y procedemos por el cambio.

La tabla que se realizó, después de conocer cuáles fueron las fallas más comunes en los equipos existentes dentro del departamento de mantenimiento, hay piezas o respuestas que se deben adquirir con anticipación antes de realizar el cambio, ya que tenerlas guardadas en la bodega harían que se dañen o pierdan sus propiedades mecánicas, como por ejemplo las bandas que se van deteriorando a medida que van pasando los días.

CANTIDAD	RESPUESTO	Modelo o marca	EQUIPO
5	Compresores	24.000	centrales
4	compresores	12.000	Split
3	compresores	32.000	Split
7	compresores	120.000	“UMA”
10	Bandas	B34	manejadoras
12	Bandas	B54	manejadoras
4	Bandas	B45	manejadoras
6	Bandas	B35	manejadoras
9	Bandas	B67	manejadoras
7	Bandas	B53	manejadoras
1	Bandas	B36	Unidad paquete
4	Bandas	B134BL	torres
1	Refrigerante	410	Centrales y “UMA”
2	refrigerante	R22	falcoy
3	refrigerante	134a	chillers

11	Chumaceras	Rexnort	Manejadoras
7	Manguera de cobre	0	Refrigeración todos
15 libras	electrodos	6011	soldar
2 libras	Electrodos	6013	soldar
3	Angulo en L		Cualquier base
6	Motor	A.O SMITH	Unidad paquete
1	Gas propano	0	Soldar cobre
6	Varillas de soldar cobre	0	Soldar cobre
4	Poleas	TORRES	torres
8	Wd- 40	Wd-40	Todos equipos
7	Pintura	Benjamín	Puestas hospital
9	Motor ventilador	A.O SMITH	Unidad paquete
4	Ventilador	EMERSON	Centrales
3	Hidrolavadoras	Yamaha	Todos los equipos
4	Cinta aislante de refrigeración	0	Para cañerías
2 rollos	Aislantes para ductos de refrigeración	0	Conductos de aire

3.9. BENEFICIARIOS

3.9.1. DIRECTOS

Pacientes, auxiliares de mantenimiento mecánico y personas que laboran en el hospital oncológico Dr. Julio Villacreses Colmont.

3.9.2. INDIRECTOS

Hospital Solca Manabí.

La comunidad manabita y nacional se beneficia al tener un hospital de ayuda contra el cáncer, donde se le pueda dar una atención de calidad y un ambiente al comfort de los ciudadanos.

4. RECURSOS

El presente trabajo de titulación y su desarrollo conto con los siguientes recursos:

4.1. HUMANOS

Conformado por un estudiante egresado de la carrera de ingeniería mecánica

Un docente de la carrera de ingeniería mecánica que es el tutor y parte fundamental del trabajo de titulación, siendo el responsable de representar la calidad del presente trabajo de titulación y su respectivo cumplimiento del cronograma como de su ejecución, su acción, despejar dudas y encaminar el proyecto hasta su culminación.

Docentes de la facultad de ciencias matemáticas, físicas y químicas, quienes fueron los seguidores del trabajo de titulación, en representación del docente quien lo corrigió y correcto el proyecto, además es el nexo en ejecutor de la titulación y las autoridades de la facultad, las cuales también pueden resolver cambios en el dicho cronograma, sin que este afecte el trabajo de titulación.

4.1.2. MATERIALES

- Cámara fotográfica
- esferos
- Cuaderno
- Copiadora
- Cd
- Pendrive
- gorras
- Llaves para acceder a la terraza del hospital

4.1.3. ECONÓMICOS

- El presente trabajo de titulación tiene un costo de \$ 800 USD (ochocientos 00/100 dólares americanos) los cuales fueron financiados por el autor del proyecto.

4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La hipótesis planteada para el desarrollo del estudio, trata de Contar con un correcto programa de mantenimiento preventivo para equipos del área mecánica, permitirá brindar un servicio de calidad a los pacientes y personal que labora en el hospital oncológico Dr. Julio Villacreses Colmont Solca Portoviejo.

Se prueba la misma mediante los resultados, la cual es necesario el trabajo realizado para dicha institución, pues así los equipos se mantendrán en total funcionamiento y los pacientes tendrán un servicio de calidad. Por tal razón la hipótesis es aceptada porque con este programa, los pacientes y personal que laboran en el hospital, se mantendrán en un ambiente de calidad y comfort.

