



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICA
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA

MODALIDAD: DESARROLLO COMUNITARIO

TEMA:

“ESTUDIO PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO “AREA DE VENTILACION” PARA LA BIBLIOTECA CENTRAL ALEJANDRO MUÑOZ DÁVILA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ”

TRABAJO DE TITULACIÓN

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

AUTORES:

PILOZO LEONES LUIS ALBERTO

JARAMILLO ACOSTA RICHARD ANDRÉS

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN:

ING. GALVIN TOALA ARCENTALES

PORTOVIEJO – MANABÍ – ECUADOR

2015

DEDICATORIA

Dedico esta tesis con mucho orgullo y cariño en primer lugar a Dios por darme la salud y la fuerza necesaria para no desfallecer en mis caídas y siempre encontrar un motivo para salir adelante y seguir luchando por alcanzar mis metas.

A mi padre a mi madre y a mis hermanos que siempre estuvieron ahí apoyándome y dándome fuerzas cuando la necesite.

A mi esposa Katherine Meza y mis hijos, quienes con su amor, cariño y comprensión han sabido apoyarme en todo momento, brindando siempre fuerzas para no desmayar y continuar siempre adelante.

También quiero dedicar esta tesis a todos los docentes que de una u otra manera estuvieron conmigo en todo el recorrido de mis estudios impartíendome sus conocimientos y dándome ánimos para seguir luchando por alcanzar la meta de llegar hacer una persona de bien y una profesional.

Pilozo Leones Luis Alberto

DEDICATORIA

Al culminar esta etapa de mi vida, quiero dedicar este trabajo de tesis a:

Dios por ser quien ha guiado y guía cada uno de mis pasos, en todo este camino recorrido para obtener uno de mis más anhelados sueños.

A mis padres y a mis hermanos, por haber estado presente en cada uno de mis logros y fracasos dándome siempre una palabra de aliento para no desmayar.

A mi esposa Angie Verduga, y a la razón de mi existencia mi pequeña hija Brihanna quien a sus pocos días de nacida, ha cambiado mi mundo haciendo que cada día crezca mi deseo de superación y lucha por ella y para ella mi triunfo.

Así mismo dedico esta tesis a todos quienes estuvieron presente de una u otra manera para hacer realidad esta meta, de ser un profesional.

RICHARD ANDRÉS JARAMILLO ACOSTA

AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento especial a Dios, por permitirnos cumplir con esta meta que hoy nos llena de satisfacción por el deber cumplido, contando siempre con sus sagradas bendiciones.

Nuestra eterna gratitud a la Universidad Técnica de Manabí por abrir las puertas de una educación superior de calidad en la provincia de Manabí, a la Facultad de Matemáticas, Físicas y Químicas, que nos dio la oportunidad y fortaleció nuestras capacidades y habilidades proyectándonos hacia la superación; a las autoridades y personal de esta institución, a los/as catedráticos quienes nos dirigieron y sembraron en nosotros voluntad y conocimientos, llenándonos de sus saberes.

Al Ing. Galvin Toala A., quien con su abnegación y valiosos conocimientos nos encaminó para alcanzar este éxito anhelado, bajo su cooperación y orientación.

A los miembros del tribunal de tesis por la contribución de sus conocimientos proporcionados en el desarrollo de este trabajo.

En general a todos nuestros familiares y amigos que de una u otra forma fueron un verdadero apoyo y motivación para lograr lo que ahora es ya una realidad.

LOS AUTORES

DECLARACIONES SOBRE LOS DERECHOS DE LOS AUTORES

LA RESPONSABILIDAD DE LAS IDEAS, INVESTIGACIONES, RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PRESENTE TRABAJO DE TITULACIÓN, ES PRODUCTO DEL ESFUERZO, DEDICACIÓN Y RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DE LOS AUTORES:

ELABORADO POR:

PILOZO LEONES LUIS ALBERTO

JARAMILLO ACOSTA RICHARD ANDRÉS

INDICE

DEDICATORIA	I
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	II
DECLARACIONES SOBRE LOS DERECHOS DE LOS AUTORES	III
RESUMEN	1
ABSTRACT	3
CAPÍTULO I	5
1. CUERPO DE ACUERDO AL ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.1. TEMA:.....	5
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
1.3. PRIORIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.4. ANTECEDENTES.....	8
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	9
CAPÍTULO II.....	10
2. MARCO REFERENCIAL	10
2.1. BIBLIOTECAS UNIVERSITARIAS	10
2.2. CLIMATIZACIÓN EN BIBLIOTECAS	11
2.3. LA IMPORTANCIA DE LA BIBLIOTECA UNIVERSITARIA EN LA FORMACIÓN ACADÉMICA	12
2.4. SISTEMAS DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN EN BIBLIOTECAS	14
2.5. VENTILACIÓN INDUSTRIAL	16
2.5.1. REQUERIMIENTOS PARA UN SISTEMA GENERAL DE VENTILACIÓN	18
2.6. MANTENIMIENTO	20
2.6.1. DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	20
2.6.2. OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL....	21
2.6.3. TIPOS DE MANTENIMIENTO	23
2.6.4. COMPARACIÓN ENTRE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS	25
2.6.5. DETECCIÓN DE FALLAS EN EQUIPOS	25
2.6.5.1. OPERAR HASTA QUE FALLE	25
2.6.5.2. TÉCNICAS DE MONITOREO DE CONDICIONES ..	25
2.6.5.3. LOS SENTIDOS HUMANOS.....	26
2.6.5.4. TÉCNICAS ÓPTICAS.....	26
2.6.5.5. TÉCNICAS TÉRMICAS.....	27
2.6.5.6. TÉCNICAS DE VIBRACIONES	27
2.6.5.7. DETECCIÓN DE FALLAS EN RODAMIENTO	27
2.6.6. DETERMINACIÓN DE FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO	28
2.6.7. ANÁLISIS DE LA CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS	28
2.7. SISTEMA DE GESTIÓN.....	29
2.7.1. INVENTARIO TÉCNICO DE EQUIPOS COMO PARTE DEL SISTEMA DE GESTIÓN.....	30
2.7.2. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO	30
CAPÍTULO III.....	31

3.	VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DEL ESTUDIO	31
3.1.	DISEÑO METODOLÓGICO	32
3.1.1.	HIPÓTESIS.....	32
3.2.	IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES DE ESTUDIO	33
3.2.1.	VARIABLE DEPENDIENTE	33
3.2.2.	VARIABLE INDEPENDIENTE.....	33
3.3.	DEFINICIÓN DE VARIABLES	34
3.3.1.	VARIABLE DEPENDIENTE.-.....	34
3.3.2.	VARIABLE INDEPENDIENTE.-	35
3.4.	DESARROLLO DEL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	36
3.5.	OBJETIVOS	38
3.5.1.	OBJETIVO GENERAL	38
3.5.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	38
3.6.	EJECUCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	39
3.6.1.	IDENTIFICAR MAQUINAS Y EQUIPOS DEL SISTEMAS DE VENTILACIÓN.....	39
3.6.2.	PRINCIPALES CAUSAS QUE GENERAN EL MAL FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE VENTILACIÓN INSTALADOS EN LA BIBLIOTECA CENTRAL “ALEJANDRO MUÑOZ DÁVILA”	47
3.6.3.	¿COMO DARSE CUENTA DE QUE EL SISTEMA DE VENTILACION PUEDE COMENZAR A FALLAR?.....	47
3.6.4.	DISEÑO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA REDUCIR LAS POSIBLES AVERÍAS EN LOS EQUIPOS DEL SISTEMA DE VENTILACION.	49
3.6.5.	PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	51
	1. MOTOR DEL VENTILADOR	51
	2. TENSIÓN DE LA BANDA.....	54
	3. EJE DEL VENTILADOR.....	54
	4. CHUMACERAS.....	55
	5. OTROS COMPONENTES.....	55
3.7.	PROGRAMA DE MANTENIEMIENTO PARA LA BIBLIOTECA.....	56
3.8.	ALMACEN O STOCK DE REPUESTOS CONSUMIBLES Y HERRAMIENTAS	58
3.1.	BENEFICIARIOS.....	61
3.1.1.	DIRECTOS.....	61
3.1.2.	INDIRECTOS.....	61
3.2.	RECURSOS	62
3.2.1.	HUMANOS.....	62
3.2.2.	MATERIALES	63
3.2.3.	ECONÓMICOS	63
3.3.	VERIFICACION DE OBJETIVOS	64
3.3.1.	VERIFICACION DEL OBJETIVO ESPECIFICO UNO ...	64
3.3.2.	VERIFICACION DEL OBJETIVO ESPECIFICO DOS.....	64
3.3.3.	VERIFICACION DEL OBJETIVO ESPECIFICO TRES...	65
3.4.	RESULTADOS ESPERADOS	67
3.5.	PRESUPUESTO.....	68

3.6.	CRONOGRAMA	69
3.7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	70
3.7.1.	CONCLUSIONES	70
3.7.2.	RECOMENDACIONES	71
3.9.	ANEXOS.....	73

RESUMEN

La Universidad Técnica de Manabí, como formadora de profesionales, y en su afán de servir a la comunidad universitaria, trata de contribuir eficazmente al mejoramiento de la producción intelectual, de bienes y servicios, fomentando el interés de inserción de profesionales en el mercado ocupacional.

La Biblioteca Central, en su intento de proyectarse hacia los estudiantes, cuenta con equipos tecnológicos y de alta gama, los cuales han sido escogidos para ofrecer el mejor servicio a sus ocupantes.

Se puede encontrar en la actualidad diferentes procesos de mantenimiento, entre los cuales se hace referencia a los largo de este proceso de titulación, y de nuestra carrera universitaria.

El presente informe de trabajo de titulación, se basa netamente en la gestión de un plan de mantenimiento al área de ventilación de la Biblioteca Central "Alejandro Muñoz Dávila" de la Universidad Técnica de Manabí, ya expuesta la elección de la correcta ventilación para el bloque de estudio como lo es la Biblioteca Central, y basado en el rol que juega con los estudiantes, permite analizar que no es suficiente esta elección, a pesar de que éste sistema de ventilación cubra las condiciones de caudal y presión requeridos, esto no basta.

Es por esto que surge la necesidad de realizar un estudio del Diseño e Implementación de un sistema de Gestión de

Mantenimiento al “Área de Ventilación” para la Biblioteca Central “Alejandro Muñoz Dávila” de la UTM, garantizando así, no únicamente el buen funcionamiento, sino también la vida útil de los equipos.

