



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN GRUPOS ELECTRÓGENOS EN LAS EMPRESAS INDUSTRIALES”: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Trabajo de investigación para optar el grado de:

Bachiller en Ingeniería Industrial

Autores:

GROVER ASIS MANRIQUE
WILDOR CORONEL PARINANGO

Asesor:

Mg. EDISON NINAQUISPE SOTO

Lima - Perú

2020

DEDICATORIA

Dedicamos esta investigación a Dios, a nuestros padres y familiares, a nuestros docentes que impartieron sus enseñanzas y fueron pieza fundamental para nuestro aprendizaje y desarrollo académico y profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestros padres por haber sido nuestras principales guías de vida, a nuestra familia que mostraron su apoyo en todo este camino, a nuestros docentes que enriquecieron nuestro conocimiento con sus experiencias profesionales y de vida, a todas las demás personas que de alguna manera influyeron positivamente en nuestro crecimiento académico y profesional.

Tabla de contenido

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	6
RESUMEN.....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	13
CAPÍTULO III. RESULTADOS	48
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	60
REFERENCIAS.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Elaboración propia.....	19
Tabla 2 Elaboración propia.....	49
Tabla 3 Elaboración propia.....	50
Tabla 4 Elaboración Propia	51

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1 Fuente: Editorial Fernández, F.J.G 2005.....</i>	10
<i>Ilustración 2 Elaboración propia.....</i>	16
<i>Ilustración 3. Elaboración propia.....</i>	51
<i>Ilustración 4 Elaboración propia.....</i>	52
<i>Ilustración 5 Fuente. Grupo Energía Bogotá S.A E.S. P, 2017.....</i>	54
<i>Ilustración 6 Fuente: Statkraft Perú, 2016.....</i>	55
<i>Ilustración 7 Fuente: Statkraft Perú, 2016.....</i>	55
<i>Ilustración 8 Fuente: Zavala. Escuela Técnica Chimborazo Ecuador, 2015</i>	56
<i>Ilustración 9 Fuente: Burga, C. (2019).....</i>	59

RESUMEN

El presente informe es el resultado de la revisión sistemática, que tiene como objetivo conocer el impacto que genera la implementación de gestión de mantenimiento preventivo de Grupos Electrónicos en las empresas industriales en Perú e Hispanoamérica entre los años 2008 y 2018. Palabras claves: gestión de mantenimiento preventivo, confiabilidad, industria accedieron a la búsqueda de las publicaciones de conformidad una metodología y desarrollando 29 publicaciones editadas en Perú e Hispanoamérica, ya que existen muchas investigaciones fuera del país coordinado al mantenimiento preventivo de grupos electrónicos aplicados en la industria.

Además, indagación de investigación realiza un análisis del impacto que ha ocasionado la implementación de gestión de mantenimiento preventivo en Grupos Electrónicos en las empresas industriales accediendo el impacto en la disponibilidad, y confiabilidad de los grupos electrónicos en los últimos 10 años.

Por lo tanto, la reducción de los costos de mantenibilidad que tiene el sistema de mantenimiento preventivo es positivamente en las organizaciones.

PALABRAS CLAVES: Gestión de mantenimiento preventivo, confiabilidad, industrial

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

“Los grupos electrógenos desempeña un rol importante en la industria y son muy utilizados en la generación de corriente eléctrica que operan mediante un motor de combustión interna, son empleados principalmente en el abastecimiento de electricidad en lugares remotos y donde hay déficit de energía eléctrica. Sin embargo, las fallas imprevistas que se presentan en las empresas que hacen uso de los grupos electrógenos lleva a la paralización de sus actividades generando cuantiosas pérdidas, para el funcionamiento adecuado. Los directivos de las empresas han implementado el mantenimiento preventivo con el objetivo de obtener mayor disponibilidad y confiabilidad de los equipos, para minimizar los costos en la paralización y en el mantenimiento correctivo. “El concepto de mantenimiento preventivo es la intervención de la máquina para su conservación mediante la ejecución de reparaciones que garantice su buen funcionamiento y fiabilidad, antes de una avería o falla. (Mora. 2009).

Un sistema de gestión de mantenimiento es hacer que las cosas funcionen correctamente para que las averías duren lo menos posible. En las organizaciones en la actualidad el mantenimiento es una de las prioridades, debido a la importancia y al impacto del alto costo “El encargado de la gestión de mantenimiento tiene que pensar en la incidencia de las averías y en el costo asumible. La avería es consustancial con la existencia de un equipo, elemento o instalación, y por tanto no hay ni que asustarse ni pretender erradicarlas como si de una epidemia se tratara”. (De Bona J.M; 1999).

Evolución del mantenimiento

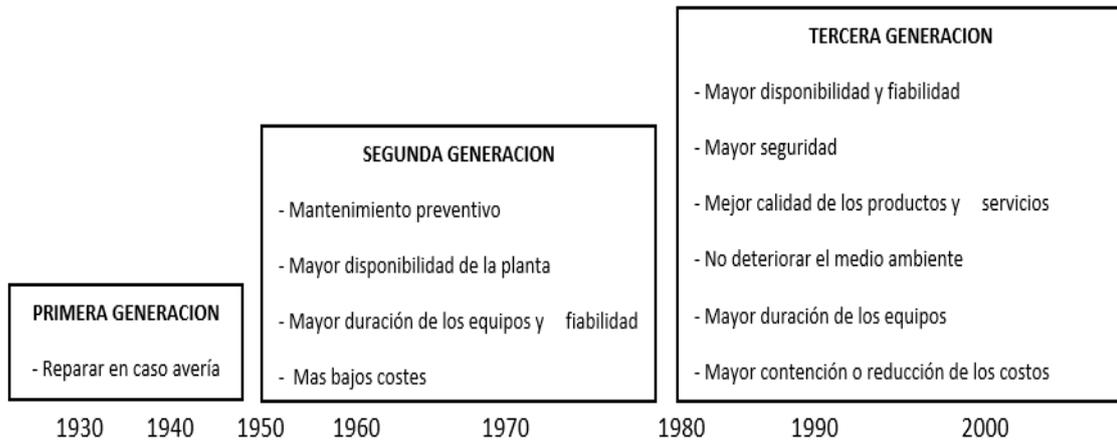


Ilustración 1 Fuente: Editorial Fernández, F.J.G 2005

Se puede apreciar en la ilustración 1, como ha ido variando las generaciones del mantenimiento, de acuerdo con los avances tecnológicos y a la optimización con el objetivo de obtener mayor eficiencia y bajo costo.

El propósito de este estudio es analizar el impacto de la implementación de gestión de mantenimiento preventivo en Grupos Electrógenos en las empresas industriales y conocer sus beneficios de la implementación a fin de incentivar a las empresas que aún no tienen implementado y las ventajas del mantenimiento preventivo en las organizaciones industriales, además reducir la mantenibilidad de los equipos y cumplir con los objetivos.

1.1 Identificación del problema

En la actualidad el mundo está cada vez más competitivo, las empresas se han visto obligadas a cumplir los estándares mínimos de calidad para poder competir con el resto de las empresas. Es por ello que las empresas que desean que sus servicios y/o productos tengan éxito en el mercado, han considerado indispensable invertir en el mantenimiento preventivo. Existe una necesidad de aumentar la disponibilidad y confiabilidad con el objetivo que garanticen en el funcionamiento de los grupos electrógenos en sus operaciones.

En base a esta necesidad surge el requerimiento de realizar una revisión sistemática como parte de la investigación, la cual parte del estudio de las pruebas disponibles a fin de analizar impacto de la implementación de gestión de mantenimiento preventivo en grupos electrógenos en la industria“...las revisiones sistemáticas y los meta-análisis se han imbricado profundamente el enfoque de la Practica Basada en Evidencia como una herramienta metodológica imprescindible para develar cuales son las mejores evidencias, o pruebas científicas, acerca de cualquier problema o pregunta social, educativa, clínica, etc.” (Sánchez J. 2010)

1.2 Formulación de la pregunta

¿Qué impacto ha generado la implementación de gestión de mantenimiento preventivo de Grupos Electrónicos en las empresas industriales de Perú e Hispanoamérica en los últimos 10 años?

1.3 Objetivo

Analizar el impacto de la implementación de gestión de mantenimiento preventivo de Grupos Electrónicos en las empresas industriales de Perú e Hispanoamérica entre los años 2008 y 2018.

1.4 Justificación

Con el objetivo de investigar y buscar información que tenga relación a la respuesta de la pregunta: ¿Qué impacto ha generado la implementación de gestión de mantenimiento preventivo en grupos electrónicos en las empresas industriales de Perú e Hispanoamérica en los últimos 10 años? y al objetivo “Analizar del impacto de la implementación de gestión de mantenimiento preventivo en grupos electrónicos en las empresas industriales de Perú e Hispanoamérica entre los años 2008 y 2018” se ha determinado una metodología, los cuales serán utilizados como orientación para realizar la búsqueda sistemática de las bibliografías, que nos permitirá conocer en profundidad en relación aplicado a empresas industriales u organizaciones que brindan mantenimiento.

Gisbert. J., Bonfil. X. (2004) menciona que “una revisión sistemática es un tipo de investigación científica con síntesis y análisis de la información con un

enfoque práctico, que se basan en la mejor evidencia científica disponible, que formulan preguntas claramente definidas, y utilizan métodos sistemáticos y explícitos para identificar y seleccionar estudios, evaluar estos críticamente, extraer los datos de interés y analizarlos”, por lo que esta investigación nos facilita obtener una síntesis de los estudios disponibles para analizar del impacto de la implementación de gestión de mantenimiento preventivo en grupos electrógenos en la industria.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación de revisión sistemática desarrollada, por su finalidad es considerada como una investigación de la literatura, es descrito como “un método sistemático, riguroso, y explícito para la identificación, evaluación crítica y síntesis de la evidencia obtenida en los datos hallados en las distintas publicaciones, por lo tanto, son muy susceptibles” (Beltrán O. 2005).

El tipo de investigación aplicado en la revisión sistemática nos accederá a conocer y explicar sobre las imperfecciones, así como también los beneficios de la implementación de gestión del mantenimiento preventivo en grupos electrógenos en las empresas industriales de Perú e Hispanoamérica en los últimos 10 años, de tal manera que nos permitirá acostumbrar los nuevos conceptos y conclusiones que este relacionados al mantenimiento preventivo de las empresas industriales.