4.3. VERIFICACIÓN DE OBJETIVOS

4.3.1. VERIFICACIÓN DEL OBJETIVO ESPECÍFICO

UNO

Realizar un inventario de los equipos existentes en el área mecánica del hospital que registre el estado actual de cada uno de ellos.

- Este objetivo fundamentalmente se lo realizo al momento de conocer toda el área del hospital en la parte de la terraza y conocer cuántos equipos existen en el área mecánica del hospital y que función cumplen cada uno de estos, de la misma manera se procedió a la separación por áreas para identificarlos de la mejor manera posible.

El objetivo analizado, se verifico de acuerdo a los resultados de la pregunta no. 1 en la cual se puede observar la pregunta ¿usted puede identificar las causas que generan las causas que generan las fallas repentinas en los equipos del área mecánica del hospital?

4.3.2. VERIFICACIÓN DEL OBJETIVO ESPECÍFICO DOS

Identificar las partes críticas y las fallas más frecuentes de cada una de las maquinas a partir de los registros estadísticos del hospital.

- De acuerdo a los datos estadísticos de los equipos que se pudo obtener del hospital, se logró la identificación de los mismos, los mantenimientos correctivos antes dados, respuestos reemplazados y las fallas más frecuentes en dichos equipos.

El objetivo analizado, se verifico de acuerdo a los resultados de la pregunta realizada en la encuesta no. 2, en la cual se puede observar la pregunta, ¿considera usted que los equipos del área mecánica del hospital debe mantener la línea de trabajo y evitar averías inesperadas? y sin duda alguna, este objetivo realizo con exactitud, la cual mediante la identificación de las fallas más frecuentes podremos realizar un diagnóstico de que estará sucediendo con ese equipo.

4.3.3. VERIFICACIÓN DEL OBJETIVO ESPECÍFICO

TRES

Elaborar un sistema de información compuesto por fichas técnicas, hojas de vida, planes y rutinas de mantenimiento preventivo para cada equipo del área mecánica del hospital.

- El sistema compuesto por fichas técnicas, hojas de vida, planes y rutinas de mantenimiento preventivo, se lo realizó gracias a la recolección de datos de los equipos, mediante esta información, se creó las fichas técnicas y se propuso las hojas de rutinas, la cual es de mucha ayuda para la culminación del trabajo de titulación y para los equipos, que se pueda generar una fecha específica, para la realización de su mantenimiento.

El objetivo específico en referencia pudo ser verificado según los resultados de la pregunta no. 5 la misma que dice, ¿considera usted que contando con un programa de mantenimiento se puede mejorar el funcionamiento de los equipos y prevenir fallas durante su tiempo de trabajo? Mediante esta información obtenida, se logró la codificación para la identificación de cada equipo y llegar a él sin pérdida alguna, realizar su respectivo mantenimiento y brindar un servicio de calidad para los pacientes y personas que laboran en el hospital.

4.3.4. VERIFICACIÓN DEL OBJETIVO ESPECÍFICO

CUATRO

Implementar el programa de mantenimiento preventivo para reducir averías de equipos y conseguir estándares de calidad para los pacientes y personal que labora en el hospital oncológico Dr. Julio Villacreses Colmont Solca Portoviejo.

- La propuesta se la realizó, cuando todos los datos fueron recolectados, se ordenó por su área específica, y su código de identificación. Realizado este proceso, se procedió con la implementación del mismo, la cual indicara el tiempo de mantenimiento, en el que se va a intervenir cualquier equipo existente en el hospital, la cual permitirá mantener los equipos en total funcionamiento y alargar la vida útil de ellos.

El objetivo específico fue analizado en base a los resultados de la pregunta no. 4 la cual dice, ¿le gustaría que el hospital oncológico Dr. Julio Villacreses Colmont cuente con un programa de mantenimiento preventivo para los equipos del área mecánica y prevenir averías inesperadas durante el tiempo de atención a los pacientes? Y también con la pregunta no. 3, realizado toda el trabajo se implementa este mantenimiento para alargar la vida de los equipos y evitar averías inesperadas.

4.4. RESULTADOS ESPERADOS

Una vez que concluyo el actual trabajo de titulación, se proporcionó al hospital oncológico Dr. Julio Villacreses Colmont Solca Manabí, un programa de mantenimiento preventivo, que ayudara a los equipos, a mantener la línea de trabajo, evitar averías inesperadas y brindar un servicio de calidad a los pacientes y personas que laboran en vuestra institución.