Como resultado se obtendrá un plan de gestión de mantenimiento, el cual permitirá un rendimiento de continuidad, uniformidad y eficiencia de la vida útil de estos equipos de ventilación, evitando así un impacto negativo en el continuo uso de los mismos.

ABSTRACT

The Technical University of Manabi, as trainer of professionals and dedicated service to the university community, seeks to contribute effectively to the improvement of the intellectual production of goods and services, soliciting professional insertion in the job market.

The Central Library, in its attempt to project to the students, has high-end technology and equipment, which have been chosen to provide the best service to its occupants.

You can now find various maintenance processes, including reference to the course of this certification process is done, and our university.

This degree work report is based purely on the management of a maintenance plan to vent area Central Library "Alejandro Muñoz Davila" of the Technical University of Manabi, and exposed choosing proper ventilation for the block study such as the Central Library, and based on the role played by students, to analyze that is not enough this election, even though it covers the ventilation system flow conditions and pressure required, this is not enough.

That is why there is a need for a study of the Design and Implementation of a Maintenance Management to "vent area" for the Central Library "Alejandro Muñoz Davila" of UTM, ensuring not only good performance, but also the life of the equipment.

As a result a plan maintenance management, which allows continuity performance, uniformity and efficiency of the service life of

this ventilation equipment, thus avoiding a negative impact on the continued use thereof will be obtained.

CAPÍTULO I

1. CUERPO DE ACUERDO AL ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.TEMA:

“ESTUDIO PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO “AREA DE VENTILACION” PARA LA BIBLIOTECA CENTRAL ALEJANDRO MUÑOZ DÁVILA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ”

1.2.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Universidad Técnica de Manabí, desea brindar a través de su Biblioteca Central, confort y calidad de estudio, y esto lo logra con la obtención de equipos que contribuyan a mejorar ésta área designada para la investigación en general, pero analizando profundamente los procesos mecánicos que se han estudiado a lo largo de la carrera universitaria de un Ingeniero Mecánico; los equipos, necesitan de un mantenimiento constante, y se propuso realizar un estudio del área de ventilación de ésta área de estudio, encontrando así los siguientes problemas:

- De acuerdo a la elección de los equipos de ventilación que se realizó en la Biblioteca Central de la UTM, éste sistema a través de su uso continuo, deberá contar con un sistema de gestión de mantenimiento, para así cuidar y dar larga vida a todo el equipo, en caso de posibles fallas.
- Los equipos ya instalados contarán con su respectiva operacionalización y su previo mantenimiento, y esto se da para que se realice su correcto funcionamiento para sus principios reales.

1.3. PRIORIZACIÓN DEL PROBLEMA

Se toma como principal inconveniente, que al momento de la instalación o elección de estos equipos, no se tomó medidas de precaución y se realizó un previo plan de mantenimiento, denotando así la presentación de futuras fallas e inconvenientes a este sistema, teniendo formas de gestión de mantenimientos predictivos, preventivos y en su caso hasta correctivos, por esto se planteó realizar un **ESTUDIO PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO “AREA DE VENTILACIÓN” PARA LA BIBLIOTECA CENTRAL ALEJANDRO MUÑOZ DÁVILA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**, con el cual se podrá otorgar una larga vida a los equipos.

DELIMITACIÓN ESPACIAL.

La investigación se realizó en la ciudad de Portoviejo, en la Universidad Técnica de Manabí.

DELIMITACIÓN TEMPORAL.

La investigación se realizó desde el mes de agosto hasta diciembre del 2015.

1.4.ANTECEDENTES

Las instituciones generalmente no cuentan con un departamento enfocado al Mantenimiento, ni con un sistema de gestión de mantenimiento, lo que ha originado que la confiabilidad de la máquinas sea muy baja, esto a su vez origina tiempos muertos y costos elevados, debido a estas condiciones en que se encuentra la empresa u organización, las máquinas se encuentran en mal estado lo que ha provocado que el mantenimiento correctivo sea cada día más frecuente y el costo de esta actividad más elevada.

Los principales inconvenientes que se dan por una mala gestión de un plan de mantenimiento son las averías que se presentan de forma imprevista, lo que origina trastornos en el ambiente, así también sin un SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO, implica no contar con un stock de repuestos a la mano, la baja calidad de la atención que se dé a los y las estudiantes por la falta de un buen ambiente, son los principales motivos que generan la importancia de gestionar un plan de mantenimiento asumiendo de manera planificada el coste de echar a andar cada uno de los equipos averiados dentro de la biblioteca.

1.5. JUSTIFICACIÓN

El presente estudio permitirá definir cuáles son los equipos de ventilación que necesitarán ser intervenidos para realizar el debido mantenimiento, determinar cuáles son las piezas a reemplazar, con qué frecuencia debe ser intervenido cada equipo, controlar el mantenimiento a ejecutar a futuro, establecer parámetros de mantenimiento entre uno y otro, durante cada día de trabajo.

Esta investigación también es importante, ya que la correcta ejecución de un sistema de gestión de mantenimiento programado y preventivo entre la fecha establecida se refiere al inicio y final del mismo, disminuirá la probabilidad de falla y rotura de alguna pieza, además de garantizar su confiabilidad, disponibilidad y evitar a futuro un ambiente con temperaturas altas dentro de las instalaciones de la biblioteca.

CAPÍTULO II

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. BIBLIOTECAS UNIVERSITARIAS

Sin lugar a dudas las bibliotecas universitarias tienen una larga tradición, puesto que su origen coincide con la aparición de las universidades en la Edad Media. En ellas las necesidades de los libros por parte de los estudiantes fueron atendidas por los estacionarios, una especie de bibliotecarios que alquilaban los cuadernillos (*peciae*) que integraban las obras que habían sido aprobadas y corregidas por las autoridades académicas, para que los estudiantes pudieran copiarlas para su estudio. La división de la obra en varios cuadernillos posibilitaba que ésta pudiera ser copiada por varios estudiantes simultáneamente. Esta organización se considera el embrión de lo que pasado el tiempo sería la biblioteca universitaria. En resumen, es posible decir que aunque las bibliotecas universitarias nacen en la Edad Media, sólo desde finales del siglo XIX tienen una existencia y protagonismo propio, que se ve acentuado a partir de la II Guerra Mundial. ¹

¹ Gómez Hernández, José A. La función de la biblioteca en la educación superior: estudio aplicado a la Biblioteca Universitaria de Murcia. Universidad de Murcia, 1995

2.2. CLIMATIZACIÓN EN BIBLIOTECAS

Debido a la importancia de los materiales que albergan, la climatización en bibliotecas o salas de archivo es necesaria para mantener el acervo en óptimas condiciones. De los diversos sistemas de control climático que se emplean se espera que permitan la conservación del acervo en buenas condiciones por un largo periodo.

Entre los aparatos que suelen utilizarse, se encuentran humidificadores, deshumificadores, equipos de ventilación forzada y calefacción, entre otros. Es necesario resaltar que la climatización debe considerar a los usuarios de estos inmuebles con el fin de ofrecerles comodidad para el desarrollo de sus actividades.²



1 http://i.eldiario.com.ec/fotos-manabi-ecuador/2013/05/20130506021938_la-utm-invertira-ma-s-de-200-mil-en_tn1.jpg

² <http://www.mundohvacr.com.mx/mundo/2014/07/climatizacion-en-bibliotecas-y-salas-de-archivo/>

2.3. LA IMPORTANCIA DE LA BIBLIOTECA UNIVERSITARIA EN LA FORMACIÓN ACADÉMICA

En la actualidad, el alumno accede desde la biblioteca no sólo a la bibliografía básica recomendada por los profesores, sino también a revistas impresas y electrónicas, materiales audiovisuales y multimedia, diccionarios, enciclopedias y otras obras de consulta en distintos soportes y en línea, por tanto es imprescindible que la biblioteca informe y forme a los alumnos en el manejo de estos recursos.

Si queremos tener estudiantes competentes en el manejo y uso de la información, consideramos esencial intervenir desde el primer momento que entran en la universidad. Debemos señalar que, en ocasiones, se trata de jóvenes que no están familiarizados con los servicios bibliotecarios, siendo el uso de la biblioteca, hasta ese momento, tan sólo como mera prestataria de libros y materiales especiales.

A pesar de que muchos de ellos demuestran destrezas en el manejo de las nuevas tecnologías y de la informática, existen grandes lagunas en algunos aspectos; por ejemplo, aunque navegan por Internet y en ocasiones lo han utilizado como fuente de información para la elaboración de trabajos, desconocen lo que es

un catálogo, una base de datos, e incluso no saben interpretar una referencia bibliográfica.³

La Biblioteca debe ser (¿será pronto?) un servicio dinámico clave en las nuevas formas de aprendizaje. La Biblioteca dentro de la Universidad constituye un servicio clave de apoyo a dos funciones que son la razón de ser de la institución universitaria: la investigación o creación de conocimientos y la enseñanza o comunicación de dichos conocimientos.⁴

Con la implementación del nuevo modelo de estudios, los estudiantes deberán dedicar una parte importante de su tiempo a preparar sus propios temarios y trabajos, lo que implica hacer mayor uso de las colecciones impresas y virtuales..., es decir, gestionar su propio proyecto educativo.⁵

³ De la información al conocimiento; Paloma Alfaro Torres; Universidad de Castilla – La Mancha

⁴ RED. Revista de Educación a Distancia. <http://www.um.es/ead/red/M4/>

⁵ La biblioteca universitaria ante el nuevo modelo de aprendizaje: docentes y bibliotecarios, aprendamos juntos porque trabajamos juntos; María Isabel Domínguez Aroca, 2005.

2.4. SISTEMAS DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN EN BIBLIOTECAS

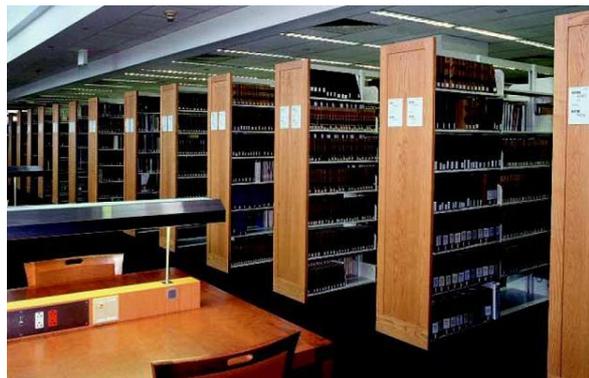
Las bibliotecas, guardan en sus archiveros gran parte de la identidad de la zona a donde pertenecen, y sobre todo información sujeta a sus usuarios.