2.2 Fundamentación de la metodología

La revisión de la literatura científica es una estrategia de resumen de información que identifica, evalúa y sintetiza estudios para contestar a una pregunta específica y extraer conclusiones sobre los datos recopilados que surge ante la necesidad de conocer de manera sintética los resultados de las investigaciones...” La diferencia más importante entre revisión sistemática y otro tipo de revisiones es que fundamentalmente la metodología utilizada es explícita y precisa, y además se sigue un protocolo claramente

delineado, estandarizado y replicable que asegura la calidad, consistencia y transparencia del proceso de revisión, también incluye el proceso de decisión que determina que artículos son elegibles para su inclusión en el estudio narrativas”. (Guirao. A., Silamani. J. 2015).

2.3 Proceso de búsqueda de información

Desde la década de los 90's con la generación de bases de datos especializados en diferentes áreas del conocimiento, surgió la necesidad de desarrollar las habilidades en la búsqueda de información de los estudiantes, se ha convertido en un fenómeno constante en todas las organizaciones de educación y de investigación, por lo que las bibliotecas de las instituciones se encargan de seleccionar las bases de datos y la pertinentes relevantes en cuanto al contenido y cobertura para sus comunidades y usuarios. (Moncada.G., 2014).

Teniendo en cuenta la pregunta: ¿Qué impacto ha generado la implementación de gestión de mantenimiento preventivo en grupos electrógenos en las empresas

industriales de Perú e Hispanoamérica en los últimos 10 años? con las palabras claves: gestión de mantenimiento preventivo, confiabilidad, industria Se comienza a la búsqueda de información.

Esta búsqueda se realiza en publicaciones a nivel nacional e Hispanoamérica ya que existen muchas investigaciones fuera de nuestro país relacionado al mantenimiento preventivo y con las palabras claves consideradas en revisión sistemática. Se ha encontrado todas las publicaciones en Google Académico.

2.4 Proceso de selección de información.

Para inscribir los datos se utilizó un procedimiento que accedió organizar la información de cada artículo e investigación. Por lo tanto, el protocolo recogía información de los siguientes campos: autores, año de publicación, tipo de metodología seguida, de idioma y lugar donde tuvo lugar cada publicación. “Los procesos de búsqueda de información constituye un elemento clave en la educación para una sociedad del conocimiento, desde la escolaridad básica, hasta los niveles de investigación científica” (Rodríguez.F.J., 2012).

Para la revisión sistemática se hizo una lluvia de ideas de los investigadores para escoger el tema y recolectar la información, por lo tanto, se seleccionó los más necesarios y sobresalientes. A continuación, se hace un diagrama de flujo para demostrar el procedimiento de información.

Diagrama de flujo de recolección de información

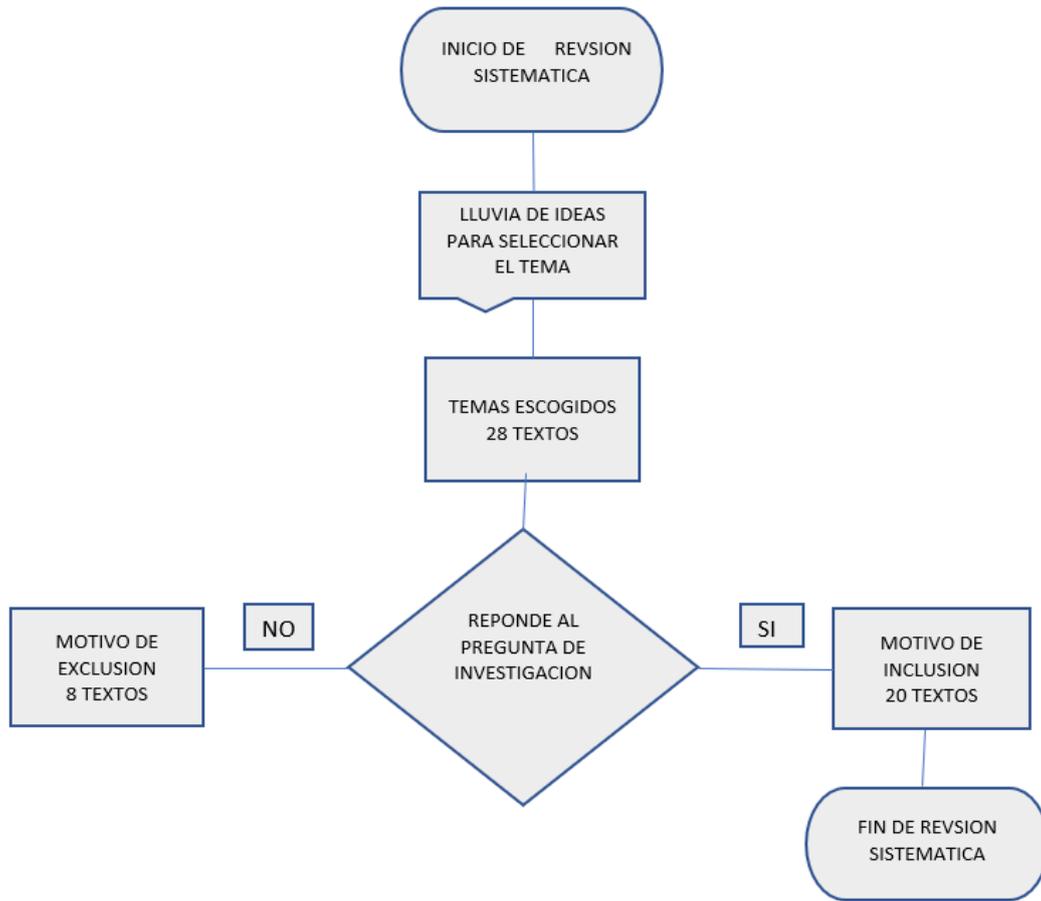


Ilustración 2 Elaboración propia

Como se puede apreciar en la ilustración No. 2 presenta el proceso de la selección de informaciones, el cual ayuda a seleccionar las publicaciones que tenga calidad con la pregunta de investigación y/o palabras claves.

2.5 Criterio de inclusión

Como criterio de inclusión se incluyeron las distintas publicaciones y artículos originales publicados en la base de datos de las investigaciones encontradas entre los años 2008 y 2018, que pertenece al ámbito geográfico, idioma español y a su vez que responda a la pregunta de investigación.

Para seleccionar qué documentos forman parte de la revisión se establecen una serie de criterios referentes tanto al documento (año de publicación, idioma, ámbito geográfico) como al contenido de este (tipo de diseño, temática, etc.) que se considera que en su conjunto contestan a la pregunta de estudio. (Manchado.R. 2009).

2.6 Criterio de exclusión

Como criterio de exclusión se definió que algunas publicaciones no corresponden a la pregunta de investigación mantenimiento preventivo en grupos electrógenos. Por lo tanto, los conceptos y estudios realizados son ajenos al lineamiento y objetivos de reducir costos y mantenibilidad de los equipos.

Además, el protocolo de la búsqueda y extracción de información es analizado y resueltos por acuerdo de los investigadores.

Como proceso del protocolo estructurado son

El primer protocolo se organizó en cinco elementos: i) el idioma de las fuentes de información; ii) el periodo de tiempo; iii) la generación de los términos de búsqueda;

iv) los recursos posibles de provisión de fuentes de información y v) la propuesta de estrategias particulares para la búsqueda de dichas fuentes. Por su parte, el segundo protocolo se estructuró en cuatro elementos: i) las normas particulares de revisión; ii) los criterios de exclusión (determinados a partir del problema y los intereses del grupo investigador); iii) los criterios de inclusión representados en los tópicos relevantes a la investigación y iv) la estrategia de extracción de datos. (Barbosa.J., Barbosa.J., Rodríguez.M. 2013)

Tabla 1, Base de datos de investigaciones relacionadas a la implementación del sistema de gestión de mantenimiento preventivo de grupos electrógenos en las empresas industriales de Perú e Hispanoamérica

	Au- tor es	Título	A ño	Título de la fuente	L i n k	Resumen	Palabra s Clave	Tipo de estudio	Enfoque e metodo lógico	Variable s	Instrument os	Motivos de exclusión	Motivos de inclusión	Resultados
1	Ch aq uin ga R.F	“Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad de la central de generación de cononaco 19 del bloque 61, Petroamazonas EP”	2018	Tesis de grado para la Obtención de magister Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador.	G o o g l e A c E d m i c o	El presente trabajo tuvo como finalidad analizar la confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad de la Central de Generación Cononaco 19 del bloque 61, Petroamazonas EP, cantón Orellana provincia de Francisco de Orellana, para determinar especificaciones técnicas y requerimientos de la empresa con la finalidad de desarrollar un sistema de mantenimiento que responda a las necesidades. La metodología utilizada fue la investigación de campo y registros históricos disponibles desde el año 2014 a ocho generadores, cuando se empiezan a registrar las fallas y Mantenimientos Correctivos en el software de gestión de mantenimiento “Máximo para Oil&Gas”, y además de los registros diarios de la bitácora de los operadores de la planta, además de la revisión de datos, reportes diarios de operación, diagramas de proceso, matriz de criticidad, jerarquización de equipos, análisis de modos de falla, métodos estadísticos como la distribución de probabilidad Exponencial. Mediante el análisis Confiabilidad, Disponibilidad y mantenibilidad (RAM) se determinó altos índices de disponibilidad sobre el 99%, índices de mantenibilidad están entre el 69% y el 90% para una jornada de trabajo de 12 horas, la confiabilidad a las 500 horas de los 8 Generadores de marca MTU y Caterpillar esta entre el 53% y el 94%, la confiabilidad del sistema trabajando 6 de los 7 generadores está en un 33% para las 500 horas, con estos resultados se logra predecir un valor de probabilidad de fallo en un tiempo estimado para cada sistema, por lo que se demuestra que la estimación de confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad permiten tener un control a la gestión de mantenimiento. Se recomienda la aplicación de este análisis en los equipos existentes en la Central de Generación de Cononaco 19.	Tecnología y ciencias en la Ingeniería.	investigación Exploratoria con Información de campo y descriptiva	información cualitativa y cuantitativa.	confiabilidad, disponibilidad y mantenimiento	formulación de ecuaciones y notificaciones de Grafico		El trabajo de investigación se publicó dentro del periodo de tiempo establecido, corresponde al ámbito geográfico, la publicación está en el idioma español y considera las palabras claves.	menciona las técnicas modernas en la ingeniería del mantenimiento, para mejorar el funcionamiento y reducción de mantenibilidad en los equipos.