Se espera que esta propuesta se ponga en práctica, por parte del personal de mantenimiento, la cual este trabajo generara muchos beneficios para el hospital, se evitara tiempos muertos, costos por reparación, y se generara un ambiente de trabajo agradable, entre los auxiliares de mantenimiento encargados de mantener los equipos en total funcionamiento, si es posible ejecuten las tareas que se detallan para cada equipo y sus rutinas de mantenimiento. Contando con la total atención a este trabajo de titulación, esperando sea de verdadero aporte hacia el hospital y la comunidad manabita en general. La cual es nuestro centro de ayuda contra el cáncer.

4.5. PRESUPUESTO

TEMA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO

“IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EQUIPOS DEL ÁREA MECÁNICA DEL HOSPITAL ONCOLÓGICO DR. JULIO VILLACRESES COLMONT SOLCA PORTOVIEJO”

DESCRIPCIÓN	COSTO EN DÓLARES
Bus	200,00
Gastos comida	500,00
Utilices de oficina	10,00
Materiales para codificar	30,00
Impresiones, anillados	60,00
TOTAL	800,00

Son: OCHOCIENTOS DÓLARES AMERICANOS

4.6. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA															
ACTIVIDADES	TIEMPO EN MESES												RECURSOS		
	2015												HUMANOS	MATERIALES	
	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE						
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO															
RECONOCIMIENTO DEL LUGAR DE TRABAJO														AUTOR	CAMARA
PLANIFICACION DEL TRABAJO DE TITULACION														AUTOR	COMPUTADORA, CAMARA MATERIALES ESCRITORIO
ELABORACION DEL MARCO TEORICO														AUTOR	COMPUTADORA, CAMARA MATERIALES ESCRITORIO
ANALISIS DE CONCEPTUALIZACION DE ELEMENTO														AUTOR	COMPUTADORA, CAMARA
ANALISIS DE MATERIALES A UTILIZAR														AUTOR	MATERIALES ESCRITORIOS
EQUIPOS DEL AREA MECANICA														AUTOR	
UBICACIÓN DEL EQUIPO														AUTOR	CAMARA, ESFEROS, CUADERNO
RECOLECCION DE DATOS														AUTOR	CAMARA, MATERIALES ESCRITORIOS
DETECCION DE AVERIAS MAS COMUNES														AUTOR	ESFEROS, CUADERNO, CAMARA
CODIFICACION DE EQUIPOS														AUTOR	PINTURA, MARCADORES REMACHES
IMPLEMENTACION DDEL PROGRAMA														AUTOR	
REPORTES DE RESPUESTOS														AUTOR	ESFEROS, COMPUTADORA
REALIZAR EL INVENTARIO DE EQUIPOS														AUTOR	COMPUTADORA
APLICAR PROGRAMA DE MANTENIMIENTO														AUTOR	COMPUTADORA MATERIALES ESCRITORIO
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES														AUTOR	COMPUTADORA ANOTACIONES
ENTREGA DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO														AUTOR	COMPUTADORA ANOTACIONES
PRESENTACION DE INFORME FINAL														AUTOR	COMPUTADORA ANOTACIONES
SUSTENTACION														AUTOR	COMPUTADORA ANOTACIONES

4.7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.7.1. CONCLUSIONES

- El desarrollo de este trabajo de titulación, es de mucha importancia, tanto para el personal de mantenimiento, como: pacientes y personas que laboran dentro de la institución, la cual debido a ello se brindara un servicio eficiente y seguro.
- Una mala atención en los equipos generara daños imposibles de reparar, pérdidas de tiempo, pérdida en la vida útil de los equipos, menor rendimiento he incluso ocasionaría que el ambiente se encuentre en forma desagradable, y no se brindara una atención de calidad.
- El programa de mantenimiento preventivo es de vital importancia para los hospitales, empresas u organización, la cual permite que los equipos trabajen con su mayor rendimiento y poder alargar la vida útil de ellos sin la presencia de averías inesperadas.
- El manual de procedimientos es un apoyo para realizar el mantenimiento preventivo de una manera sencilla, pero para ello el operario debe de conocer las partes principales, así como también, los accesorios de todos los equipos existentes en el hospital.