Por otro lado, asegura que “la mayoría de las bibliotecas y archivos carecen de recursos económicos suficientes para la instalación idónea de sistemas específicos, por no decir sofisticados; aunque una opción sería la colocación de humidificadores y deshumidificadores, además de un sistema de aire acondicionado que regule la temperatura del área. No obstante, debe considerarse que antes de tomar estas medidas es necesario monitorear las condiciones climáticas de dicha área, al menos durante un año, con la ayuda de aparatos de medición, como termohigrómetros con lectura automatizada a lo largo de este periodo, de manera que se conozcan las variaciones que pueden presentarse en el interior del edificio en las distintas épocas del año”.

Debido a los inconvenientes de adaptación en muchos edificios antiguos o cuando no se cuenta con los recursos para instalar los sistemas necesarios, se suele recurrir a la climatización natural. Dicho esquema debe lograrse mediante ventilación adecuada por medio de ventanas, ventilas y puertas, las cuales permitirán el acceso de aire; no obstante, se debe considerar que

con estos esquemas se suscitan intercambios de gases entre el interior y el exterior, lo que implica la entrada de contaminantes.

Por tal motivo, todos los accesos que permitan el paso de aire deberán contar con sistemas de filtración de partículas o, en su defecto, limitar la entrada de aire a cortos periodos y siempre tener en observación las condiciones ambientales del exterior. En relación con el clima que circunda el lugar, es posible aprovecharlo para implementar otras medidas, como la construcción con materiales higroscópicos o el uso de los espesores de los muros para regular las condiciones ambientales interiores.⁶



2 Edificio Bibliotecario

⁶ <http://www.mundohvacr.com.mx/mundo/2014/07/climatizacion-en-bibliotecas-y-salas-de-archivo/>

2.5. VENTILACIÓN INDUSTRIAL

Los equipos, máquinas, personas, y las acciones que éstas realizan dentro de una habitación, disminuyen el valor positivo que se le da al aire, por la formación de olores y cambio de temperatura, por el calor, la humedad, el dióxido de carbono y demás.

Es por esto que un buen sistema de ventilación que reduzca todos estos factores negativos producidos en el ambiente, que extraiga el aire contaminado, e introduzca aire fresco en el área específica. Lo cual se podrá realizar a través de tres enfoques, los cuales son: general, local o puntual.

Todo lugar de trabajo necesita ventilarse por medios naturales o mecánicos, para cumplir con dos grandes requerimientos ambientales: el primero a fin de proporcionar el oxígeno suficiente para el mantenimiento de la vida.

El oxígeno que requiere una persona sentada es de aproximadamente 0.15 litros/segundo/persona de aire fresco, mientras que para remover los olores y el dióxido de carbono que se exhala se necesitan 5 litros de aire fresco por segundo.

La eliminación de la contaminación ambiental en un lugar de trabajo puede lograrse por varios medios: sustitución, control en el origen y dilución del contaminante hasta un nivel aceptable. Cuando la sustitución o el control en el origen son difíciles de efectuar, la

ventilación general es una solución aceptable, si el agente de riesgo no es de alta toxicidad.

La ventilación es un método para controlar el ambiente, mediante la utilización estratégica del flujo de aire, consiste en la renovación del aire por medios naturales o mecánicos, con el fin de reducir la emisión de olores molestos, remover un contaminante, diluir la concentración de los contaminantes dispersos y mantener las condiciones físicas de temperatura y humedad.

Las tres grandes aplicaciones de la ventilación industrial son:

- La prevención de incendios y explosiones.
- El control de la contaminación atmosférica para lograr niveles aceptables para la salud y el bienestar de los trabajadores.
- El control del calor y la humedad para conseguir condiciones de trabajo confortables.

Los términos ventilación general y ventilación de dilución son utilizados indistintamente. Cuando la ventilación general se refiere al suministro o remoción de aire de un área, local o edificación, con el fin de proporcionar bienestar y comodidad, se denomina ventilación de dilución con aire limpio, con lo que se logra reducir la molestia o el riesgo para la salud.

La ventilación general es más utilizada para la remoción de volúmenes de aire caliente o para la remoción de concentraciones bajas de contaminantes no tóxicos, o de baja toxicidad de fuentes pequeñas y no centralizadas.

La ventilación general puede lograrse por medios naturales o mecánicos; a menudo, los mejores resultados se consiguen con el suministro o extracción de aire, al emplear simultáneamente los medios o procedimientos.

2.5.1. REQUERIMIENTOS PARA UN SISTEMA GENERAL DE VENTILACIÓN

Los requerimientos que debe cumplir un sistema de ventilación, en términos de la eficiencia que se necesita obtener, no son estáticos sino que varían dependiendo de los factores siguientes:

- Número de personas que ocupan el área, oficina o planta.
- Condiciones interiores del ambiente físico del local (temperatura del aire, humedad, temperatura radiante)
- Tipo de actividad realizada en las áreas que requieren ser ventiladas, y
- Grado de contaminación de las mismas.

La ventilación industrial es un método común para reducir la exposición de las personas a contaminantes que se originan e edificaciones. La ventilación es una buena solución cuando las modificaciones en los procesos u otros métodos de control no son efectivos.⁷

⁷ http://idsn.gov.co/site/images/laboral/vent_industrial.pdf

2.6. MANTENIMIENTO

Podemos definir el mantenimiento como el “conjunto de actividades que deben realizarse a instalaciones y equipos, con el fin de corregir o prevenir fallas, buscando que estos continúen prestando el servicio por el cual fueron diseñados”.

Como los equipos o pueden mantenerse en funcionamiento por sí solos, se debe contar con un grupo de personas que se encarguen de ello, conformando así el departamento de mantenimiento de nuestras empresas.⁸

Podemos decir que en todo el mundo, en cualquier proceso, deberá existir esta operación, ya que si se quiere prevenir una falla, se aplicará mantenimiento preventivo, si sabemos que algo va a fallar por algún elemento extra se deberá aplicar mantenimiento predictivo, y finalmente encontramos el mantenimiento correctivo, aquel que se da justamente cuando hay que realizar un mantenimiento instantáneo, ya que no ha realizado el mantenimiento correspondiente.

2.6.1. DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

Podemos decir, que toda empresa debería exclusivamente contar con un departamento de mantenimiento, y es que éstos

⁸ http://idsn.gov.co/site/images/laboral/vent_industrial.pdf

deben cumplir funciones regulares, para prevenir fallas en los equipos.

Principalmente, para poder llevar a cabo de una manera adecuada se debe empezar con las especificaciones técnicas y proseguir con la recepción, instalación y puesta en marcha; siendo apoyado por el personal correspondiente al departamento sirviendo y documentando los estados de los equipos.

2.6.2. OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

En cualquier empresa, el mantenimiento debe cumplirse con dos objetivos principales: reducir los costos de operación y producción y además garantizar la seguridad industrial.

Cuando se habla de reducir costos de operación y producción debemos tener en cuenta estos aspectos:

-De optimizar la disponibilidad de equipos e instalaciones para la producción.

-Buscar reducir costos por paradas de producción ocasionadas por la deficiencia en el mantenimiento de éstos equipos, mediante la aplicación de una determinada cantidad de mantenimiento en los momentos más apropiados.

-Incrementar la vida útil de los equipos.

Se podría decir que uno de los principales objetivos evidentes del mantenimiento es el de procurar la utilización de los equipos durante toda su vida útil. La reducción de los factores de desgaste, deterioros y roturas garantiza que estos equipos alcancen una mayor vida útil.

Maximizar este aprovechamiento de recursos disponibles para la función del mantenimiento.

Y aquí es donde se debe analizar la conveniencia o no de continuar prestando el servicio de mantenimiento a una máquina que presenta problemas de funcionamiento o buscar su reemplazo.

La planificación del mantenimiento reduce los costos de operación y reparación de los equipos industriales. Los programas para la lubricación, limpieza y ajustes de los equipos permiten una reducción notable en el consumo de energía y un aumento en la calidad de los productos terminados. A mayor descuido en la conservación de los equipos, mayor será la producción de baja calidad.

Referente a la seguridad industrial, se puede decir que el objetivo principal desde la vista humana es la de garantizar con el mantenimiento la seguridad de operación de los equipos.

Para poder cumplir con estos objetivos es necesario realizar algunas funciones especificaciones a través del departamento de mantenimiento, así como:

- Administración del personal de mantenimiento.
- Programación de trabajos de mantenimiento.
- Establecer mecanismos para el retiro de producción en aquellos equipos que presenten altos costos de mantenimiento.
- Proveer al personal de mantenimiento de la herramienta adecuada para sus funciones.
- Adiestrar al personal de mantenimiento sobre los principios y normas de seguridad industrial.⁹

2.6.3. TIPOS DE MANTENIMIENTO

Tradicionalmente, se han distinguido 5 tipos de mantenimiento, que se diferencian entre sí por el carácter de las tareas que incluyen:

MANTENIMIENTO CORRECTIVO: Es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos y que son comunicados al departamento de mantenimiento por los usuarios de los mismos.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO: Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las intervenciones de sus puntos vulnerables en el

⁹ http://idsn.gov.co/site/images/laboral/vent_industrial.pdf

momento más oportuno. Suele tener un carácter sistemático, es decir, se interviene aunque el equipo no haya dado ningún síntoma de tener un problema.

MANTENIMIENTO PREDICTIVO: Es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables, representativas de tal estado y operatividad. Para aplicar este mantenimiento, es necesario identificar variables físicas (temperatura, vibración, consumo de energía, etc.) cuya variación sea indicativa de problemas que puedan estar apareciendo en el equipo. Es el tipo de mantenimiento más tecnológico, pues requiere de medios técnicos avanzados, y en ocasiones, de fuertes conocimientos matemáticos, físicos y/o técnicos.

MANTENIMIENTO CERO HORAS (OVERHAUL): Es el conjunto de tareas cuyo objetivo es revisar los equipos a intervalos programados bien antes de que aparezca ningún fallo, bien cuando la fiabilidad del equipo ha disminuido apreciablemente de manera que resulta arriesgado hacer previsiones sobre su capacidad productiva. Dicha revisión consiste en dejar el equipo a Cero horas de funcionamiento, es decir, como si el equipo fuera nuevo.