2	Ca still o L. M	'Diseño de plan de mantenimiento preventivo para grupo electrógeno de radio bases"	2 0 1 0	Tesis para obtener el título de Ingeniero Mecánico - Universidad Simón Bolívar Decanato de Estudios Profesionales Coordinación de Ingeniería Mecánica. Sartenejas-Venezuela	<p>La presente investigación tuvo como objetivo general diseñar un plan de mantenimiento preventivo que se pueda aplicar al grupo electrógeno de una red de telecomunicaciones. Debido a la importancia que tiene este grupo en el suministro de energía constante y los nuevos roles que le toca desempeñar en un país con crisis energética, se quiere plantear una gestión de mantenimiento que pueda garantizar la prevención de un 80% de las fallas críticas. Todo esto utilizando el principio de Pareto para localizar dichas fallas concurrentes y un análisis de criticidad para la evaluación de su efecto sobre la red. La investigación se tipificó como una investigación mixta ya que contempla aspectos de la investigación documental y de campo empleando las técnicas de la observación directa y la entrevista. El análisis de los datos reflejó la necesidad de implementar una técnica que permita controlar las fallas recurrentes del grupo electrógeno ya que muchas de estas pueden ser prevenidas fácilmente si se desarrollan estrategias adecuadas que conformen un plan de mantenimiento preventivo ideal. Como resultados principales se define un cuadro de Análisis de Modo y Efecto de Falla, como también un plan de mantenimiento preventivo para los equipos, acompañado de un diagrama de ejecución para su gestión.</p>	Grupo electrógeno, motor, generador, mantenimiento	investigación descriptiva e información de campo	información cualitativa y analítica	Diseño de plan de mantenimiento, Análisis de Modos y Efectos de Falla (A.M.E.F)	Entrevistas, Técnicas de recolección de datos, Técnica Pareto para el análisis de datos		El trabajo de investigación se publicó dentro del periodo de tiempo establecido, corresponde al ámbito geográfico, la publicación está en el idioma español y considera las palabras claves	Responde a la pregunta de investigación, por el análisis de las fallas, se encuentra en el motor Diesel. El impacto que genera más del 80% de fallas en los grupos electrógenos. Por lo tanto, el mantenimiento preventivo reduce los mantenimientos correctivos con frecuencia.
---	-----------------------------	--	------------------	---	--	--	--	-------------------------------------	---	---	--	---	--

3	Crisol F.R.	"Análisis e implementación de un plan de mantenimiento proactivo aplicado a motores WARTSILA 18V32 LN"	2014	Tesis de grado. Departamento de mecánica. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - Ecuador	El análisis e implementación de un plan de mantenimiento proactivo, tiene como objetivo identificar las principales fuentes de daños dentro del motor Wärtsilä Vasa 32 LN, para no incrementar costos de producción y operación. La distribución de las fallas que se pueden presentar en la máquina en función al desgaste permitió centrarse en el lubricante como fuente principal de desgastes en la máquina. Debido a inconvenientes de logística el fundamento del presente estudio se ha basado en gran parte con apoyo de materiales bibliográficos y resultados de laboratorio, para en lo posterior proceder al análisis y comparación del comportamiento del fluido. De esta manera se tomaron muestras del aceite lubricante para identificar y analizar sus propiedades. El procesamiento y análisis de pruebas fueron realizados en base a informes emitidos por un laboratorio, posteriormente los datos fueron analizados utilizando procesos estocásticos y analizando las reacciones químicas en casos específicos donde se requería conocer la reacción de otros componentes como el combustible y agua de refrigeración. Se encontró que el porcentaje de azufre del combustible se encuentra en niveles normales, el agua de refrigeración de la máquina contiene niveles de PH ligeramente por encima de 7 con características alcalinas. Dentro del intervalo de muestreo las propiedades del aceite permanecieron entre sus valores normales sin que puedan representar riesgos para la operación. Esta relación de parámetros nos ayudó a comparar el comportamiento de las características del aceite entre sí y a su vez identificar posibles fuentes de contaminación y prolongar el intervalo de cambio de aceite 1000 horas adicionales de operación sin presentar inconvenientes, manteniendo su supervisión.	análisis de aceite	investigación descriptiva	Sistemático, estratégico	análisis e implementación de un plan mantenimiento proactivo centrado en la condición de aceites	plan estratégico de mantenimiento		El trabajo de investigación se publicó dentro del periodo de tiempo establecido, corresponde al ámbito geográfico, la publicación está en el idioma español y considera las palabras claves.	sí responde a la pregunta de investigación, porque considera que el mantenimiento proactivo impacta en el funcionamiento de los motores.
---	-------------	--	------	--	--	--------------------	---------------------------	--------------------------	--	-----------------------------------	--	--	--

4	Cubas M.A.	"Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para los equipos electromecánicos del consorcio del metropolitano por parte de la empresa Alvac S.A. sucursal del Perú"	2017	Universidad Tecnológica del Perú. Tesis de grado facultad de Ingeniería Industrial y mecánica. Lima - Perú	<p>ALVAC S.A. SUCURSAL DEL PERÚ se encuentra inmerso en una dinámica de expansión y diversificación de actividades en los sectores considerados clave como servicios, concesiones, medioambiente y obra civil. También tiene un importante departamento de estudios técnicos y consulting de ingeniería, por lo cual, al conllevar un trabajo respecto al "Mantenimiento de los equipos electromecánicos del corredor segregado de alta capacidad COSAC I" se necesitó la mejora de nuestro plan de mantenimiento para sus equipos electromecánicos y llevar de la mejor manera la ejecución de este proyecto, por lo cual se realizaron estudios y planificaciones tomando en cuenta ciertos criterios que puedan mejorar nuestra eficiencia como empresa. . En el presente plan de mantenimiento se detallan unos objetivos y se trazan unas estrategias para su consecución. Además, El Metropolitano es una infraestructura crítica para el funcionamiento de la ciudad de Lima. Es a través de este sistema que miles de usuarios se movilizan a diario y su uso tiene un impacto muy fuerte en la actividad económica de la capital Es por ello que el mantenimiento que se ha venido practicando a todos sus equipos electromecánicos como ascensores, puertas automáticas, grupos electrógenos estacionarios, escaleras mecánicas, tableros eléctricos, grupos electrógenos auxiliares no ha sido el adecuado, debido a que nunca ha tenido un cronograma definido de los mantenimientos que se debe realizar a cada equipo, es más, en la mayoría de los caso se esperaba a que ocurra alguna acción fuera de lo normal para realizarle un chequeo o un mantenimiento cuando ya se presente algún daño o parada del equipo.</p> <p>Por esta razón, este estudio ha sido orientado a realizar un análisis de la situación actual del Metropolitano, comenzando por conocer el estado de todos los equipos electromecánicos, establecer cuál es la etapa de mayor importancia y cuáles son los equipos involucrados como críticos; para de esta manera realizar un plan de mantenimiento de estos. El cual contendrá el detalle del mantenimiento recomendado por los fabricantes y los técnicos internos y/o externos de la empresa; así como también el detalle de cada equipo y cuáles serán las frecuencias de los diversos mantenimientos preventivos establecidos.</p>		Tipo de estudio descriptivo.	información cualitativa y cuantitativa.	Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo en función de la criticidad de los equipos, mantenimiento preventivo. Diagnóstico y mantenimiento de equipos electromecánicos.	Técnicas de mantenimiento		El trabajo de investigación se publicó dentro del periodo de tiempo establecido, corresponde al ámbito geográfico, la publicación está en el idioma español y considera las palabras claves.	Responde a la pregunta de investigación porque considera que las técnicas de mantenimiento reducen el costo y mayor funcionamiento en los distintos equipos electromecánicos
---	------------	--	------	--	---	--	------------------------------	---	---	---------------------------	--	--	--

5	Les can o.L .E	Metodología de mejora de la gestión de mantenimientos para elevar la disponibilidad de los grupos electrógenos WARTSIL A LNGD16V32 ubicados en la central de generación secoya.	2018	Trabajo de Titulación modalidad Proyección de Inversión y Desarrollo. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - Ecuador	<p>En el presente trabajo de titulación tiene como objetivo proponer una metodología para incrementar la disponibilidad de los grupos electrógenos Wäertsilä 16V32LNGD ubicados en la central de generación Secoya de la empresa Wäertsilä Ecuador. Para lo cual se usó una teoría general del sistema alrededor de la cual se integran otros cuerpos teóricos y metodológicos sobre el mantenimiento, así como las metodologías específicas entre las cuales están el TPM, RCM GEMO, tomando esto como base fundamental en la elaboración de la metodología propuesta. Se elaboró una metodología que a partir del resultado del estudio teórico integra los componentes claves en su proceder, así como los procesos esenciales organizados en tres etapas a saber: planificación, procesos de soporte y control y evaluación. En cada etapa se desarrollan varios pasos o actividades que garantizan la gestión del sistema de mantenimiento en el sistema estudiado. Este trabajo permitió obtener las respuestas ante las debilidades que se encontraron en el sistema actual, esto potencia los componentes personales de mantenimiento, planes de mantenimiento y software de mantenimiento ya que permiten la mejora del sistema y con bajos costos en su implementación. Los resultados obtenidos se reflejan en un incremento de la disponibilidad de los grupos electrógenos Wäertsilä 16V32LNGD, que posteriormente fueron comprobados mediante un procesamiento estadístico, evidenciando el incremento de la disponibilidad, lo que da como resultado final cumplir con los requerimientos del contrato de la empresa con sus clientes y reducir costos de operación y mantenimiento.</p>	Tecnología y ciencias de la Ingeniería	investigación Descriptiva	información cualitativa y cuantitativa.	Disponibilidad técnica de los grupos electrógenos y capacitación del personal	indicadores de mantenimiento, matriz FODA, control y evaluación de mantenimiento programado		La investigación se publicó dentro del periodo de tiempo establecido, corresponde al ámbito geográfico, la publicación está en el idioma español	la investigación se basa principalmente en aumentar la disponibilidad de los grupos electrógenos, lo cual aumento cerca del 27% con la metodología usada.
---	-------------------------	---	------	--	---	--	---------------------------	---	---	---	--	--	---

6	Bo can egr a.C . E; Zu biat e.C .R	Rango de potencia y tipo de fallas en grupos eléctricos instalados en operacion es industriale s	2 0 1 8	Tesis. Univer sidad Privada del Norte. Facult ad de Ingeni ería Industr ial Lima- Perú	Este estudio se desarrolla en la información brindada por la empresa DAT Ingeniería SAC dedicada a prestar servicio de mantenimiento a grupos eléctricos de industrias, hospitales, etc. En la experiencia de la empresa, los clientes no apoyan al seguimiento de un plan de mantenimiento preventivo, el cual de por sí solo es insuficiente. Para equipos de redundancia o protección como son los grupos eléctricos, es importante analizar las fallas. Lo que se busca en este estudio es analizar las fallas más frecuentes en grupos eléctricos de los clientes de la empresa. El primer paso fue evaluar la tasa histórica de fallas en los grupos eléctricos según información del área de mantenimiento de los años 2016, 2017 y 2018. Con ello se pudo determinar las principales causas de fallas en el funcionamiento, escenario que se mejoró con la propuesta de mejoras al esquema actual del plan de mantenimiento. Se estudia las fallas por potencia y marca para poder tomar acciones preventivas a futuro considerando estos aspectos.	Mantenimiento, Grupo Eléctrico	investigación Descriptiva	información cualitativa		técnicas de recolección de datos, entrevistas, Diagramas de Pareto y Ishikawa	Se excluye la publicación porque no responde a la pregunta de investigación		Sin embargo, la investigación muestra datos muy interesantes de mantenimientos programados
---	--	---	------------------	---	---	--------------------------------------	------------------------------	----------------------------	--	---	---	--	--