4.7.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda poner en total funcionamiento el mantenimiento preventivo efectuado en este trabajo, para el buen funcionamiento de los equipos sin la presencia de averías y evitar pérdidas de tiempos muertos, la cual ayudara a mejorar o prolongar el tiempo de vida de los equipos.
- Es recomendable contar con un stock de respuestos adecuado a fin de que se reduzca los tiempos fuera de servicio y se eviten perdidas de tiempos por falta de estos.
- Para que el programa de mantenimiento preventivo a los equipos del área mecánica del hospital sea eficaz, es necesario realizar una inspección diaria de los equipos existentes en el hospital, para mejorar la confiabilidad de estos.
- Capacitar constantemente al personal de mantenimiento y operación de los equipos existentes en el hospital, para que estén actualizando conocimientos y puedan resolver cualquier problema presente dentro de la institución.

4.8. BIBLIOGRAFÍA

- [1]. <https://monografias.com/trabajos-pdf2/gerencia-mantenimiento-hospitales.shtml>
- [2]. Fernando Lamata Cotanda, 1998. Manual de administración y gestión sanitaria. Díaz de santos, S.A.
- [3]. José Costa López, 2004. Curso de ingeniería química: introducción a los procesos, las operaciones unitarias y los fenómenos de transporte. Reverte S.A.
- [4]. Blanca Elena Jiménez, 2009. La contaminación ambiental, limusa, S.A. de C.V. 2005
- [5]. <https://www.warkigrafico.com/los-chillers-sistemas-de-enfriamiento-ideal-para-grandes-espacios/>
- [6]. Margín Lapuerta Amigo, Octavio armas, 2012. Frio industrial y aire acondicionado. Edición universidad de castilla-la mancha
- [7]. <https://www.ahomagazine.com/es/unidad-de-tratamiento-de-aire-definicion-y-tipos-de-configuracion/>
- [8]. Margín Lapuerta Amigo, Octavio armas, 2012. Frio industrial y aire acondicionado. Edición universidad de castilla-la mancha
- [9]. Michael Schorr Wiener, 2006. Estudios del desierto. Edición Miguel Ángel Porrúa, librero editor.
- [10]. https://dgecytm.sep.gob.mx/work/models/dgecytm/resource/299/1/imagenes/acondicionado_modulo_v.pdf

- [11]. Juan José soto cruz, 1996. Fundamentos sobre ahorro de energía Mérida, Yucatán, México
- [12]. Theodore Wildi, 2006, maquinas eléctricas y sistemas de potencia. Educación de México S.A. de C.V
- [13].Santiago García Garrido, 2010. La contratación del mantenimiento industrial. Edición Díaz de santos.
- [14].Eugenio nieto Vilardell, 2013. Mantenimiento industrial practico. Ediciones Eugenio nieto Vilardell
- [15].Joaquín Gonzales Pérez, 2013. Montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas. Editado innovación y cualificación, S.L.
- [16].Francisco Rey Sacristán, 2002. El automantenimiento de la empresa. Editorial Francisco Rey Sacristán.

4.9. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

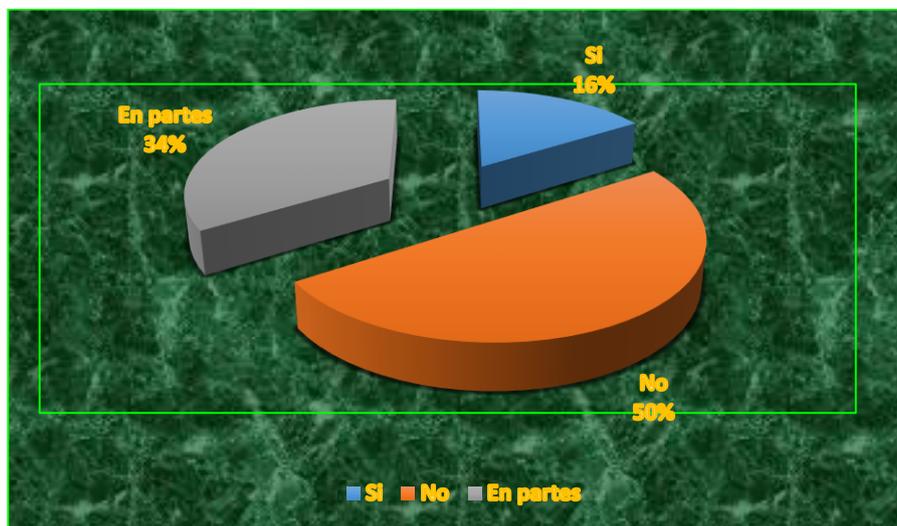
Pregunta # 1

1.- ¿usted puede identificar las causas que generan las fallas repentinas en los equipos del área mecánica del hospital?