MANTENIMIENTO EN USO: Es el mantenimiento básico de un equipo realizado por los usuarios del mismo. Consiste en una serie de tareas elementales (tomas de datos, inspecciones visuales, limpieza,

lubricación, reapriete de tornillos) para las que no es necesario una gran formación, sino tal solo un entrenamiento breve.¹⁰

2.6.4. COMPARACIÓN ENTRE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

Tabla 1 Comparación de mantenimientos

MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MANTENIMIENTO CORRECTIVO
Repuestos programados Mano de obra del mantenimiento programado	Repuesto para averías.
Mano de obra indirecta (H/servicio) Pinturas lubricantes	Costo de fallas
Paradas para mantenimiento preventivo	Costos ambientales

2.6.5. DETECCIÓN DE FALLAS EN EQUIPOS

2.6.5.1. OPERAR HASTA QUE FALLE

En la presente actividad no se solicita un plan de mantenimiento por adelantado o alguna otra actividad, simplemente asegurar que cuando falle el equipo se contará con el personal, las herramientas y repuestos adecuados para reponer la emergencia en el mínimo tiempo y con los mínimos costos.

2.6.5.2. TÉCNICAS DE MONITOREO DE CONDICIONES

“Las técnicas que comúnmente se utilizan son detener la máquina para efectuar las mediciones la cual se llama métodos

¹⁰ Ingeniería del mantenimiento – Manual práctico para la gestión del mantenimiento industrial; RENOVETEC

invasivos (off load) y aquellos métodos que no requieren la parada de la máquina se llaman no invasivos.” (Garcés Guerrero, 2011)¹¹

2.6.5.3. LOS SENTIDOS HUMANOS

Los sentidos de las personas, como tocar, ver, oler y oír son los principales actos que por lo general suele aplicarse por los operadores de equipos, incluyendo también a los mecánicos que poco a poco han ido regulando sus sentidos y pueden detectar fácilmente éstas fallas o daños en los equipos.

2.6.5.4. TÉCNICAS ÓPTICAS

Ya se ha mencionado el uso de la visión. Existe una amplia gama de técnicas que amplían la potencia del ojo humano. Se puede obtener amplificación extra con el uso de lupas o de otros instrumentos ópticos. A veces el objeto que se quiere inspeccionar no se encuentra en lugares de fácil acceso, por lo que se requiere equipo especializado para alcanzarlo. Otras veces, el objeto no está quieto o se encuentra viajando a baja velocidad, por lo que es necesario utilizar técnicas para simular que está detenido y esta sería la luz ultravioleta. (Garcés Guerrero, 2011)(Villegas, 2008)

¹¹ MANUAL IV PLANTAS DE FILTRACION RAPIDA OO MM y CONTROL.pdf

2.6.5.5. TÉCNICAS TÉRMICAS

Esta técnica se realiza a través de un monitoreo de calor, por medio de un fluido en un sistema o en superficies de variados componentes mecánicos como cajas de rodamientos o reductores; utilizando para éstas mediciones variados sensores, como de contacto o sin contacto.

2.6.5.6. TÉCNICAS DE VIBRACIONES

La medición de vibraciones ha demostrado ser una técnica muy versátil y se han desarrollado muchas formas de utilizarla para determinar las condiciones de la maquinaria. Su éxito depende de que sea un método muy preciso, simple de aplicar y no invasivo. (Garcés Guerrero, 2011)(Villegas, 2008)

2.6.5.7. DETECCIÓN DE FALLAS EN RODAMIENTO

La vida de los rodamientos es aleatoria dentro de ciertos límites. Esto le provoca al Ingeniero de mantenimiento un problema que puede resolver con determinada frecuencia de reemplazo. La aplicación de los métodos de medición de vibraciones para indicar daños en los rodamientos ha tenido un gran desarrollo. (Garcés Guerrero, 2011)(Villegas, 2008)

Estos métodos se concentran en la vibración de alta frecuencia que los elementos rodantes producen dentro del rodamiento. La falla en los rodamientos generalmente comienza con

la formación de defectos en la superficie. Este golpeteo con los defectos produce residuos abrasivos que provocan desgaste interno en el rodamiento. Los impactos causados por los elementos rotatorios que colisionan con estos defectos producen vibración de muy alta frecuencia entre el rodamiento y su caja.

Se ha probado que el daño en los rodamientos puede detectarse en una etapa temprana, con lo que se evitan paradas inesperadas. (Garcés Guerrero, 2011)(Villegas, 2008)

2.6.6. DETERMINACIÓN DE FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO

Se puede decir que las recurrencias tanto de aseo como de limpieza en general de todas las edificaciones, instalaciones y de los equipos que se encuentren en el lugar definido y serán dadas en base a las necesidades que se pudieran presentar, conforme a las normas que se debieran aplicar.

2.6.7. ANÁLISIS DE LA CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS

El análisis de los equipos dentro de una empresa nos sirve para poder estipular por orden las importancias de los sistemas sobre los cuales vale la pena dirigir recursos (humanos, económicos y tecnológicos). Además ayuda a identificar fallas potenciales no deseadas. (Pesantez Huerta, 2007)(Danilo, 2010)

2.7. SISTEMA DE GESTIÓN

Un sistema de gestión es el conjunto Planificación - Organización - Control; Planificación equivale a la formulación de objetivos y las líneas de acción para alcanzarlos, se centra en seleccionar los objetivos de la organización que tienen repercusión en la producción, elaborarlos en términos productivos y completarlos con objetivos derivados, establecer las políticas, programas y procedimientos para el alcance.

La Gestión es dirigir las acciones que constituyan la puesta en marcha concreta de la política general de la empresa, es tomar decisiones orientadas a alcanzar los objetivos marcados, por otra parte la Gestión de la Producción es un conjunto de responsabilidades y de tareas que deben ser satisfechas para que las operaciones propiamente tales de la producción sean realizadas respetando las condiciones de calidad, de plazo y de coste que se desprenden de los objetivos y de las estrategias de la empresa .¹²

¹² Avgrafoff, Boris, 2011. Sistema de gestión de la producción. Ediciones S.A. Madrid.

2.7.1. INVENTARIO TÉCNICO DE EQUIPOS COMO PARTE DEL SISTEMA DE GESTIÓN

Para empezar este proyecto con la primera etapa del sistema de gestión se debe seguir con el establecimiento y mantenimiento de un inventario de equipos que debería ser el punto de partida de cualquier documentación, el inventario ayuda en la identificación de activos, asociación de repuestos específicos y conservación de registros de tareas preventivas o reparaciones.¹³

2.7.2. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO

Para optimizar los recursos disponibles es imprescindible planificar y programar los trabajos, como en cualquier otra actividad empresarial. En mantenimiento tienen una dificultad añadida y es que deben estar ligadas a la planificación y programación de la producción.¹⁴

¹³ González, Fernández. 2010. Teoría y práctica del mantenimiento industrial. Murcia. Universidad de Murcia.

¹⁴ (Vélez, 2014)(Técnicas de mantenimiento industrial)

CAPÍTULO 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 demandarán análisis y profundizar el tema.

El presente trabajo de titulación, se basa en la investigación del mantenimiento de equipos, y de acuerdo a la metodología aplicada el presente se inmiscuyó en la contribución más allá de diversos aspectos, entre los cuales se explican a continuación:

Social, ya que involucra a la comunidad Universitaria y a todo aquel usuario de la Biblioteca Central de la Universidad Técnica de Manabí.

Económico, todo plan de mantenimiento tiene un costo, e inclusive si éstos se dan de manera adecuada, puede evitar altos costos por arreglo de fallas y por contratación de personal extra.

Y Científico, a lo largo de la formación como estudiantes de Ingeniería mecánica, se aprendió materias básicas de la carrera que fortalecieron de manera productiva el conocimiento necesario para aplicarlo en el presente trabajo de titulación, como fueron: Gestión del Mantenimiento Industrial, Maquinas Eléctricas, Gestión Ambiental entre muchas otras más.

3.1.DISEÑO METODOLÓGICO

3.1.1. HIPÓTESIS

Contar con un adecuado sistema de gestión de mantenimiento, se logrará brindar un ambiente con calidad y de confort a los y las estudiantes que acuden a la Biblioteca Central “Alejandro Muñoz Dávila” de la Universidad Técnica de Manabí.

3.2.IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES DE ESTUDIO

3.2.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Equipos de ventilación industrial

3.2.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Plan de Mantenimiento

Sistema de Gestión de Mantenimiento

3.3.DEFINICIÓN DE VARIABLES

3.3.1. VARIABLE DEPENDIENTE.-

Máquina Canteadora

MANIFESTACIÓN	CATEGORÍA	INDICADOR	ITEMS	TÉCNICA
Turbo máquina que se caracteriza porque el fluido impulsado es un gas al que transfiere una potencia con un determinado rendimiento.	VENTILADOR INDUSTRIAL	Resisten condiciones de operación severas, tales como altas temperaturas y presiones.	¿Podrán resistir los cambios de temperaturas?	Utilizar información de expertos en el tema.
	TURBOMÁQUINAS	Esta transfiere energía entre la máquina y el fluido a través del momento del rotor.	¿Pasará suficiente fluido por esta máquina	Hacer consultorías de mantenimiento de estos equipos.

3.3.2. VARIABLE INDEPENDIENTE.-

Plan de Mantenimiento

MANIFESTACIÓN	CATEGORÍA	INDICADOR	ITEMS	TÉCNICA
<p>Aquel procedimiento creado para el respectivo cuidado de los equipos pertenecientes a la edificación respectiva.</p>	<p>Sistema de gestión de mantenimiento</p>	<p>Técnicas y normas a utilizarse en la proposición de un mantenimiento.</p>	<p>¿Al aplicar éstas técnicas se podrá evitar gastos?</p>	<p>Consulta a ingenieros expertos en mantenimiento.</p>
	<p>Mantenimiento Predictivo</p>	<p>Normas a plantear para predecir errores.</p>	<p>¿Podrán predecir errores estas normas?</p>	<p>Revisión de manuales.</p>
	<p>Mantenimiento Preventivo</p>	<p>Normas a plantear para prevenir errores.</p>	<p>¿Podrán prevenir errores estas normas?</p>	<p>Revisión de manuales.</p>
	<p>Mantenimiento Correctivo</p>	<p>Normas a plantear para corregir errores.</p>	<p>¿Podrán corregir errores estas normas?</p>	<p>Revisión de manuales.</p>

3.4.DESARROLLO DEL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

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

El trabajo se inició una vez que el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, dio fecha de aprobación al anteproyecto expuesto ante ellos, al mismo tiempo que eligieron al tutor y revisor del trabajo de titulación, comenzando a trabajar en la elaboración y aprobación del cronograma de trabajo, junto a ellos además se realizó un cronograma de encuentros en el cual trabajamos un día a la semana, compartiendo ideas y conocimientos para poder llevar a cabo este trabajo.