7	Llanes, E.; Rocha, J.; Tipan Luis; Velastegui, G	Análisis comparativo de los gases residuales de la combustión y fallas en motores Hyundai modelo 9h21/32, en estación de generación eléctrica distribuida	2016	INNOVA Research Journal: Revista de Ciencias. Universidad Internacional SEK, Ecuador	G	El presente trabajo se realizó en la empresa de mantenimiento a los grupos electrógenos fuel - oil (emgef) en bayamo, granma - cuba. La composición de los gases fue seleccionada como indicadores de fallas en los motores Hyundai modelo 9h21/32, que componen el emplazamiento. Para la realización del experimento se utilizó un diseño multifactorial usando como factores principales 16 motores y un tiempo de trabajo de 3 meses. El cálculo y análisis periódico de los gases residuales de la combustión de los motores Hyundai, se muestra en herramienta efectiva que permite obtener una valoración de la calidad de la operación en la estación. No se observaron diferencias entre los motores analizando en las composiciones de dióxido de carbono, monóxido de carbono, dióxido de azufre, relación co/co2 y eficiencia de la combustión; sin embargo, se observaron diferencias significativas entre los gases monóxido de nitrógeno y la temperatura de los gases. Las principales fallas se relacionan con fugas de gases de escape por múltiple, regulación del sistema de inyección y fugas de gases por el turbocompresor.	grupos, electrógenos, gases residuales de combustión	investigación cuantitativa y descriptiva	análisis de diseño experimental, de temperatura de gases en los motores de grupos electrógenos		técnica de recolección de datos, durante un periodo de 3 meses, visitas a campo	Se excluye la publicación porque no responde a la pregunta de investigación		El artículo menciona que los gases residuales de combustión de motores, muestra ser una herramienta efectiva que permite obtener valoración a la calidad de operación en grupos electrógenos.
---	--	---	------	--	---	--	--	--	--	--	---	---	--	---

8	Ch an g N. E	Propuesta de un modelo de gestión de mantenimi ento preventivo para una pequeña empresa del rubro de minería para reducción de costo del servicio de alquiler	2 0 8	Tesis de Titulo faculta d de Ingeni ería Industr ial "Unive rsidad de Cienci as Aplica das" Lima- Perú	G o Ingen ier A c a d ém ic o	El presente trabajo propone un modelo de gestión de mantenimiento que servirá para reducir los costos en los que incurre e área de operaciones de una pequeña empresa que brinda servicios de alquiler de compresoras de tornillos. En el primer capítulo se explicarán los conceptos básicos que serán usados en el análisis de la situación de la empresa y sobre los cuales se construirá el modelo de gestión del mantenimiento. Inicialmente se detallarán los tipos de mantenimiento más conocidos llegando a algunas teorías como son el TPM y el JIT. En el segundo capítulo determinaremos las causas raíz de los problemas de mayor impacto en el área. Para ello aplicaremos de manera enfocada al ciclo Deming, una metodología de análisis que utiliza algunas de las herramientas descritas en el capítulo uno. En el capítulo tres diseñamos y escogimos las soluciones más apropiadas para eliminar las causas encontradas y programamos cuidadosamente la implantación. Finalmente, en el capítulo 4 presentaremos las conclusiones y recomendaciones a las que se llegaron durante los análisis y estudios realizados en el presente proyecto.	Gestión de manteni miento	investiga ción Descripti va y cuantitat iva	Manteni miento de producti vo Total, generac ión de costos a la organiz ación	costos de manteni miento y maquina parada, ubicació n geográfi ca	Diagramas de Pareto, visitas a campo, histogramas , diagrama de Ishikawa	El trabajo de investigación se publicó dentro del periodo de tiempo establecido, corresponde al ámbito geográfico, la publicación está en el idioma español y considera las palabras claves.	Se incluye porque se analiza el impacto que genera el costo de mantenimientos correctivos excesivos a los compresores a la organización mediante indicadores.
9	Ma rtín ez. A	caracteriz ación del software DyaSys versión 2.27 para los grupos electrógen os MTU Br 400016V G81	2 0 1 2	Trabaj o de diplom a. Univer sidad de Holgú n, Depart ament o de Ingeni ería Mecáni ca. Cuba	g o o Ingen ier A c a d ém ic o	En el presente trabajo se aborda el estudio bibliográfico del sistema de diagnóstico técnico. Así como la ampliación del software versión 2.27 en el control y mantenimiento de los grupos Electrógenos MTU Br 4000 16V G81. El trabajo está estructurado en dos capítulos los cuales tienen como objetivos conocer el principio de funcionamiento y aplicación del software Diasys versión 2.27. En el capítulo 1 se da a conocer el marco teórico donde se aborda las características generales del diagnóstico teórico, conocidas a través de la búsqueda bibliográfica realizada. En el capítulo 2 se realiza una caracterización del software donde se enuncian las principales funciones y aplicaciones de este software. Además, se dan a conocer los sensores instalados en series 4000 conectados al MDEC.		Tipo de investiga ción explicati va. Análisis de y técnicas de diagnóst ico.		Estado térmico, amplitud del desplaz amiento, la velocida d y acelerac ión de las vibracio nes de motores.	Se excluye porque no cumple con la investigaci ón realizada.	No responde a la pregunta, sin embargo, la caracterización de software posee gran importancia en el diagnostico técnico de las variables a controlar en los motores de combustión	

10	Flores J.C	Evaluación de la confiabilidad del sistema de generación eléctrica en una refinería de hidrocarburos	2014	Tesis de grado para la obtención de Ingeniería Mecánica. Facultad de Ingeniería Mecánica. Universidad de Piura. Piura-Perú	G	El objeto de estudio de la siguiente tesis consiste en implementar el análisis de confiabilidad en el sistema de generación eléctrica de una refinería de hidrocarburos. El análisis permitirá obtener un modelo del comportamiento de operación actual y futuro de los grupos electrógenos, planteando estrategias que optimicen la gestión de mantenimiento dentro de la organización. Se desarrollarán temas estadísticos, los cuales son la base del análisis de datos que, posteriormente ofrecerá los resultados que se necesitan conocer para determinar la evaluación. Los datos para analizar son los registros operativos elaborados por los operadores de los grupos electrógenos, quienes en su bitácora anotan los tiempos de operación y falla. La muestra de análisis comprende dos (02) años, en intervalos de dos horas. Por lo tanto, con el desarrollo de la presente tesis se logrará implementar dentro del área de mantenimiento de la refinería, parámetros e indicadores como son: disponibilidad, mantenibilidad, confiabilidad, tasa de fallas, tasas de reparación, tiempo medio para reparar y tiempo medio entre fallas; con la finalidad de conseguir una mejor gestión de los activos dentro de la gestión de mantenimiento, teniendo como caso de aplicación el del sistema de generación eléctrica.	mantenimiento industrial, confiabilidad, disponibilidad	Tipo de investigación cualitativo, cuantitativo	sistema estratégico	Aleatorias continuas, aleatorias discretas, para el estudio correspondiente	Métodos estadísticos, visitas a campo, tablas de datos		El trabajo de investigación se publicó dentro del periodo de tiempo establecido.	Si responde al tema de investigación porque encontramos que los análisis de confiabilidad, permite plantear tácticas de mantenimiento adecuado a los grupos electrógenos, aumentando su disponibilidad.
----	------------	--	------	--	---	--	---	---	---------------------	---	--	--	--	---

1	Villa L.F.	Mantenimiento predictivo aplicado a máquinas sometidas a velocidad y carga variables mediante análisis de ordenes	2011	Tesis doctoral, Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática. Universidad Valladolid-España	g o o g l e a a d é m i c o y	Este trabajo se ha desarrollado en el ámbito de diagnóstico de máquinas. El objetivo principal es el diagnóstico de fallos por medio del análisis de vibraciones, en máquinas que operan en condiciones de velocidad y carga variable. Para lograr este objetivo se desarrolló una plataforma de test basada en la configuración de un generador de un aerogenerador de velocidad variable con el objetivo de simular diferentes tipos de defecto. A su vez, se desarrolló un algoritmo de remuestreo angular que permite compensar estas variaciones de velocidad y carga, dicho algoritmo aporta un valor añadido a algoritmos propuestos previamente que se encuentran en la bibliografía, que es el de compensar altas variaciones de velocidad. En lo que se refiere al diagnóstico de fallos, se desarrolló una metodología para seleccionar las variables y sensores más sensibles a las condiciones de funcionamiento y fallos del sistema y un algoritmo que permite realizar una diagnosis de los diferentes tipos de fallos del sistema bajo condiciones de velocidad y carga variables		Explicativa, experimental	Sistemático	Vibraciones, velocidad, sonidos	Histogramas de análisis, pruebas simuladas, muestreo	Se excluye la publicación porque no responde a la pregunta de investigación		No responde al tema de investigación porque no cumple con la pregunta, sin embargo, tiene información del mantenimiento predictivo que se basa al seguimiento y análisis de los aerogeneradores, reduciendo el coste de mantenimiento correctivo
---	------------	---	------	--	---	--	--	---------------------------	-------------	---------------------------------	--	---	--	--