Orden	Identificar Causas	F	%
1	Si	8	16
2	No	25	50
3	En partes	17	34
TOTAL		50	100

Fuente de información: Encuestas A Personas Que Laboran En El Hospital.

Elaboración: Briones Sánchez Christian Paúl



INTERPRETACIÓN.- 50 personas que laboran en el hospital oncológico Solca Portoviejo fueron encuestadas, respecto a los criterios sobre las causas que genera fallas en los equipos y estos son: 16% corresponden 8 personas que conocen las fallas más frecuentes en los equipos, 50% corresponden 25 personas que no conocen sobre las fallas más frecuentes en los equipos, 34% corresponden 17 personas que en partes conocen sobre las fallas más frecuentes en los equipos existentes en el hospital.

ANÁLISIS.- se puede determinar que si se necesitaba la realización del programa de mantenimiento, debido a la carencia de conocimientos de las personas, sobre las fallas más frecuentes en los equipos del hospital Solca Portoviejo, se considera necesario capacitación del personal que labora para mejorar el método de trabajo.

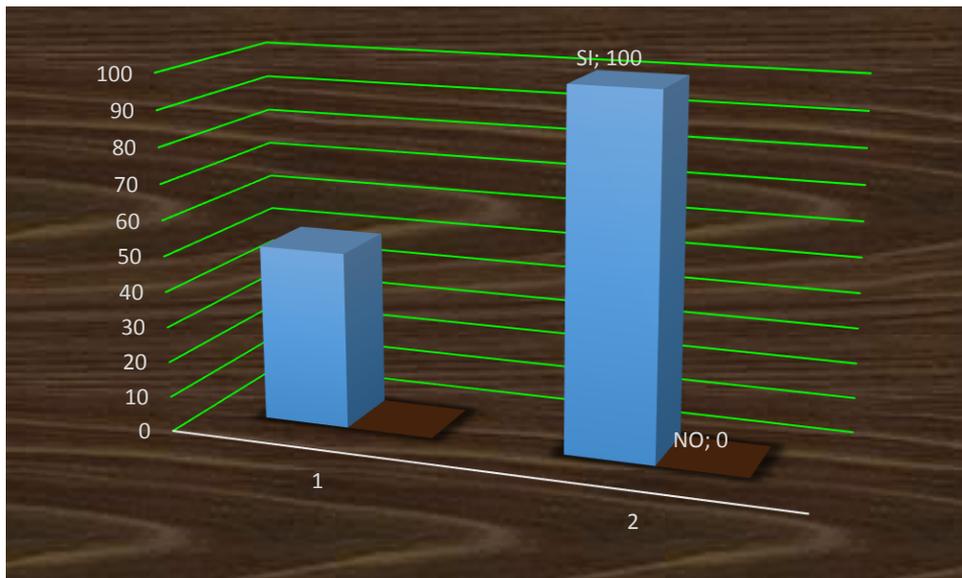
Pregunta # 2

2.- ¿considera usted que los equipos del área mecánica del hospital oncológico debe mantener la línea de trabajo y evitar averías inesperadas?

Orden	Mantener La Línea De Trabajo	F	%
1	SI	50	100
2	NO	0	0
TOTAL		50	100

Fuente de información: Encuestas a Personas Que Laboran En El Hospital.

Elaboración: Briones Sánchez Christian Paúl



INTERPRETACIÓN.- 50 de las personas que laboran en el hospital oncológico Solca Portoviejo, fueron encuestados sobre si los equipos deben mantener la línea de trabajo y evitar averías inesperadas, y esto se obtuvo, el 100% corresponden a 50 personas opinan que se debe mantener la línea de trabajo y evitar averías inesperadas.

ANÁLISIS.- se generó el trabajo de titulación para evitar las averías y que los pacientes y personas que laboran en dicho hospital se encuentren en un ambiente de calidad y conformidad, nos demuestra que necesitan de urgencias un programa de mantenimiento, debido a las fallas repentinas en los equipos que a menudo ocurren en el hospital.