El cronograma se lo definió para que el proceso de elaboración del trabajo de titulación se lo lleve a cabo en 10 semanas, el cual es el tiempo que está estipulado en el nuevo reglamento de educación superior.

Los involucrados en el actual trabajo, realizaron primeramente una identificación de los equipos de ventilación con los que cuenta la Biblioteca Central “Alejandro Muñoz Dávila” de la Universidad Técnica de Manabí.

Una vez conocidos los equipos de ventilación instalados en la biblioteca se procedió a realizar detalladamente una investigación de cuáles son las principales causas que producen o generan el mal funcionamiento de estos equipos.

Conociendo cuales son las causas que pueden generar un mal funcionamiento de los ventiladores, se propuso un diseño de gestión de mantenimiento preventivo, para así poder corregir fallas que puedan suceder durante el periodo de funcionamiento de los equipos de ventilación y por ende que la biblioteca brinde un ambiente de comodidad y confort a los visitantes y personal que labora en ella.

3.5.OBJETIVOS

3.5.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar un plan de mantenimiento del área de ventilación de la Biblioteca Central “Alejandro Muñoz Dávila” de la Universidad Técnica de Manabí, mediante un estudio del diseño de un sistema de gestión de mantenimiento, para brindar un mejor ambiente a los usuarios de la misma.

3.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las máquinas y equipos de la Biblioteca Central Alejandro Muñoz Dávila de la Universidad Técnica de Manabí.
- Investigar las principales causas que generan el mal funcionamiento de los equipos de ventilación instalados en la Biblioteca Central Alejandro Muñoz Dávila de la Universidad Técnica de Manabí.
- Proponer un diseño de gestión de mantenimiento preventivo para reducir las posibles averías en los equipos y a la vez brindar un ambiente favorable a la Biblioteca Central “Alejandro Muñoz Dávila” de la Universidad Técnica de Manabí.

3.6.EJECUCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

3.6.1. IDENTIFICAR MAQUINAS Y EQUIPOS DEL SISTEMAS DE VENTILACIÓN.

El sistema de ventilación de la Biblioteca Central “Alejandro Muñoz Dávila” de la Universidad Técnica de Manabí, cuenta con 10 ventiladores con transmisión mecánica por medio de poleas, utilizados especialmente en las bibliotecas ya que se necesita que estos no sean ruidosos y además sus horas de funcionamiento son elevadas, por lo que este tipo de ventiladores son los adecuados.

Estos equipos están ubicados estratégicamente, habiendo sido estudiado la ubicación de las mismas durante su construcción, para brindar un mayor confort y lograr mayor eficiencia de trabajo de los equipos.

El principio de funcionamiento de cada equipo de ventilación es electromecánico y consta de las siguientes partes:

1. Motor eléctrico
2. Poleas
3. Banda
4. Chumaceras
5. Ejes
6. Hélice
7. Marco
8. Rejillas
9. Tornillería



3 Ventilador ubicado en la Biblioteca Central

Uno de los propósitos del actual trabajo de titulación es el de investigar y dar a conocer, detalladamente cada uno de los elementos y accesorios que componen a los equipos de ventilación, además de describir el funcionamiento y materiales de los que están

elaborados, saber estos datos serán de mucha importancia a la hora de elaborar nuestro plan de mantenimiento.

A continuación se detallan los elementos que componen el sistema de ventilación:

1. Motor

El principio de funcionamiento es del motor es electromecánico, es decir la energía eléctrica que va a alimentar al motor es transformada a mecánica, la cual es la que servirá para mover las aspas del ventilador.

Al igual que la mayoría de motores eléctricos, los motores de los equipos de ventilación de la biblioteca, están contruidos de forma robusta y compacta, que permiten tener menor perdida de energía por vibración y además reducir la cantidad de polvo, que por factores climatológicos es normal que entre al interior del motor.

Otra ventaja que presentan estos motores, es que ya vienen con una lubricación permanente en los rulimanes. Además de una protección de humedad en el eje, rulimanes y bobinados, además del que motor es auto enfriado por el mismo ventilador.

2. Poleas de transmisión.

Los equipos de ventilación mecánica de la biblioteca constan de dos poleas, cuya función es la de reducir la velocidad del motor y por ende el ruido que el ventilador produciría si tuviera conectado directamente al motor.



4 Poleas del ventilador

Una polea está conectada al motor, conocida como polea motriz y la otra está conectada al eje del ventilador o llamada también polea impulsada.

Estas poleas están fabricadas en aluminio, que es un material con alta dureza y poco peso, por lo cual es óptimo su uso en este tipo de sistemas.

3. Banda

Sirven para transmitir el movimiento de la polea motriz hacia la polea impulsada, y de esta manera darle la potencia necesaria al eje del ventilador.

En este caso como lo que se necesita es disminuir la velocidad del motor, para ganar potencia, se utilizó bandas dentadas, que es la que nos da mayor eficiencia para transmitir potencia.

Hay que señalar que el diseño dentado de la banda, además de tener mayor sujeción en las poleas, ofrece una gran disipación de calor, que se genera en el trabajo de operación y la vida útil de estas bandas es relativamente mayor a las bandas usadas tradicionalmente, por lo que este tipo de bandas ofrecen altas ventajas para ser usadas en estos sistemas de ventilación.



5 Banda del equipo de ventilación

4. Chumaceras

Cumplen una doble función de vital importancia en los sistemas de ventilación con transmisión de poleas, ya que además de sostener alineado el eje del ventilador, permiten que este gire libremente y así poder girar las aspas.

Están construidas en acero inoxidable, tienen un sistema de lubricación que permite que el eje gire sin existir picaduras ni aumento de temperatura por la fricción que hay en este giro, además cuentan con un collarín de ajuste el cual permite mantener fijo el eje de giro con el eje del ventilador.



6 Chumaceras dentro del sistema de ventilación

5. Eje de transmisión

Este eje cumple la función de conectar la polea impulsada con las aspas del ventilador y de esta forma transmitir la potencia del motor.

Están construidas de acero inoxidable, que los hace resistente a la oxidación y al pandeo.



6. Hélices

Las hélices de los equipos de ventilación de la biblioteca están compuestas por 5 aspas, que están hechas de fundición de aluminio y tienen un perno central de tracción que funciona como seguro, estas hélices están diseñadas para trabajar continuamente sin producir ruido siempre y cuando tengan un buen mantenimiento.



7 Mantenimiento de hélice

7. Marco

El marco del ventilador tiene como función darle robustez a todo el sistema de ventilación y protegerlo contra las vibraciones provocadas durante la operación del sistema de ventilación. Están construidas con acero inoxidable y además llevan un sistema anti vibración por medio de cauchos, colocadas en la cimentación del marco del ventilador.



8 Colocación de marco del equipo de ventilación

8. Rejillas

Cumplen la función de proteger el equipo de ventilación de objetos de un determinado tamaño que por alguna causa externa podrían dañar el ventilador, están elaboradas de acero inoxidable y es de mucha importancia en los equipos de ventilación.



9 Rejillas que cubren el ventilador

9. Tornillería

La componen todos los tornillos, tuercas, arandelas y pernos, cumplen la función de ensamblar y ajustar todo el sistema de ventilación.

3.6.2. PRINCIPALES CAUSAS QUE GENERAN EL MAL FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE VENTILACIÓN INSTALADOS EN LA BIBLIOTECA CENTRAL “ALEJANDRO MUÑOZ DÁVILA”

Al saber que partes componen el sistema de ventilación y que función cumple cada uno, facilitara el trabajo a la hora de estudiar que causas generan el mal funcionamiento de estos equipos.

Hay que tomar en cuenta que a veces las causas de que un ventilador deje de funcionar puede ser un simple cable del motor que no está haciendo contacto, debido a la suciedad producida por el polvo al no tener un mantenimiento constante de estos equipos de ventilación.

3.6.3. ¿COMO DARSE CUENTA DE QUE EL SISTEMA DE VENTILACION PUEDE COMENZAR A FALLAR?

Hay distintas maneras de darnos cuenta que nuestro sistema de ventilación está fallando, puede comenzar a fallar o no comienza a trabajar con normalidad y se debe someter a mantenimiento.

1. Inspección auditiva

El equipo de ventilación comienza a hacer ruidos no normales durante su funcionamiento, esto se puede deber a que el equipo necesita lubricación, la tornillería no está ajustada adecuadamente, la banda esta flojo, el eje esta descentrado o

las poleas no están céntricas, se debe poner atención en cada uno de estos puntos y ver a que se deben estas fallas y darle el respectivo mantenimiento.

2. Inspección visual

Visualmente es fácil darse cuenta de las anomalías que se pueden presentar en estos equipos de ventilación, si el eje del ventilador o del motor esta descentrado, además se puede verificar si existen fugas de aceite las partes móviles del sistema de ventilación, como son rulimanes, chumaceras y rodamientos de todo el sistema, por último se puede verificar si el equipo de ventilación está lleno de polvo por lo que habría que hacerle un limpieza para evitar daños.

3. Inspección del olfato

Con el sentido de la nariz se podría verificar si existe olor a quemado específicamente en el motor, ya que esto es síntoma de que no está funcionando correctamente y en determinado momento podría fundirse.

Es esencial realizar todas estas inspecciones de rutinas en los sistemas de ventilación, para así saber que daño tendrá el sistema de ventilación y si es el caso darle limpieza o mantenimiento para evitar daños, a continuación se detalla un

plan de mantenimiento preventivo que va a permitir reducir fallas que existen en este tipo de sistema de ventilación.

3.6.4. DISEÑO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA REDUCIR LAS POSIBLES AVERÍAS EN LOS EQUIPOS DEL SISTEMA DE VENTILACION.

La realización de este sistema de gestión de mantenimiento, se lo llevo a cabo para poder llevar un control que garantice una funcionabilidad correcta de los 10 equipos e ventilación que existen en la biblioteca, en el que se realiza a los equipos un mantenimiento preventivo a cada uno de los equipos a la vez que se detalló un almacén o stock de repuestos y consumibles que es vital que siempre permanezcan en la biblioteca a la hora de realizar un mantenimiento.