1 2	Or op esa . Y., Ce cili a. N	Metodolog ía combinad a del uso de MarPrime y Vibrotip para diagnóstico del motor HYUNDAI HIMSEN 9H25/33	2 0 1 7	Artículo: Univer sidad de Pinar del Río. Depart ament o de Mecáni ca Aplica da. Pnar de Río- Cuba	G o o g l e a c d é m i c o	En los motores de combustión interna (MCI) las vibraciones debidas al desbalance másico tienen dos fuentes reconocidas para el mecanismo reciprocante biela-manivela-corredera; una por los efectos de la inercia de las partes móviles y otra por la fluctuación en la presión de los gases en la cámara de combustión. El presente trabajo pretende mostrar una metodología para interpretar los resultados en la medición de la presión en los cilindros de un MCI traduciéndolos a un esquema de fluctuación compatible y comparable con el análisis de vibraciones realizado sobre el mismo equipo, con el objetivo de unificar ambos criterios e incrementar la confiabilidad del diagnóstico que se realiza con orientación al mantenimiento predictivo y explotación del motor. El equipo en cuestión es un motor HYUNDAI HIMSEN 9H25/33 de nueve cilindros en línea, empleado en los grupos electrógenos de 25 MW para generación distribuida y perteneciente a la Empresa de Mantenimiento a Grupos Electrógenos de Fuel Oil (EMGEF) en Pinar del Río, Cuba. Las mediciones y gráficos sobre la presión de los gases se realizaron con ayuda de MarPrime, mientras el análisis de vibraciones se realizó con base en los datos obtenidos por Vibrotip. La valoración de la efectividad del método se basa en la comparación con lo establecido en las normas ISO 10816 y 10816-3, teniendo además en cuenta su impacto en la economía de la empresa y en la disponibilidad de equipos para la generación.	Metodolo gía, vibracion es, diagnósti co técnico	tipo de investiga ción descripti vo y análisis	informa ción cualitati va		Formulación de Notificacion es Grafico de Barras, gráficos de análisis de fuerzas	Se excluye la publicació n porque no responde a la pregunta de investigaci ón		No responde al tema de investigación. Sin embargo, las mediciones y análisis de vibraciones tienen ventaja a las evaluaciones técnicas de la máquina, por lo tanto, los cálculos realizados sirven como elemento principal para el diagnóstico. Minimizando mantenimientos
--------	--	---	------------------	---	--	---	--	---	------------------------------------	--	--	---	--	--

1 3	Mo ren o. C. E., Día z .F	Modelo gerencial para mejorar el mantenimi ento preventivo de los equipos críticos rotativos que interviene n en el proceso de tratamient o de gas natural en la empresa Turgas S.A.E.S. P	2 0 1 6	Tesis de grado. Univer sidad Industr ial de Santan der mecáni cas Facult ad de Ingeni erías físio mecáni cas, Escuel a de Ingeni ería mecáni ca. Especi alizaci ón en Geren cia de Mante nimient o. Bucara manga - Colom bia	G o o g e a d é m i c o	<p>El presente documento tiene como finalidad realizar una mejora en la estrategia de mantenimiento que se tiene implementada en la empresa TURGAS S.A, identificando puntos débiles en el personal, la planta y los equipos, y así reducir el número de paradas no programadas que se presentan. De igual manera la jerarquización de los equipos y la mejora en el sistema de información promueven un análisis más detallado en la prevención de las fallas que se puedan presentar. El modelo de mantenimiento preventivo basado en el tiempo parte del análisis de las fallas de los componentes ya que la mayoría de estos tienen una duración fácilmente identificable, con lo cual se concluye que este modelo es el que más se adapta a la empresa.</p> <p>Al determinar los equipos rotativos críticos mediante la utilización de una matriz de consecuencia por probabilidad, se logra aumentar el índice de tiempo medio entre fallas con lo cual los recursos de mantenimiento pueden ser mejor direccionados de una forma más eficiente y segura. En el análisis del sistema se utiliza la herramienta de Diagrama de Pareto la cual indica de acuerdo con el análisis de criticidad cuales son los más vitales (20%) y cuales los más triviales (80%).</p> <p>La clasificación de los equipos, sus partes y componentes se realiza teniendo como base la norma ISO 14224, esto permite una recopilación de datos confiable en un formato estándar con lo cual no solo se garantiza el tratamiento interno de esta información, análisis de tendencias y registros, sino también a futuro poder acceder a la base internacional de datos OREDA, información disponible para la industria de hidrocarburos.</p>	Criticida d, matriz, preventiv o, indicador es, sistema de informaci ón	Tipo de investiga ción explorat oria, con informac ión de campo y descripti va.	Informa ción cualitati va, cuantita tiva		Indicadores de mantenibilid ad, disponibilida d y confiabilidad , tablas de datos, diagramas de Pareto, Hojas de acción Informes de hallazgo Informes confidencial es. Base de datos de notificacione s		El trabajo de investigación se publicó dentro del periodo de tiempo establecido, corresponde al ámbito geográfico, la publicación está en el idioma español, durante los años de publicación y considera las palabras claves.	La investigación se basa principalmente. En un modelo para mejorar mediante el mantenimiento preventivo, los cuales se analiza la criticidad de los equipos y ordenamiento de los trabajos a realizar. El impacto obtenido reduce el costo de mantenibilidad, aumentando la eficiencia de las maquinas
--------	--	--	------------------	--	--	--	---	--	---	--	--	--	--	---

14	Herández, P., Carro, M., Monte, J., Fernández. S	Optimización del mantenimiento preventivo utilizando las técnicas de diagnóstico integral. Fundamento teórico-práctico	2018	Artículo: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría-Cuba	G	Se expone un método para la optimización del mantenimiento preventivo planificado (MPP) a partir de la introducción del mantenimiento basado en la condición (MBC) en las turbinas y generadores de vapor de una central termoeléctrica cubana, utilizando las técnicas de diagnóstico integral. Se presenta el estado del arte del desarrollo del mantenimiento y se caracteriza este en las centrales termoeléctricas cubanas; además, se realiza un estudio estadístico de las fallas y se presentan varios casos de estudio con la finalidad que el lector pueda comprender la necesidad de implantación de esta técnica, cuyos únicos costos son la organización de los datos de fallas y la colaboración del personal técnico ligado a las mismas.	Optimización del mantenimiento, turbina de vapor, fallas, variables de estado de diagnóstico	Tipo de investigación descriptiva, analítica	Información cualitativa, cuantitativa y sistemática	Estados del estado de diagnóstico y los parámetros óptimos que los representan, a partir de sus matrices de fallas (MF) y de parámetros óptimos (MPO).	Tablas de datos, Caracterización del diagnóstico y mantenimiento de CCEE análisis estadístico de las fallas directas e indirectamente relacionadas con estos activos principales. Histogramas		El trabajo de investigación se publicó dentro del periodo de tiempo establecido, corresponde al ámbito geográfico, la publicación está en el idioma español, durante los años de publicación y considera las palabras claves.	Se incluye porque, analiza el diagnóstico de falla. Que ocurre principalmente en las turbinas, así como también las vibraciones. El impacto que genera el análisis de fallas es la optimización de los generadores dando mejores resultados en el funcionamiento
----	--	--	------	---	---	--	--	--	---	--	---	--	---	--

15	Anexo, C	Propuesta de modificación de mantenimiento preventivo para mejorar la confiabilidad de los grupos generadores de la central Hidroeléctrica Cahua	2017	Tesis: Grado Nacional del Centro del Perú - Facultad de Ingeniería Mecánica. Huancayo-Perú	G	El problema en la central hidroeléctrica Cahua es que no se está alcanzando los índices de confiabilidad, en los grupos generadores, establecidos por el área de Mantenimiento de la empresa Statkraft, los índices actuales son 23% y 28% para el grupo 1 y 2 respectivamente y se alcanzó 55% y 60% después de la propuesta de modificación de mantenimiento preventivo. La investigación que se realizó es de tipo básico y nivel explicativo, pues se usó la distribución de weibull para proponer y modificar la gestión de mantenimiento mediante el enfoque del mantenimiento preventivo para así mejorar la confiabilidad de los grupos generadores de la central hidroeléctrica Cahua, corresponde a un diseño descriptivo comparativo de ambos grupos ya que la mejora de la confiabilidad se evidencia comparando el antes y el después, su función es comparar dos mediciones de puntuaciones y determinar que la diferencia no se deba al azar (que la diferencia sea estadísticamente significativa), para lo cual fue necesario las tablas de datos referentes a los grupos generadores, por lo que el estadístico de prueba utilizado fue el t de student para muestras apareadas, el mismo que permitió demostrar que realmente existe variación en la confiabilidad de los grupos generadores antes y después de la gestión de mantenimiento preventivo. El presente trabajo de investigación puede ser aplicado en distintas centrales hidroeléctricas del país con el fin de mejorar la confiabilidad.	Mantenimiento preventivo, confiabilidad, grupos generadores,	Tipo de estudio explorativo, descriptivo y analítico	inductivo - deductivo		Documentos de la oficina de planificación: Plan de mantenimiento basado en la confiabilidad e indicadores, documentos de investigación de campo, Gráficos estadísticos de análisis.		El trabajo de investigación se publicó dentro del periodo de tiempo establecido, corresponde al ámbito geográfico, la publicación está en el idioma español, durante los años de publicación y considera las palabras claves.	La investigación se basa en la modificación de gestión de mantenimiento preventivo para la confiabilidad del, lo cual aumenta un porcentaje muy importante en la confiabilidad de los generadores 1 y 2 después de la aplicación de la metodología. De tal manera que la gerencia de operaciones de la compañía tomara las decisiones adecuadas.
----	----------	--	------	--	---	--	--	--	-----------------------	--	---	--	---	--

1 6	López, D	Propuesta de modificación del sistema de mantenimiento preventivo planificado o (MPP) aplicado en los motores de las Centrales Eléctricas de Fuel utilizando el diagnóstico técnico	2021	Trabajo de Diploma Universidad Central Marta Abreu de la Villas Facultad de Ingeniería Mecánica. Cuba	G	Este trabajo diploma confeccionó un sistema de mejoras del mantenimiento prevenido planificado de los motores de fuel oil mediante el diagnóstico. En el primer capítulo se describieron las Centrales Eléctricas de fuel oil instaladas en Cuba, incluyendo todos sus sistemas, procesos y componentes. Además, se realizó una búsqueda bibliográfica entorno a los sistemas de mantenimientos y al diagnóstico técnico. El segundo capítulo abordó la descripción del sistema de mantenimiento aplicado en las Centrales de Fuel incluyendo el diagnóstico que se aplica. Se caracterizaron herramientas que se utilizaron en la confección del sistema de diagnóstico como el software de control y monitoreo SCADA, el indicador de presión digital, el analizador de gases y el de vibraciones. También se estudiaron las posibles variantes de la utilización en el diagnóstico de las materias primas del motor. En el último capítulo del trabajo se realizó el análisis de los principales parámetros tomados para el diagnóstico en relación con el sistema de mantenimiento. Se realizó la propuesta de diagnóstico por intervalo de mantenimiento y se determinó los intervalos de aplicación del diagnóstico a lo largo del mantenimiento. Por último, se confeccionó una propuesta para un cálculo económico después de haber sido implementado el sistema de mejoras del MPP mediante en diagnóstico.	diagnóstico, mantenimiento	Tipo de estudio, descriptivo, analítico	información cualitativa y cuantitativa		analizador, TEMPEST, colector de datos VIBROTIP, indicador de presión LEURET, Software de control del régimen de la central (SCADA).		El trabajo de investigación se publicó dentro del periodo de tiempo establecido, corresponde al ámbito geográfico, la publicación está en el idioma español.	Responde a la pregunta porque considera que se realiza Las técnicas del diagnóstico, para el análisis completo para el mantenimiento preventivo adecuado a las fallas en los grupos electrógenos. Mediante esta propuesta el impacto que genera es la optimización en el funcionamiento
--------	----------	---	------	---	---	--	----------------------------	---	--	--	--	--	--	---