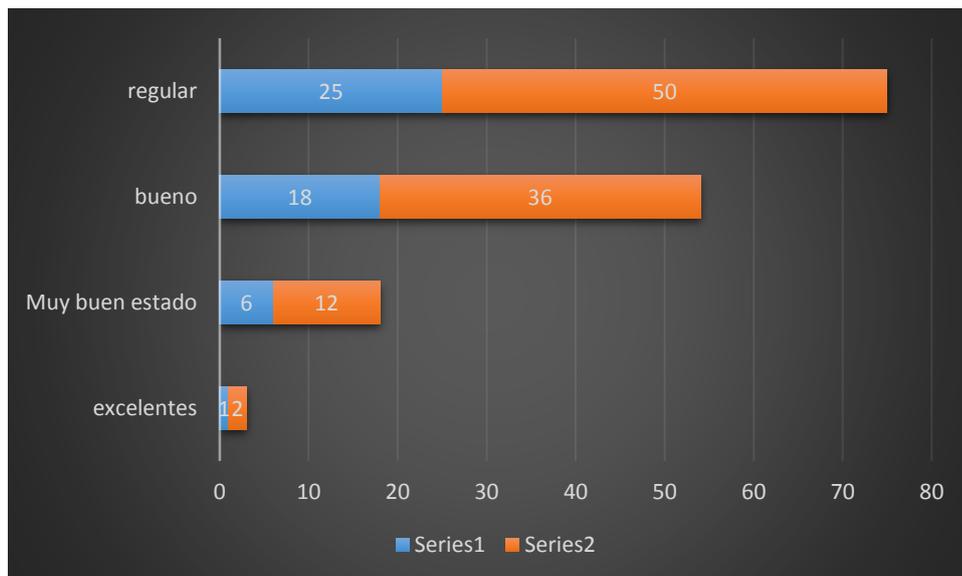
Pregunta # 3

¿Bajos que parámetros califica usted la refrigeración en las distintas área del hospital?

Orden	Calificación De La Refrigeración	F	%
1	excelentes	1	2
2	Muy buen estado	6	12
3	bueno	18	36
4	regular	25	50
TOTAL		50	100

Fuente de información: Encuestas a Personas Que Laboran En El Hospital.

Elaboración: Briones Sánchez Christian Paúl



INTERPRETACIÓN.- 50 de las personas que laboran en el hospital oncológico Solca Portoviejo, fueron encuestados sobre cómo es la refrigeración en el hospital y se pudo observar, 2% corresponden a 1 persona, la cual dice que la refrigeración es excelente, 12% corresponden a 6 personas, la cual dice que la refrigeración es muy buena, 36% corresponden a 18 personas, la cual dicen que la refrigeración es buena, 50% corresponden a 25 personas, la cual dicen que las refrigeración es regular.

ANALISIS.- para que los pacientes y personas, se encuentren en un estado de conformidad, como lo es el caso del hospital, que es el centro de ayuda a las personas con cáncer, para alcanzar sus propósitos debe permanecer sus áreas bien refrigeradas, para evitar que el virus se desarrolle, sin embargo los resultados mostraron claramente, que una de las principales causas por la cual este hecho no se puede realizar, es la falta del mantenimiento preventivo que no se les realiza a los equipos, y nos refleja que las personas no se encuentran conformes con el servicio brindado. Se sugiere que para que se mantengan la funcionalidad de estos y se extienda su durabilidad, es fundamental que se realicen mantenimientos oportunos, secuenciales, que garanticen el servicio de calidad.