Este sistema de gestión de mantenimiento busca que la biblioteca pueda ofrecer un sistema de ventilación que prevea un ambiente confortable y cómodo, así como alargarle la vida útil, además de minimizar en lo posible los tiempos de reparación o mantenimiento de los equipos de ventilación.

Además se detalló una lista con los costos de mantenimiento de los equipos de ventilación, para así tener un conocimiento económico y ver si es factible la realización de mantenimiento de los equipos.

Además la creación de este plan de gestión se creó con la finalidad de que sea entendido por todos los que trabajan en la biblioteca, para que en un momento dado puedan ayudar al sistema de gestión.

3.6.5. PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

1. MOTOR DEL VENTILADOR

Este motor ya viene con una lubricación permanente en los rodamientos, además posee una protección contra la humedad especialmente en los cojinetes, el eje y el embobinado por lo que internamente se le dará mantenimiento cuando el fabricante lo recomiende, una vez que se le haya hecho el primer mantenimiento y abierto el motor se debe hacer un mantenimiento anual.

Externamente se debe limpiar al motor trimestralmente, para evitar la acumulación de polvo, grasas y suciedad. Que son agentes que favorecen la creación de la corrosión y oxidación.

En un control trimestral debe comprobarse:

- Conexiones eléctricas

Verificar que todas las conexiones estén haciendo un contacto correcto, sin existir cortocircuitos por picaduras de cables, en caso de que los haya corregir.

- Dispositivos de protección del motor

Revisar el guardamotor, relés y fusibles, en caso de que estén circuitados o hayan cumplido su ciclo de uso, se los debe cambiar con uno de las mismas características.

- Comprobar el consumo de corriente

Se debe comprobar con un amperímetro que el consumo de corriente del motor sea el correcto, en caso de haber un aumento o disminución, revisar a que se debe y corregir.

- Rodamientos del motor por ruido / sobrecalentamiento

Con el motor encendido, verificar si existen ruidos anormales en los cojinetes o si hay un sobrecalentamiento del motor, si esto existe se deben cambiar los cojinetes.

- Los tornillos de sujeción del motor

Por el uso constante que se le dan a los motores de estos equipos de ventilación y hacer un trabajo axial que produce vibraciones, se debe comprobar el ajuste de los tornillos y si es el caso ajustarlos.

- Corrosión en la superficie exterior del motor

Revisar que no existan indicios de corrosión y si las hay proceder a repararlo, lijar y volverlos a pintar.

Anualmente se debe controlar:

- **Lubricación de los rodamientos**

Se deben lubricar los rodamientos

- **Corrosión en la parte interna del motor**

Lijar y pintar si existe corrosión

- **Rotor y estator**

Verificar que el rotor gire libremente y que no tenga señales de golpes o señales de rozamiento, si gira libremente se deben cambiar los rodamientos y si tienen señales de golpes se deberá centrar el eje del motor.

Se debe revisar que el estator este fijo al motor y que no tengas picaduras ni golpes.

- **Eje del motor**

Controlar que en el eje no exista corrosión, además que se encuentre centrado.

- **La protección del embobinado.**

Se debe revisar que el recubrimiento de laca que lleva el embobinado no tenga señal de estar quemado ni picado, es decir tiene que estar intacta, si no es así se debe corregir y aplicar más de este recubrimiento.

2. TENSIÓN DE LA BANDA

La tensión de la banda, cumple una vital importancia a la hora de hacer un mantenimiento de rutina, no se la debe tener muy tensada por puede dañar las chumaceras ni muy floja porque se puede dañar la misma banda.

La banda una vez instalada entre las poleas deberá tener una deflexión que está comprendida entre 0.8-10 mm que es el rango establecido para la tensión de las bandas. Cuando la banda es nueva se la debe tensar todos los días.

3. EJE DEL VENTILADOR

A más de la protección a la oxidación al eje se lo debe revestir con un impermeabilizante suave para que aumente su protección a la corrosión ya que la mayor parte de este eje queda expuesto al ambiente.

Se recomienda inspeccionar la continuidad del revestimiento trimestralmente, si al inspeccionarlo se nota cualquier inicio de corrosión, este eje debe ser corregido, y para aquello debemos hacer lo siguiente:

1. Se debe eliminar el revestimiento que ya fue aplicado en el eje, con un producto de limpieza adecuado.
2. Eliminar la parte que esta corroída, puede ser con una lija o en el esmeril.

3. Aplicar nuevamente un revestimiento con impermeabilizante al eje.

4. CHUMACERAS

En condiciones normales de funcionamiento las chumaceras deben ser lubricadas cada 1000 horas de operación o mínimo cada tres meses.

Las chumaceras deben ser lubricadas con grasas resistentes al agua, las cuales son buenas para un rango de temperatura ambiente que oscila entre -20°C a 120 C.

Las chumaceras deben ser lubricadas exclusivamente con una aceitera manual. No use pistolas de aceite de alta presión, ya que se pueden romper los sellos de la chumacera.

Lubricar, primero debe purgar el aceite viejo de las chumaceras y adicionar el aceite poco a poco hasta que una gota de aceite nueva aparezca en el sello.

5. OTROS COMPONENTES

Además trimestralmente se debe:

- Limpiar las aspas del ventilador
- Limpiar las rejillas
- Ajustar todo el juego de tornillería

3.7. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA LA BIBLIOTECA

TIPO DE ACCIÓN	ACCIÓN	PUESTA EN MARCHA	SEMANAL	MENSUAL
Inspección Visual	Revisión de la banda	x	x	
	Eje del ventilador	X	x	
	Aspas		x	
Inspección auditiva	Ruidos del motor		x	
Inspección del olfato	Olor a quemado	X	x	

TIPO DE ACCIÓN	ACCIÓN	SEMANAL	MENSUAL	TRIMESTRAL
LIMPIEZA	LIMPIEZA DE ASPAS			X
	LIMPIEZA DE REJILLAS			X
AJUSTES	TORNILLERIA			X

ACCIÓN	TIPO DE ACCIÓN	MENSUAL	TRIMESTRAL	ANUAL
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	REVISION DEL MOTOR			X
	MANTENIMIENTO DEL EJE DEL VENTILADOR		X	
	MANTENIMIENTO DE CHUMACERAS		X	
	MANTENIMIENTO DE BANDAS		X	
	MANTENIMIENTO DE ASPAS		X	
	MANTENIMIENTO DE REJILLAS		X	

3.8. ALMACEN O STOCK DE REPUESTOS CONSUMIBLES Y HERRAMIENTAS

El principal objetivo de contar con un pequeño pero completo stock de repuestos, consumibles y herramientas en el cuarto de mantenimiento de la biblioteca, es el de minimizar los tiempos de para por mantenimiento o alguna reparación, así poder cambiar las piezas rápidamente sin perder tiempo.

La tabla que se realizó, se la ejecuto luego de haber estudiado minuciosamente los equipos de ventilación y de esta manera tener conocimiento general de todas las piezas, y los cambios que se deben hacer en cada mantenimiento, hay piezas o repuestos que se deben conseguir con anticipación antes de realizar su cambio, ya que tenerlas guardadas en la bodega harían que se dañen o pierdan sus propiedades mecánicas como por ejemplo las bandas.



CANTIDAD	REPUESTO O CONSUMIBLE	MOTIVO DE USO O CAMBIO
2	MULTIMETROS	Comprobar conexiones eléctricas y funcionamiento del motor
2	Pulidoras	Pulir partes corroídas u oxidadas,
2	Graseras manuales	Lubricar partes móviles de los equipos de ventilación.
2	Juego de llaves	Ajustar o desmontar juegos de tornillería de los equipos de ventilación
10	Fusibles 10 A	Frecuentemente se funden durante su uso.
2	Alicates	Realizar mantenimiento eléctrico
2	Juegos de destornilladores	Ajuste o mantenimiento del motor eléctrico.
20	Cojinetes del motor	Se deterioran frecuentemente durante su uso, perdiendo su eficiencia.
20	Chumaceras	Se deterioran frecuentemente durante su uso, perdiendo su eficiencia.

2	Cintas Aislantes	Proteger las partes eléctricas del sistema de ventilación
1	Libra de grasa	Lubricación de las chumaceras del eje del ventilador y cojinetes del motor.
1	Galón de pintura anticorrosiva	Pintar las partes corroídas u oxidadas.
5	Cepillos de cerdas metálicas.	Limpiar partes corroídas u oxidadas.
5	Litros de líquido desengrasante.	Limpiar sistema de ventilación incluido aspas.
2	Escaleras tipo tijeras	Para poder llegar con facilidad y comodidad hasta los equipos de ventiladores

3.1.BENEFICIARIOS

3.1.1. DIRECTOS

-Estudiantes y Docentes de la Universidad Técnica de Manabí de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas y a aquellos que necesiten utilizar la biblioteca.

3.1.2. INDIRECTOS

- Universidad Técnica de Manabí.

- La comunidad manabita y nacional se beneficia al tener una biblioteca que cuente con un sistema de ventilación adecuado para tener una óptima concentración.

3.2.RECURSOS

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

3.2.1. HUMANOS

- Conformado por dos egresados de la carrera de Ingeniería mecánica.
- Un profesor de la Carrera de Ingeniería Mecánica que es 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 accionar y despeje de dudas a los realizadores y defensores del trabajo de titulación.
- Docentes de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, que tienen el control y seguimiento del trabajo de titulación a través del diseño del cronograma enunciado anteriormente y aprobado tanto por los estudiantes como por el tutor de trabajo de titulación, además es el nexo en ejecutores de la titulación y las autoridades de la facultad, las cuales también pueden resolver cambios en el dicho cronograma, sin que este afecte la forma del trabajo de titulación de titulación.

3.2.2. MATERIALES

- Juego de llaves.
- Equipos, accesorios para el mantenimiento.
- Taladro.
- Pulidora.
- Cd
- Flash Memory
- Materiales de Oficina
- Copiadora
- Trabajo de titulación
- Cámara fotográfica

3.2.3. ECONÓMICOS

- El presente trabajo de titulación tiene un costo por la cantidad de \$1600 USD (mil seiscientos 00/100 dólares americanos) los que fueron financiados un 100% por los autores del proyecto de titulación.

3.3. VERIFICACION DE OBJETIVOS

3.3.1. VERIFICACION DEL OBJETIVO

ESPECIFICO UNO

Identificar las máquinas y equipos de la Biblioteca Central Alejandro Muñoz Dávila de la Universidad Técnica de Manabí.