17	Lucero, W. F.	Propuesta de un sistema de mantenimiento productivo total TPM, para los equipos eléctricos del BANCO DEL AUSTRO en base a un análisis de mantenimiento preventivo, predictivo y autónomo	2019	Tesis: Universidad del Azuay, Departamento de posgrados maestría en gestión de mantenimiento versión II. Cuenca-Ecuador	G o o g l e a c d é m i c o	Las entidades bancarias disponen de equipos informáticos, estos almacén y procesan información trascendente, los mismos se proveen de energía eléctrica a través de dispositivos de conexión, control, protección y distribución, también de equipos de respaldo como electrógenos y UPS, a fin de mantener una provisión de energía de calidad e ininterrumpida, es por esto que el presente trabajo de investigación aplicada diseña, desarrolla e implementa planes y actividades de mantenimiento para dichos equipos eléctricos mediante la filosofía TPM basada en la metodología Lean. En la implantación del plan de trabajo del TPM, se aplica y se fusiona la herramienta seis sigmas como metodología para mejorar la capacidad de los procesos, además de utilizar herramientas estadísticas para determinar los equipos críticos. La implementación del TPM fue realizado en los equipos eléctricos del Banco del Austro agencia principal, permitiendo al departamento de mantenimiento eléctrico realizar las actividades de mantenimiento de manera más organizada y planificada, y planteando como objetivo a continuar, replicar los planes y actividades hacia las demás sucursales ubicadas en el resto del país a fin de mejorar la competitividad y mantener la reputación y confiabilidad como entidad bancaria	preventivo, autónomo, seis sigma, criticidad	investigación descriptiva	Información cualitativa		Diagramas de Pareto, visitas a campo, cronogramas de actividades, Diagramas de AMEF	Se excluye la publicación porque no responde a la pregunta de investigación		La investigación, toma en cuenta factores muy importantes como, 5 S lean manufacturing, etc. del TPM para realizar en los equipos eléctricos aumentando la eficiencia de los mismos
----	---------------	--	------	---	--	--	--	---------------------------	-------------------------	--	---	---	--	---

1 8	Ca nez , W. A	Sistema de Análisis de falla para la Programa ción del mantenimi ento preventivo del sistema eléctrico en el IESTP MAGUL ORCOTU NA	2 0 1 8	Tesis: Univer sidad Nciona l del Centro del Perú. Escuel a de Posgra do, Facult ad de Ingeni ería mecáni ca. Huanc ayo- Perú	G o g e a d é m i o	La investigación se desarrolló con el objetivo de desarrollar un programa de Mantenimiento Preventivo del Sistema Eléctrico en el IESTP "MAGUL" – Orcotuna, en base a la influencia de un sistema de Análisis de Falla utilizando la metodología del "Análisis de los Modos, Efectos, y criticidad de las Fallas" – FMECA (Failure Mode, Effects and Criticality Analysis). El estudio de investigación se realizó con la metodología del enfoque sistémico, que estudia y entiende los fenómenos de forma global y específica, sintetizando las relaciones estructurales de sus elementos personas, máquinas, y contexto; siendo la investigación tipo básico y nivel explicativo. El diseño de investigación es descriptivo correlacional, porque se orienta a identificar las fallas potenciales con un sistema de análisis de falla basado en la metodología del FMECA (análisis de los modos de falla, efectos y criticidad de las fallas), las variables de Severidad (S), Ocurrencia (O), y Detección (D), influyen en la evaluación del nivel de riesgo (RPN) de la falla, evaluándose con la técnica de correlación múltiple. La clasificación del Nivel de riesgo de las fallas potenciales permite plantear acciones predeterminadas de Mantenimiento Preventivo bajo la filosofía del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM). Finalmente, la técnica de procesamiento de datos para la prueba de hipótesis, fue el estadígrafo paramétrico de correlación múltiple, el coeficiente de determinación (R ²), y la de regresión lineal para la evaluación del nivel de influencia de las variables.	Análisis de falla, Modos de falla, Índice de riesgo de falla, manteni miento preventiv o, sistema eléctrico.	tipo de investiga ción descripti vo y correlaci onal	informa ción cualitati va, cuantita tiva y analític a	sistema de análisis de falla, Program a de manteni miento preventi vo	Tablas de datos, análisis estadístico de las fallas, Histograma s, Gráficos de barras, tablas de frecuencias, registros de inventarios, registros de fallas.	8	El trabajo de investigación se publicó dentro del periodo de tiempo establecido, corresponde al ámbito geográfico, la publicación está en el idioma español, durante los años de publicación y considera las palabras claves.	Responde a la pregunta. Porque mediante el Análisis de los Modos de Falla, Efectos y Criticalidad (FMECA), permite organizar mejor el mantenimie nto preventivo y correctivo. Para Optimizar los recursos del área de mantenimie nto
--------	---------------------------	---	------------------	--	--	--	--	--	--	--	---	---	--	--

19	An gul o,S .H; Ch un ga, J.A	Diseño de un sistema de transferencia automática de energía eléctrica con monitoreo de parámetros eléctricos para el grupo electrógeno del hospital regional de Lambayeque.	20 Univer sidad Señor de Sipán. Facultad de Ingeniería Arquitectura y Urbanismo Escuela Académico profesional de Ingeniería Mecánica. Eléctrica. Lambayeque-Perú	G o de transferencia automática con monitoreo de parámetros eléctricos para el grupo electrógeno del Hospital Regional de Lambayeque. La investigación surge dado a que, el hospital regional de Lambayeque cuenta con dos grupos electrógeno de 400 KW c/u, que son accionados por un operador, empleando aproximadamente un tiempo de 4 minutos con 36 segundos, que significa riesgo para la vida útil de los equipos eléctricos y en el peor de los casos para los pacientes que en ese momento disponen de dichos equipos, por esta razón que se implementará un sistema de transferencia automática de energía eléctrica y monitoreo de parámetros eléctricos, para reducir el tiempo de activación del grupo electrógeno y además verificar de la operatividad del sistema mientras se realice la transferencia de energía eléctrica. El diseño del sistema se realizó teniendo como objetivos, adquirir información referida al diseño de sistema de adquisición de datos, y monitoreo de parámetros eléctricos, además de realizar un análisis, para determinar el componente que activará o desactivará el grupo electrógeno para luego diseñar el sistema de transferencia automática de energía eléctrica. Seguidamente diseñar la base de datos de los parámetros eléctricos, además de la interface entre la tarjeta y la base de datos. Culminando con elaborar plan de mantenimiento del sistema y realizar detalle económico. El sistema está diseñado de una forma analítica, debido a que se revisó teorías existentes sobre sistemas de transferencia automática y monitoreo de parámetros eléctricos para ser aplicado a nuestro tema de investigación, y por consiguiente efectuar nuestros objetivos. Se diseñó el sistema teniendo en cuenta la población y muestra que es la máxima demanda del	Sistema de Transferencia, Parámetros eléctricos, monitoreo, Adquisición de datos.	tipo de investigación explicativa y Analítico	información. Analítica, deductivo, inductivo	Parámetros de definición del problema. Tiempo de activación del grupo electrógeno, Variables intervinientes. Potencia del grupo electrógeno (Watts). Diferencia de Potencia Eléctrico (Voltios). Intensidad de corriente (Amperios), Variables de solución.	Guía de observación, análisis documental, estándares de diseño y normativa peruana, Diseñar la tarjeta de adquisición de datos. Gráficos de análisis de resultados, Cálculos de transformación-rectificado y filtrado, Cálculo de caída de tensión	Se excluye la publicación porque no responde a la pregunta de investigación. Ni las palabras claves	Toma en cuenta que el diseño para la transferencia automática de la energía eléctrica a los grupos electrógenos, el fluido eléctrico va a ser más adecuada sin interrupción, De tal manera el impacto que genera es la máxima demanda de energía del hospital
----	---	---	---	---	---	---	--	---	--	---	---

hospital, mediante la cual se seleccionó el interruptor de transferencia y complementos; además del diseño de la TAD teniendo como base los software LabVIEW, Proteus, Virtual serial port, Multisim y Pic Basic pro, que mediante su comunicación, permitió el diseño de la TAD y su simulación en la que se verifica la activación del grupo electrógeno, y por consiguiente el monitoreo de parámetros eléctricos.

Reducción de tiempo de activación (S).
Monitoreo de Parámetros Eléctricos (W, V, A, Hz, S).
Sistema de transferencia automática de energía eléctrica.

20	Zavalona, M. A.	Implementación del mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM) en el grupo electrógeno FG-WILSON P- 300 de las granjas avícolas de la empresa procesadora nacional de alimentos zona bucay.	2017	Trabajo de Titulación Proyecto de Investigación y Desarrollo: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - Riobamba - Ecuador	G	La presente investigación tiene como objetivo, implementar un plan de mantenimiento, aplicando la metodología del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad, para el grupo electrógeno emergente FG WILSON P300, de las granjas avícolas de la empresa PRONACA - Bucay, el incremento de fallos imprevistos ha disminuido la confiabilidad operacional, en una producción crítica y delicada de seres vivientes de especial cuidado. Dada la naturaleza de la investigación se aplica estudios combinados, mediante una metodología inductiva, partiendo de la cuantificación de fallas y efectos suscitados, se identifica la clasificación taxonómica de grupos electrógenos según la norma ISO 14224, se analiza y se determina la criticidad en los sistemas a implantar la metodología del RCM. Identificados los sistemas se aplica el análisis de modos y efectos de fallos (AMFE), determinando los siguientes resultados: se reducen en un 36% la tasa de fallos en comparación al año 2014. Los tiempos de indisponibilidad son reducidos en un 96%, esta reducción obedece a estrategias que permiten identificar fallos potenciales, mediante monitoreo, análisis a los sistemas críticos, planificación del mantenimiento basado en la condición, procedimientos y creación de un armario emergente con repuestos de alta rotación (tarjetas electrónicas y protecciones). Se realiza un estudio de comparativo de costos entre el mantenimiento correctivo tradicional y el mantenimiento con criterios del RCM, en el cual se determina una reducción de 32%. Bajo estos resultados de mejora significativa de confiabilidad y disponibilidad del plan piloto, se recomienda aplicar esta metodología a todos los grupos electrógenos de las granjas de la empresa.	Mantenimiento centrado en la confiabilidad, fallos, grupo electrógeno, granja avícola, disponibilidad, criticidad, confiabilidad, mantenimiento basado en condición.	Estudios descriptivos, Estudios evaluativos, Estudios de campo y Estudios aplicados.	La implementación de la metodología de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad, se desarrolla en tres etapas. Fase inicial, en la cual se conforma el GNT, definiéndose las actividades y responsabilidades y todo el proceso registrado bajo una acta.					El trabajo de investigación se publicó dentro del periodo de tiempo establecido, corresponde al ámbito geográfico, la publicación no está en el idioma español, durante los años de publicación y considera las palabras claves.	uno de los resultados importantes de la investigación indica que los estándares de operación para grupos electrógenos de emergencia, define que no se debe superar más del 80% de la capacidad de diseño en un periodo de 12 horas, dando un margen de una hora para llegar a trabajar al 90% de sobrecarga,
----	-----------------	--	------	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