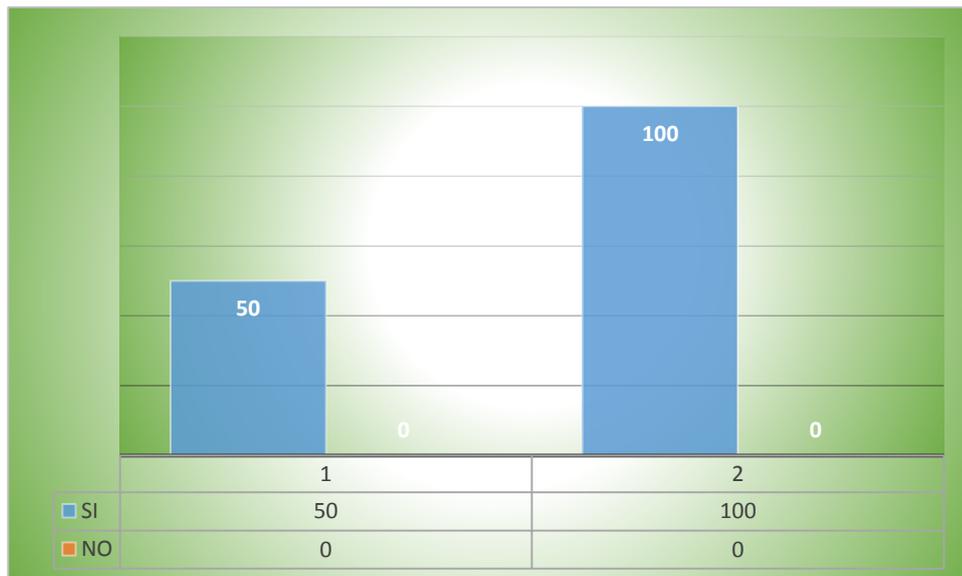
Pregunta # 4

¿Le gustaría que el hospital oncológico Dr. Julio Villacreses Colmont cuente con un programa de mantenimiento preventivo para los equipos del área mecánica y prevenir averías inesperadas durante el tiempo de atención a los pacientes?

Orden	Contar Programa Mantenimiento	F	%
1	SI	50	100
2	NO	0	0
TOTAL		50	100

Fuente de información: Encuestas a Personas Que Laboran En El Hospital.

Elaboración: Briones Sánchez Christian Paúl



INTERPRETACIÓN.- 50 de las personas que laboran en el hospital oncológico Solca Portoviejo, fueron encuestadas sobre el tema: le gustaría que los equipos del área mecánica del hospital cuente con un programa de mantenimiento preventivo, la cual se pudo observar, que el 100% correspondiente a 50 personas encuestadas, aseguran que sería conveniente que los equipos cuenten con un programa de mantenimiento preventivo, para reducir los paros imprevistos.

ANÁLISIS.- la normativa indica que, las personas necesitan el programa de mantenimiento, debido a los errores o fallas que han ocurrido mientras sus familiares son atendidos. Requieren contar con un ambiente amigable a la naturaleza, sobretodo que tengan ventilación he inspire al ser humano estar a gusto en el hospital;

En este sentido el hospital oncológico Solca Portoviejo, con todas las características de ser el centro de ayuda contra el cáncer, hay tiempos que sus equipos permanecen en estado crítico, por averías que se presentan y tienden a parar todo el servicio brindado a las personas, razones por las cuales en este trabajo de investigación se recomienda que se dote del programa de mantenimiento, para dar respuestas a los limitantes.

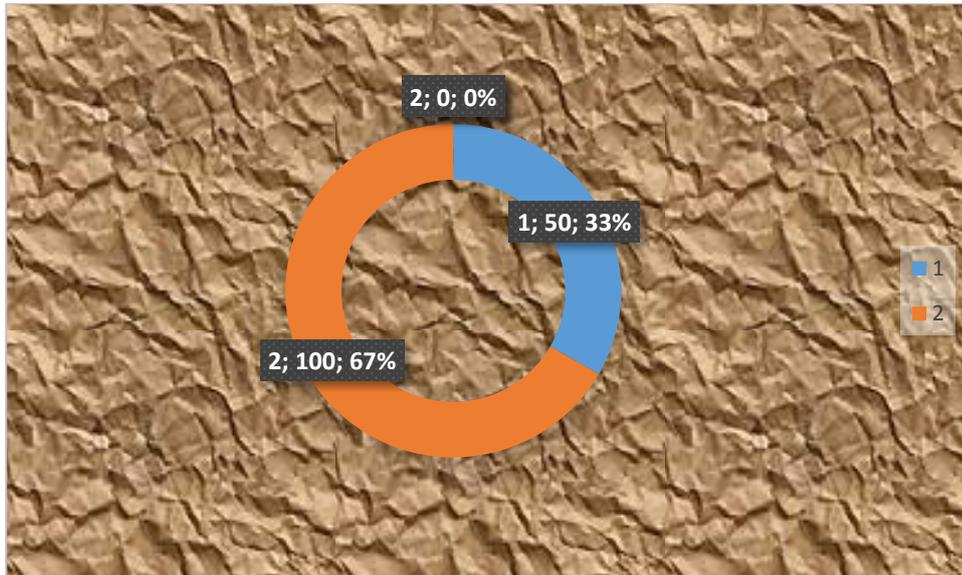
Pregunta # 5

¿Considera usted que contando con un programa de mantenimiento se pueda mejorar el funcionamiento de los equipos y prevenir fallas durante su tiempo de trabajo?

orden	Se mejorar el funcionamiento de los equipos	F	%
1	SI	50	100
2	NO	0	0
TOTAL		50	100

Fuente de información: Encuestas a Personas Que Laboran En El Hospital.