- La consecución del este objetivo, fundamentalmente se la hizo una vez que se procedió a conocer toda el área de la biblioteca y saber con cuántos equipos de ventilación cuenta la biblioteca, así mismo que partes y accesorios componen estos equipos de ventilación y que función cumple cada uno de estos.

El actual objetivo estudiado, se verificó de acuerdo a los resultados de la pregunta no. 3 en la cual observamos la pregunta ¿Qué importancia tendría para usted que el área de ventilación cuente con un sistema de gestión de mantenimiento, para optimizar el funcionamiento de estos equipos?

3.3.2. VERIFICACION DEL OBJETIVO

ESPECIFICO DOS

Investigar las principales causas que generan el mal funcionamiento de los equipos de ventilación instalados en la Biblioteca Central Alejandro Muñoz Dávila de la Universidad Técnica de Manabí.

- De acuerdo a los conocimientos de las partes de los equipos de ventilación y el funcionamiento de cada uno, se pudo

constatar cuales son los principales averías que se encuentran en estos equipos de ventilación.

El objetivo presente, se verifica en base a la primera pregunta realizada en la encuesta; De acuerdo a su criterio, ¿Cuál considera usted que sería una de las principales causas que genera una mala ventilación en la Biblioteca Central de la Universidad Técnica de Manabí?, y claramente se denotó que para poder conformar el trabajo de titulación, habría de cumplirse el segundo objetivo.

3.3.3. VERIFICACION DEL OBJETIVO ESPECIFICO TRES

Proponer un diseño de gestión de mantenimiento preventivo para reducir las posibles averías en los equipos y a la vez brindar un ambiente favorable a la Biblioteca Central “Alejandro Muñoz Dávila” de la Universidad Técnica de Manabí.

- El sistema de gestión de mantenimiento se lo realizó gracias al estudio detallado de los sistemas de ventilación, en los cuales una vez que se pudo conocer las fallas que pueden existir, se pudo hacer un plan de mantenimiento preventivo, al tiempo que se realizó una tabla de los principales repuestos, consumibles y herramientas que se van a utilizar en estos manteamientos, que es lo que busca un sistema de gestión.

El objetivo específico en referencia pudo ser verificado en base a los resultados de la pregunta No3 misma que dice ¿Qué importancia tendría para usted que el área de ventilación cuente con un sistema

de gestión de mantenimiento, para optimizar el funcionamiento de estos equipos? y también con las preguntas No. 4 y 5 donde hace referencia exclusivamente al cumplimiento del tercer objetivo.

3.4.RESULTADOS ESPERADOS

Una vez que concluyo el presente trabajo de titulación, se proporcionó a la biblioteca central de la universidad técnica de Manabí, un sistema de gestión de mantenimiento preventivo, que ayude a tener un ambiente confortable y a mantener en perfecta condiciones los equipos de ventilación de la biblioteca, lo que garantizará su vida útil.

Se espera que este sistema de gestión de mantenimiento preventivo, sea de utilidad para la biblioteca central de la universidad técnica de Manabí y si es posible ejecuten las tareas de este sistema, para así lograr tener los equipos de ventilación en óptimas condiciones y este trabajo de titulación, sea de verdadero aporte hacia la universidad y comunidad manabita en general.

3.5.PRESUPUESTO

TEMA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO.

“ESTUDIO PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO “AREA DE VENTILACION” PARA LA BIBLIOTECA CENTRAL ALEJANDRO MUÑOZ DÁVILA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ”

DESCRIPCIÓN	COSTO EN DÓLARES
COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO	1.000,00
CONSUMIBLES	100,00
REPUESTOS	500,00
TOTAL	1.600,00

Son: MIL SEISCIENTOS DÓLARES AMERICANOS

3.6.CRONOGRAMA

CRONOGRAMA															
ACTIVIDADES	TIEMPO EN MESES												RECURSOS		
	2015												HUMANOS	MATERIALES	
	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE						
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
1. DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO															
1.1 RECONOCIMIENTO DEL LUGAR DE TRABAJO														AUTORES	CAMARA
1.2 PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN														AUTORES	COMPUTADORA, CAMARA, MATERIALES DE ESCRITORIO
1.3 ELABORACIÓN DEL MARCO TEÓRICO														AUTORES	COMPUTADORA, MATERIALES DE ESCRITORIO
1.4 ANÁLISIS DE CONCEPTUALIZACIÓN DE ELEMENTOS A REALIZAR EL														AUTORES	COMPUTADORA, CAMARA
1.5 ESTUDIO DE ANÁLISIS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO														AUTORES	COMPUTADORA, CAMARA
1.6 ANÁLISIS DE MATERIALES A UTILIZAR														AUTORES	COMPUTADORA, ANOTACIONES
2. ÁREA DE VENTILACIÓN DE LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LA UTM														AUTORES	
TÉCNICA DE EQUIPOS UTILIZADOS EN EL AREA DE VENTILACIÓN														AUTORES	PROFORMA, COMPUTADORA
2.2 IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO														AUTORES	CALCULADORA, COMPUTADORA, CAMARA
MANTENIMIENTO A EQUIPOS DEL ÁREA DE VENTILACIÓN														AUTORES	MATERIALES DE ESCRITORIO, COMPUTADORA, CAMARA
2.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS														AUTORES	COMPUTADORA
3. APLICACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DEL ÁREA DE														AUTORES	
3.1 ANÁLISIS DE PRECIOS Y COMPRA DE MATERIALES														AUTORES	PROFORMA, COMPUTADORA
3.2 REALIZAR INVENTARIO DE EQUIPOS AUXILIARES AL PLAN DE MANTENIMIENTO														AUTORES	CAMARA, COMPUTADORA, PROFORMA
3.3 REALIZAR PLAN DE MA TENIMIENTO PREDICTIVO														AUTORES	CAMARA, INVENTARIO, COMPUTADORA
3.4 REALIZAR PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO														AUTORES	CAMARA, INVENTARIO, COMPUTADORA
4. OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE VENTILACIÓN														AUTORES	
4.1 APLICAR PLAN DE MANTENIMIENTO A CADA UNO DE LOS EQUIPOS														AUTORES	COMPUTADORA, ANOTACIONES
4.2 APLICAR PLAN MANTENIMIENTO PREVENTIVO														AUTORES	COMPUTADORA, ANOTACIONES
4.3 APLICAR PLAN MANTENIMIENTO PREDICTIVO														AUTORES	COMPUTADORA, ANOTACIONES
4.4 APLICAR PLAN MANTENIMIENTOCORRECTIVO														AUTORES	COMPUTADORA, ANOTACIONES
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES														AUTORES	COMPUTADORA, ANOTACIONES
5. ENTREGA DE PLAN DE MANTENIMIENTO														AUTORES	COMPUTADORA, ANOTACIONES
6.PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL														AUTORES	COMPUTADORA, ANOTACIONES
7. SUSTENTACION														AUTORES	COMPUTADORA

3.7.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.7.1. CONCLUSIONES

- Para lograr a desarrollar el actual trabajo de titulación, se debieron conocer estructural y funcionalmente cada componente de los sistemas de ventilación.
- El mal funcionamiento de los equipos de ventilación pueden ser generados por factores ambientales, mala utilización o falta de mantenimiento.
- Un diseño de gestión de mantenimiento preventivo, es vital en cualquier empresa u organización que tenga equipos o maquinas electromecánicas, ya que permiten que estas trabajen con normalidad sin tener muchas paras por mantenimiento o cambio de alguna pieza.

3.7.2. RECOMENDACIONES

- Desmontar los equipos de ventilación y estudiar detalladamente cada uno de sus componentes, para así saber que función cumple cada uno de ellos.
- Se recomienda adecuar el lugar donde se valla a instalar los equipos de ventilación, además de seguir paso a paso, este sistema de gestión, y así lograr un funcionamiento correcto y adecuado de los equipos.
- Promover este tipo de sistema de gestión no solo en la biblioteca si no en cualquier empresa que conste de equipos o maquinas electromecánicas y ayudar en el trabajo constante de estos equipos.

3.8.BIBLIOGRAFÍA

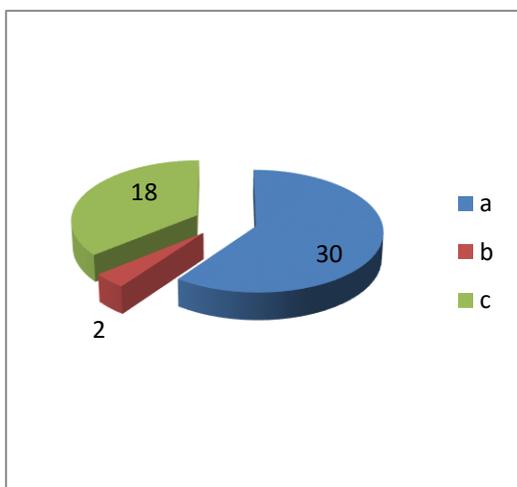
- [1]. Gómez Hernández, José A. La función de la biblioteca en la educación superior: estudio aplicado a la Biblioteca Universitaria de Murcia. Universidad de Murcia, 1995.
- [2]. <http://www.mundohvacr.com.mx/mundo/2014/07/climatizacion-en-bibliotecas-y-salas-de-archivo/>
- [3]. De la información al conocimiento; Paloma Alfaro Torres; Universidad de Castilla – La Mancha.
- [4]. RED. Revista de Educación a Distancia. <http://www.um.es/ead/red/M4/>
- [5]. La biblioteca universitaria ante el nuevo modelo de aprendizaje: docentes y bibliotecarios, aprendamos juntos porque trabajamos juntos; María Isabel Domínguez Aroca, 2005.
- [6]. <http://www.mundohvacr.com.mx/mundo/2014/07/climatizacion-en-bibliotecas-y-salas-de-archivo/>
- [7]. http://idsn.gov.co/site/images/laboral/vent_industrial.pdf
- [8]. Ingeniería del mantenimiento – Manual práctico para la gestión del mantenimiento industrial; RENOVETEC
- [9]. (Garcés Guerrero, 2011)(Villegas, 2008)
- [10]. Avgrafoff, Boris, 2011. Sistema de gestión de la producción. Ediciones S.A. Madrid.
- [11]. González, Fernández. 2010. Teoría y práctica del mantenimiento industrial. Murcia. Universidad de Murcia.
- [12]. (Vélez, 2014)(Técnicas de mantenimiento industrial)

3.9.ANEXOS

RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

1.- De acuerdo a su criterio, ¿Cuál considera usted que sería una de las principales causas que genera una mala ventilación en la Biblioteca Central de la Universidad Técnica de Manabí?