21	D. Fernández, D; Murdoch, F.	Aplicación de técnicas de lubricación predictiva en Grupos Electrónicos	2019	Ingeniería Mecánica. Vol. 12. No.2, mayo-agosto de 2009. Habana-Cuba	<p>G Es conocido que una de las principales medidas adoptadas en el país es la generación de grupos electrógenos que utilizan combustible Diesel, con potencias que oscilan entre 0.5 y 18 MW. Marcas como MTU (Mercedes Benz), GUASCOR, HUNDAY, MAN se encuentran entre las más representativas y estos grupos están formados básicamente por un motor de combustión interna (MCI) acoplado a un generador de electricidad de corriente alterna.</p> <p>Es una práctica internacional comúnmente aceptada utilizar la información derivada del análisis del aceite para definir el momento óptimo para efectuar el cambio de aceite, con el consiguiente ahorro que esto representa, así como identificar posibles problemas de funcionamiento, causas probables y plan de medidas a ejecutar. De hecho, para lograr mayor efectividad, dichas técnicas se combinan con otros métodos de diagnóstico tales como el diagnóstico por vibraciones, termografía, etc.</p> <p>En el presente trabajo se exponen los resultados derivados de la aplicación en los motores de los grupos electrógenos GUASCOR, aplicando técnicas predictivas de lubricación combinadas con técnicas de análisis de las vibraciones.</p>	lubricación predictiva, mantenimiento, evaluación, análisis de aceite, grupos electrógenos.	Tipo de investigación descriptivo.			<p>Determinación del índice de viscosidad</p> <p>Determinación del punto de inflamación.</p> <p>Determinación del Número Base (TBN)</p> <p>Contenido de agua.</p>	El trabajo de investigación se publicó dentro del periodo de tiempo establecido.	la investigación determina que el problema de lubricación deriva de la contaminación del aceite con combustible y agua.
----	------------------------------	---	------	--	--	---	------------------------------------	--	--	---	--	---

22	Chew, J. C.	CONCEPTOS GENERALES SOBRE GRUPOS ELECTROGENOS	20505	IE - 0502 Proyecto Eléctrico. Costa Rica	<p>G Los grupos electrógenos comprenden muchos campos de la ingeniería tanto para el diseño, la instalación, el servicio de mantenimiento, por tal motivo y al estar relacionado parte de la labor profesional personal en este campo se ha desarrollado este proyecto con enfoque a los conceptos generales de grupos electrógenos. Con manuales de los fabricantes y guías de instalación se mostraron figuras de precaución que existen al operar o instalar estos equipos, y con detalles de equipos instalados en varios lugares de Costa Rica observamos puntos a resaltar en buenas instalaciones y puntos a tomar en consideración como incorrectos en instalaciones de estos equipos.</p> <p>Dado el gran campo de utilización de los grupos electrógenos, la mayoría de grandes fabricantes de estos equipos, proporcionan paquetes de software como herramienta para el dimensionamiento de estos equipos, en realidad el uso de este software es una muy buena herramienta para los técnicos o ingenieros encargados del diseño de un equipo de generación. Por esto es muy recomendado el uso del software para así evitar el sobre dimensionamiento del equipo requerido y tener un panorama más claro del resumen de cargas. Así como el ahorro en tiempo de trabajo del diseño del generador y facilidades de flexibilidad por eventuales cambios de capacidades. En cuanto a las especificaciones para adquisición de grupos electrógenos que existen por diversos consultores eléctricos o electromecánicos o instituciones públicas, en estudio de varias se toma en consideración los aspectos más importantes en la descripción técnicas para solicitar una cotización o compra de un generador. Por tanto, se agregó un formato con las posibles variantes técnicas en el momento de especificarlo. También es importante comentar que existen paquetes de software con los que se puede especificar un grupo electrógeno.</p>		Tipo de investigación descriptivo.	Información cualitativa		ficha técnica de grupos electrógenos.	Se excluye porque el trabajo está publicado fuera del rango de los años que se está investigando.		Al finalizar este proyecto de desarrollo e investigación, se tienen Es importante tener normas de seguridad al momento de operar un grupo electrógeno así como al momento de instalarlo, una buena instalación nos dará seguridad en futuro al momento de operar un equipo de este tipo.
----	-------------	---	-------	--	--	--	------------------------------------	-------------------------	--	---------------------------------------	---	--	--

2 3	<p>Ba stid as, E. H.</p> <p>Mantenimi ento basado en la confiabilid ad para mejorar la disponibili dad mecánica de los grupos electrógen os Olympian GEP110-4 en el proyecto flowline lote 56 de la EMPRES A SERPETB OL PERU SAC.</p>	<p>2 0 1 3</p>	<p>TESIS: Univer sidad Nacion al del Pcentr o del Perú Facult ad de ingenie ría mecáni ca. HUAN CAYO - PERÚ</p>	<p>El presente trabajo de investigación consiste en aplicar el mantenimiento basado en la confiabilidad en los grupos electrógenos GEP110-4 que proporcionan energía eléctrica en los campamentos del proyecto flowline del lote 56 de la empresa Serpetbol Perú sac., debido a que la empresa no cuenta con un programa o plan preventivo que le permita mejorar la disponibilidad mecánica de los diez grupos electrógenos Olympian GEP110-4 con series OLY00000ELEW00150, OLY00000CLEW00151, OLY00000TLEW00152, OLY00000PLEW00153, OLY00000KLEW00154, OLY00000CLEW00165, OLY00000PLEW00167, OLY00000KLEW00168, OLY00000JLEW00169, OLY00000JLEW00253. Esta investigación se realiza bajo la modalidad de trabajo de campo y tipo descriptivo para lo cual se empleó una población de diez (10) grupos electrógenos GEP110-4 y una muestra de una (01) grupo electrógeno, se utilizó la observación directa y la lista de cotejo como instrumentos para la recolección de datos y para la obtención de resultados satisfactorios.</p> <p>Dentro del concepto de mantenimiento, se han hecho investigaciones durante el pasado y el presente siglo, que han definido distintos estilos o filosofías de mantenimiento, las cuales han facilitado y definido como debe ser la aplicación y la administración de procesos básicos como la reparación, inspección, lubricación y monitoreo de equipos y componentes. Todo esto, enfocado a incrementar la durabilidad y confiabilidad de los anteriores. A través de la gestión del mantenimiento basado en la confiabilidad se pueden desarrollar estrategias y procedimientos para la mejora en la producción de la empresa Serpetbol Perú sac. Identificando los activos y sus funciones en su contexto operativo, para esto se establecen controles y planes de mantenimiento de mejora continua para la disminución de fallos de los equipos.</p>	<p>Tipo de investiga ción descripti va.</p>	<p>- Lista de verificación, hoja de control de equipos estacionario s, control histórico de mantenimie ntos, control de mantenimie ntos.</p>	<p>El trabajo de investigación se publicó dentro del periodo de tiempo establecido, corresponde al ámbito geográfico, la publicación está en el idioma español, durante los años de publicación.</p>	<p>Se concluye que con la presente investigación se logra mejorar la disponibilidad mecánica de los grupos electrógenos Olympian GEP110-4 en un promedio de 4.3% la cual es una mejora considerable para la empresa.</p>
--------	---	----------------------------	---	--	---	--	--	--

24	Jorge Zurita, J.	Modelo de mantenimiento y lubricación computarizado en grupos electrogenos	1984	Tesis de grado. Guayaquil-Ecuador	G o o g l e A c a d é m i c o	<p>El presente trabajo tiene el objeto de darle la importancia que merece una de las áreas más descuidadas dentro de mantenimiento, La Lubricación. Para su mejor comprensión, tenemos que conocer algunas bases. que sustenten una decisión el momento de su aplicación y que además dan a esta actividad una importancia mayor en la conservación de los equipos en los cuales prestará su concurso. Solamente establecidas estas bases podemos decir que tenemos el conocimiento suficiente para una buena aplicación. Es una recopilación de todo aquello que nos ayudará en esta disciplina. Es el objetivo central de este trabajo el llegar a un adecuado mantenimiento de equipos industriales para lo que nos. valemos de todas las teorías existentes, que apoyadas con la experiencia nos permiten establecer modelos tanto para. la obtención de un programa de mantenimiento, el cual es una de las mayores preocupaciones en plantas industriales, como un modelo de control de este programa. Empleamos una de las disciplinas más idóneas para este caso, la investigación operativa en el primer modelo, que empleando simulación. estocástica cumplimos un doble cometido: Estableciendo el programa de mantenimiento por un lado y por otro la optimización de las horas de operación de las máquinas de producción; para lograr solucionar el problema. presentado, usamos un generador de números aleatorios, como parámetros de medición y de esta manera establecer las horas que podría operar una máquina, esta simulación se la hace con el apoyo de un computador que nos da la ventaja de realizar esta operación tantas veces sean necesarias hasta llegar a cumplir las reglas que establece esta técnica de optimización. Para el control del programa de mantenimiento y operación se ha visto que se puede realizar con el empleo de un computador utilizando procesamiento automático de datos, lo cual debe seguir cierto ordenamiento lógico para llegar a establecer un verdadero sistema que apoye la gestión del Jefe. de Mantenimiento; para lo cual se ha diseñado un modelo de control que con la ayuda y conocimientos de análisis de sistemas se llega a implementarlo, pudiendo éste servir como base a nuevas aplicaciones y ampliaciones del mismo en. el que verdaderamente se llegue automáticamente a un control y preste ayuda a otras unidades de la empresa con lo que estamos utilizando una nueva técnica que nos poye en la gestión de mantenimiento.</p>	Tipo de investigación descriptiva.				Se excluye porque el trabajo está publicado fuera del rango de los años que se está investigando.		Podemos ver claramente que otras disciplinas pueden prestar ayuda abundante, como la Investigación Operativa y la Informática dentro del área de mantenimiento preventivo.
----	------------------	--	------	-----------------------------------	---	---	------------------------------------	--	--	--	---	--	--