Elaboración: Briones Sánchez Christian Paúl



INTERPRETACION.- 50 personas que laboran en el hospital oncológico Solca Portoviejo, fueron encuestadas sobre, contando con un programa de mantenimiento se podrá mejorar el funcionamiento de los equipos, de la cual se pudo observar que, el 100% corresponde a las 50 personas encuestadas, confirman que contando con un programa de mantenimiento preventivo, se lograra mejorar el funcionamiento en los equipos.

ANALISIS.- las personas necesitan un establecimiento con calidad de primera, sin la necesidad de falencias en los equipos, sino que responda a cabalidad y prolongue la vida de estos, brindando así un estado óptimo y confiable, que permita aportar al desarrollo de la institución. Para alcanzar su propósito el de brindar un ambiente de conformidad, calidad y que les permita mantener a sus pacientes dentro de la institución, ya que son el motor fundamental del establecimiento. Para ayudarlos contra su enfermedad, se pondrá en práctica el programa de mantenimiento. La cual será de mucha ayuda para toda la población manabita, ya que cuentan con una institución de gran ayuda para la lucha contra el cáncer.

5. Anexos

ENCUESTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ.
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS FISICAS Y QUIMICAS
ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
MANABÍ

La presente encuesta busca conocer los criterios que tiene las personas respecto a la IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EQUIPOS DEL ÁREA MECÁNICA del Hospital Oncológico Dr. Julio Villacreses Colmont Solca Portoviejo.

1. Usted puede identificar las causas que generan las fallas repentinas en los equipos del área mecánica del Hospital

Si () No () en partes ()

2. Considera usted que el área mecánica del hospital debe contar un plan de mantenimiento preventivo para evitar fallas repentinas durante el tiempo de trabajo

Si () No ()

3. Bajos que parámetros califica usted la refrigeración en las distintas áreas del Hospital.

Excelentes () muy buen estado () bueno () regular ()

4. Considera usted que contando con un programa de mantenimiento se pueda mejorar el funcionamiento de los equipos y prevenir fallas durante su tiempo de trabajo.

Si () no ()

5. Le gustaría que el Hospital Oncológico Dr. Julio Villacreses Colmont cuente con un programa de mantenimiento preventivo para los equipos del área mecánica y prevenir averías inesperadas durante el tiempo de atención a los pacientes.

Si () no ()

INFORME DE EJECUCIÓN DE TAREAS

SOLCA MANABI

REPORTE DE EJECUCION DE TAREAS



DEPARTAMENTO: _____

ASIGNADO A: _____

FECHA: _____

CARGO: _____

EQUIPO: _____

CODIGO: _____

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TIEMPO PROGRAMADO												
TIEMPO UTILIZADO												
TIEMPO PERDIDO												

NORMAL

PARO CORTO

PARO PROGRAMADO

EMERGENCIA

PROBLEMA: _____

ACCION: _____

PARTE AFECTADA: _____

CAUSA PROBABLE: _____

ELEMENTO	ESTADO	RAZON	OBSERVACIONES

MATERIALES/REPUESTOS

NOMBRE	PLANO	CODIGO ALMACEN	CANT	UNID	STOCK

OBSERVACIONES: _____

-ESTE REPORTE DEBERA SER ENTREGADO AL COORDINADOR CON RESULTADOS DE UN SEGUIMIENTO DE AL MENOS VEINTE Y CUATRO HORAS LUEGO DE EJECUTADA LA TAREA.

-CUALQUIER DATO ADICIONAL O ESQUEMA REALIZARLO EN LA PARTE POSTERIOR O ADJUNTARLO.

FIRMA EJECUTOR _____

COORDINADOR DE MANTENIMIENTO _____

FOTOS RECOLECCION DE DATOS DEL HOSPITAL SOLCA MANABI



21 RECOLECCIÓN DE DATOS - SOLCA MANABÍ



22 RECOLECCIÓN DE DATOS - CHILLERS



23 RECOLECCIÓN DE DATOS CENTRALES



24 RECOLECCIÓN DE DATOS CENTRALES AIRE



25 RECOLECCIÓN DE DATOS "TIPO SPLIT"



26 BOMBAS DEL SISTEMA TORRES DE ENFRIAMIENTO



27 TORRE DE ENFRIAMIENTO



28 CENTRALES DE AIRE