- a) Falta de mantenimiento a los ventiladores
- b) Sistema de ventilación obsoleto
- c) Escases de equipos modernos de ventilación



OPCIONES	F	%
a) Falta de mantenimiento a los ventiladores	30	60
b) Sistema de ventilación obsoleto	2	4
c) Escases de equipos modernos de ventilación	18	36
TOTAL	50	100

3 Fuente: Usuarios de la Biblioteca

2 Autores de trabajo de titulación

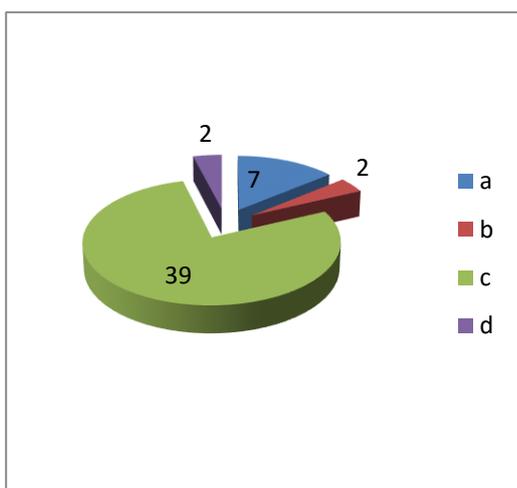
INTERPRETACIÓN.- Se realizó la encuesta a 50 alumnos que se encontraban en la Biblioteca Central, respecto a los criterios que consideran causas que genera una mala ventilación, obteniendo que el 60% de los encuestados manifiesta la falta de mantenimiento a los ventiladores, dice la opción uno (mantenimiento), el 4% la opción 2 (equipos obsoletos), y el 36% la opción 3 (Tecnología).

ANÁLISIS.-

Para el desarrollo de actividades creativas se requieren de elementos que fortalezcan los procesos de formación; en este caso la Biblioteca Central para alcanzar sus propósitos debe dotar a sus usuarios todos los espacios y ambientes para desarrollar actividades que les permitan consultar, investigar y captar información requerida en su proceso de estudio; sin embargo, los resultados mostraron claramente que una de las principales causas por las que se genera una mala ventilación y un ambiente de confort en la Biblioteca Central, fue por la escases de mantenimiento realizado a los equipos de ventilación que se encuentran actualmente en dicha área de estudio, en este contexto, se sugiere que para que se mantengan la funcionalidad de los equipos de ventilación y se extienda su durabilidad, es fundamental que se realicen mantenimientos oportunos, secuenciales y seguro que garanticen el servicio permanentemente.

2.- ¿Cómo considera ud, la ventilación que existe en la Biblioteca Central de la Universidad Técnica de Manabí?

- a) Buena
- b) Muy buena
- c) Regular
- d) Mala



OPCIONES	F	%
a) Buena	7	14
b) Muy buena	2	4
c) Regular	39	78
d) Mala	2	4
TOTAL	50	100

4 Autores de trabajo de titulación

3 Fuente: usuarios de la biblioteca

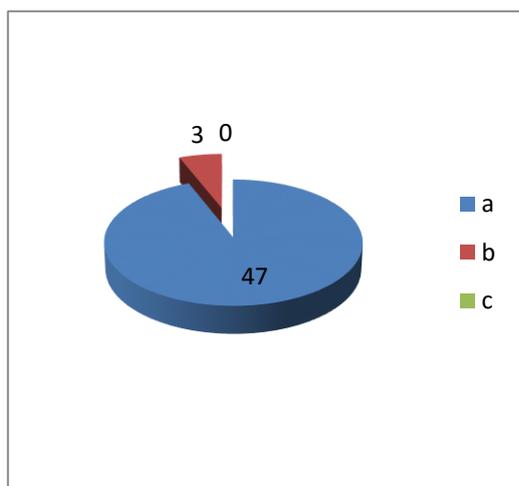
INTERPRETACIÓN.- Se realizó la encuesta a 50 alumnos dentro de los pedios de la Biblioteca Central, respecto a los criterios que consideran causas que genera una mala ventilación, obteniendo que un 14% de los encuestados opina que la ventilación es Buena, el 4% Muy Buena, el 78% que es regular, y un 4% que es Mala.

ANÁLISIS.- La normativa indica que para desarrollar cualquier tipo de actividad se requiere contar con los ambientes amigables a la naturaleza, sobretodo que tenga ventilación y se observe un panorama vistoso que inspire al ser humano cumplir y desarrollar sus actividades a gusto; en este sentido la Universidad Técnica de Manabí cuenta con una Biblioteca Central,

con todas las características de ser un centro de concentración del saber; pero se evidencia carencia de elementos que proporcionen ventilación adecuada, los involucrados en esta investigación han sido críticos en su resultado, no están satisfechos dado a que no existe un ambiente ventilado y cómodo, razones por las cuales en este trabajo de investigación se recomienda que se dote de toda la infraestructura y equipos para dar respuesta a los limitantes.

3¿Qué importancia tendría para usted que el área de ventilación cuente con un sistema de gestión de mantenimiento, para optimizar el funcionamiento de estos equipos?

- a) Mucho
- b) Poca
- c) Nada



OPCIONES	F	%
a) Mucho	47	94
b) Poca	3	6
c) Nada	0	0
TOTAL	50	100

4 Fuente: Usuarios de la Biblioteca

5 Autores de trabajo de titulación

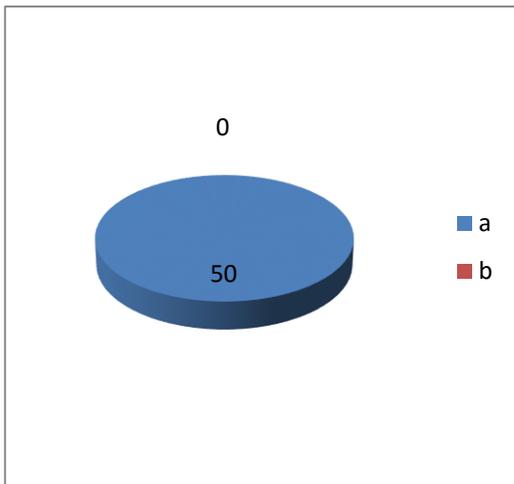
INTERPRETACIÓN.- 50 usuarios de la Biblioteca Central fueron encuestados, respecto a los criterios que cuenten con la participación de los gestores del mantenimiento y de éstos, 47 dan mucha importancia al mantenimiento, y 3 poca.

ANÁLISIS.- Se proyecta para aquellas actividades a realizar en el momento creativo de esta fase, en donde la Biblioteca Central de la UTM, en este caso la Biblioteca Central para alcanzar sus propósitos debe dotar a sus usuarios todos los espacios y ambientes para desarrollar actividades que les permitan consultar, investigar y captar información requerida en su proceso de estudio;

Los usuarios de la Biblioteca Central de la Universidad Técnica de Manabí y se pudo observar principalmente que en la Biblioteca Central del alma máter, es de mucha importancia para todo aquel que ingresa a este centro de estudio.

4.- ¿Le gustaría que se brinde mantenimiento constante a los equipos de ventilación para brindar un mejor ambiente en la Biblioteca?

- a) Si
- b) No



OPCIONES	F	%
a) Si	50	100
b) No	0	0
TOTAL	50	100

6 Autores de trabajo de titulación

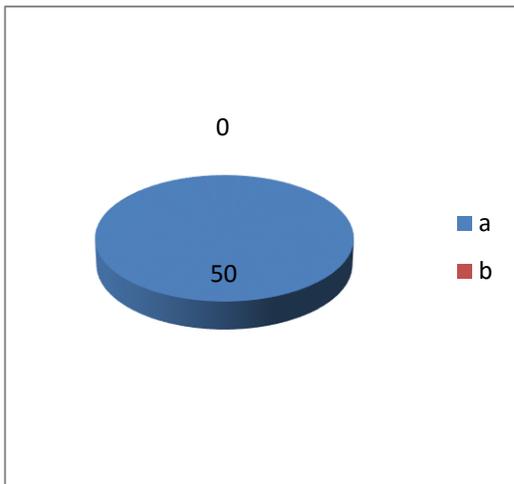
5 Fuente: Usuarios de la Biblioteca

INTERPRETACIÓN.- Se realizó la encuesta a 50 alumnos que se encontraban en la Biblioteca Central, en cuanto a los criterios que consideran consecuencias por la falta de mantenimiento en la ventilación obteniendo el 100% de los mismos.

ANÁLISIS.- La calidad de actividades en la que se ha basado el trabajo de titulación proyecta para aquellas actividades a realizar en el momento creativo de varios de los objetivos, en donde en la Biblioteca Central para alcanzar sus propósitos se deberá expresar un mantenimiento para desarrollar actividades que les permitan fortalecer el buen funcionamiento de estos; y así los usuarios de la Biblioteca Central de la Universidad Técnica de Manabí ingresarán a este centro de estudio.

5.- ¿Considera oportuno que se dote de equipos modernos en el área de ventilación?

- a) Si
- b) No



OPCIONES	F	%
a) Si	50	100
b) No	0	0
TOTAL	50	100

6 Fuente: Usuarios de la Biblioteca

7 Autores de trabajo de titulación

INTERPRETACIÓN.- Se realizó la encuesta a 50 alumnos que se encontraban en la Biblioteca Central, manteniendo exclusivamente criterios que consideran generar confort y excelente estado de climatización a los usuarios obteniendo el 100% de los mismos.

ANÁLISIS.- Totalmente de acuerdo los usuarios consideran oportuno que se dote de equipos modernos al área de ventilación que se encuentre en la Biblioteca Central de la Universidad Técnica de Manabí, prolongando a la gestión del mantenimiento como forma de generar la larga vida útil de los equipos.



10 BIBLIOTECA CENTRA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ



11 Directivos de la Carrera de Mecánica, Tutor y Autores



12 Reconocimiento del área de Ventilación



13 Reconocimiento exteriores del área de ventilación



14 Inspección de equipos de ventilación



15 Inspección de equipos de ventilación



16 Revisión de poleas y bandas



17 Mantenimiento de chumaceras



18 Inspección visual al equipo de Ventilación



19 Inspección visual al equipo de Ventilación



20 Inspección visual de equipo



21 Inspección visual de equipos