25	Graciela, P.	Estudio comparativo de sistemas fotovoltaicos y grupo electrógenos en escuelas rurales.	205	Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Buenos Aires-Argentina	G o l e n c a d é m i c o Se analizan alternativas de abastecimiento eléctrico de escuelas rurales de la provincia del Neuquén y se las compara en términos económicos utilizando como figura de mérito el Costo del Ciclo de Vida Útil (CCVU) de las instalaciones. Los costos asociados a cada tipo de instalación son los costos propios del EPEN y se basan en la experiencia acumulada en la operación y mantenimiento de grupos electrógenos y de sistemas fotovoltaicos instalados por la empresa en áreas rurales. Los resultados muestran que para sistemas pequeños (700 Wp) el CCVU es aproximadamente el 30% del de un grupo electrógeno pequeño (8 kW) mientras que en sistemas más grandes (24 kW), donde por el tipo de demanda no es posible la instalación de sistemas fotovoltaicos únicamente, la incorporación de un sistema FV de 1800 Wp a un grupo electrógeno de 24 kW puede reducir en un 20% el costo del ciclo de vida del grupo electrógeno trabajando solo.	Sistemas fotovoltaicos - Grupos electrógenos - Análisis económico	Tipo de investigación descriptiva.	El estudio comparativo se realizó sobre la base de las siguientes necesidades de abastecimiento:			Se excluye la publicación porque no responde a la pregunta de investigación		Con los resultados obtenidos se puede concluir que desde el punto de vista económico resulta conveniente la incorporación de un sistema fotovoltaico.
----	--------------	---	-----	---	---	---	------------------------------------	--	--	--	---	--	---

26	Flores, A. J.	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA GRUPO ELECTRÓGENO DE DELAPAZ MODELO HYW-20 T5	2015 Trabajo de aplicación para obtener el título de Licenciatura. La Paz-Bolivia	G o o g l e a c a d é m i c o El presente trabajo tiene como objetivo general elaborar un plan de mantenimiento preventivo que se pueda aplicar al grupo electrógeno marca HIMOINSA modelo HYW 20 T5 de 20 KVA de potencia perteneciente a la Distribuidora de electricidad La Paz DELAPAZ ya que este equipo fue adquirido en enero del presente año y hasta la fecha no cuenta con un plan de mantenimiento acorde a las condiciones a las que se somete dicho equipo. Se hace necesario la elaboración de un plan de mantenimiento del grupo electrógeno debido a la importancia que tiene este grupo en el suministro de energía en actos públicos de trascendental importancia siendo este grupo un respaldo en caso de caída de red o falla en la alimentación principal, se quiere plantear una gestión de mantenimiento que pueda garantizar la prevención de las fallas críticas. Como resultados principales se define un plan de mantenimiento preventivo para los equipos, acompañado de un diagrama de ejecución para su gestión.	Grupo electrógeno, mantenimiento, preventivo.	Tipo de investigación descriptiva.			Observación Estructurada, Entrevista,		El trabajo de investigación se publicó dentro del periodo de tiempo establecido, corresponde al ámbito geográfico, la publicación está en el idioma español, durante los años de publicación y considera las palabras claves.	El mantenimiento preventivo que se propone en el presente trabajo reducirá los costos y tiempos invertidos para la solución de inconvenientes que puedan suscitarse en el grupo electrógeno es importante hacer notar que el presente plan de mantenimiento está sujeto a modificaciones según las condiciones a las que se someta el grupo electrógeno para ello es importante realizar la recolección de datos, poseer registros históricos de fallas reportadas, las cuales serán comparadas.
----	---------------	---	--	---	---	------------------------------------	--	--	---------------------------------------	--	---	--

27	Horné, M. B; Brito, M. L; del Castillo, A. M; Fraiga, E; Armando Díaz, A.	Análisis de criticidad de grupos electrógenos de la tecnología fuel oil en Cuba	2012	Artículo Original. Cuba	<p>En el 2004, Cuba pone en marcha un nuevo programa que consiste en un esquema de generación eléctrica distribuida que emplea la instalación de emplazamientos compuestos por grupos electrógenos, que operan con Diesel o fuel-oil, constituyendo uno de los más profundos cambios conceptuales en esta esfera. El presente trabajo tiene como objetivo la obtención del modelo matemático para el Análisis de Criticidad que permita la clasificación jerarquizada de los sistemas en este proceso de generación de electricidad. Para cumplir este objetivo resultó necesario: el estudio de diferentes modelos de criticidad y la posible factibilidad de su uso en el campo de investigación. La identificación de los sistemas y subsistemas que componen los grupos electrógenos. La realización de un análisis documental de las fallas más frecuentes en que incurren los sistemas y equipos de los grupos electrógenos. La validación del modelo y finalmente la clasificación de los activos de acuerdo con el índice de criticidad contra índice de complejidad. Se desarrolla un instrumento a partir del criterio de expertos para determinar las variables a considerar en el modelo de criticidad y complejidad, realizándose para los modelos un estudio de su confiabilidad. El modelo obtenido fue aplicado, proporcionando resultados satisfactorios.</p>	criterios de importancia, criticidad, confiabilidad, sistemas de potencia.	Tipo de investigación descriptiva.	Información cualitativa, cuantitativa		Modelo matemático de criticidad, modelo de complejidad, análisis de resultados, matriz de criticidad contra complejidad.	El trabajo de investigación se publicó dentro del periodo de tiempo establecido.	Se ha desarrollado un instrumento a partir del criterio de expertos para determinar las variables a considerar en el modelo de criticidad y de complejidad, resultando como variables a analizar: <ul style="list-style-type: none"> • El modelo obtenido se aplica a varias plantas de grupos electrógenos con resultados satisfactorios, mostrando evidencia de su validez, y permitiendo jerarquizar los subsistemas de acuerdo con la criticidad y complejidad de estos.
----	---	---	------	-------------------------	--	--	------------------------------------	---------------------------------------	--	--	--	---

28	Qui nta na, J. F; Ma rtín ez, F; Vá zqu ez, Y. G; Ra mír ez, J.	Estudio de factibilidad para optimizar frecuencia de reemplazo del lubricante, en Grupos Electrógenos	2014	Artículo original . Cuba	<p>La explotación de Grupos Electrógenos en Cuba ha incrementado significativamente la demanda de lubricantes. Implementar programas y estrategias que contribuyan a reducir su consumo, es una vía eficaz para obtener beneficios económicos y medioambientales. Para lograr el propósito de disminuir el consumo de este tan importante renglón se llevaron a cabo investigaciones. Los motores seleccionados, fueron muestreados. Las muestras de aceite analizadas por métodos estandarizados ASTM, determinándole: viscosidad, BN, insolubles, punto de inflamación y contenido de metales. Esto posibilitó monitorear la condición del lubricante, y su relación con el desgaste en los motores.</p> <p>Se realizó un bioensayo de toxicidad aguda para evaluar los cambios en el lubricante. El lubricante que actualmente es reemplazado con 350 horas de servicio, posee condiciones y características adecuadas para continuar en uso. El bioensayo demostró que es factible incrementar las horas de servicio, sin que se produzcan cambios significativos en su toxicidad y potencial contaminante.</p>	métodos estandarizados, punto de inflamación, contenido de metales, potencial contaminante.	tipo de investigación explicativo y Analítico	Información cualitativa, cuantitativa					El trabajo de investigación se publicó dentro del periodo de tiempo establecido, la publicación está en el idioma español y considera las palabras claves	Se demostró la factibilidad técnica de incrementar las horas de servicio del lubricante, en los motores de los Grupos Electrógenos MTU. Sus condiciones químico-físicas a las 350 horas, son adecuadas, y los aditivos presentes, mantienen el control sobre los principales procesos de degradación del aceite. Esto posibilita el establecimiento de un régimen de desgaste normal estable. No se produjeron cambios significativos en la toxicidad del lubricante en servicio.
----	--	---	------	--------------------------	---	---	---	---------------------------------------	--	--	--	--	---	---

29	Peña, M. A.	RUIDO Y VIBRACIONES EN EL AMBIENTE LABORAL Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DURANTE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRUPOS ELECTROGENOS.	2018	MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL. Ambato - Ecuador	<p>La presente investigación se basa en conocer el estado de salud de los trabajadores que laboran en la operación y mantenimiento de grupos electrógenos en todo su concepto, es decir a todos los involucrados directa o indirectamente, directamente el operador e indirectamente el personal de apoyo como lo son el soldador, eléctrico, mecánico, analista de mantenimiento y conductor, debido a que en los últimos años se han presentado casos de enfermedades, las mismas que aún no existe certeza que se hayan desarrollado por exposición a factores de riesgo en las labores cotidianas realizadas por los trabajadores. Debido a estos antecedentes nace la preocupación de estudiar los factores de riesgos: ruido y vibraciones, que prevalecen en las actividades de la empresa; para ello se requiere evaluar cada uno de los puestos de trabajo expuestos como: analista de mantenimiento, mecánico, eléctrico, conductor y soldador. Además de realizar mediciones de ruido y vibraciones para compararlos con los límites permisibles es necesario evaluar los datos de morbilidad del Departamento Médico, logrando así definir y analizar los resultados obtenidos. Entre las principales enfermedades detectadas se tienen las de tipo auditivo como: hipoacusia bilateral, hipoacusia lateral oído izquierdo y oído derecho y tinnitus; además enfermedades de trastornos músculo-esqueléticos como: alteraciones de columna vertebral y alteraciones en articulaciones. De los resultados obtenidos de la investigación se determinará si la exposición es la causante de algún tipo de trastorno, y de ser así, se propondrán medidas de atenuación y para el personal que no tenga ningún problema se dispondrán medidas de prevención, con el fin de precautelar su salud, evitando así la incidencia de enfermedades ocupacionales, con exposición crónica a alguno de los factores de riesgo analizados en el presente trabajo. La propuesta de base en controles de ingeniería y controles administrativos que permitan desarrollar una gestión adecuada de seguridad y salud ocupacional en bienestar del personal que labora en la operación y mantenimiento de grupos electrógenos.</p>	Equipos eléctricos, factor de riesgos ruido, factor de riesgo vibraciones, exposición, enfermedades de tipo auditivo, trastornos musculoesqueléticos, límites permisibles, hipoacusia, salud y enfermedades ocupacionales.	tipo de investigación exploratorio, descriptivo, correlacional.		variables independientes y dependientes.	Datos sonométricos, datos del vibrómetro, procesamiento y análisis.	Se excluye la publicación porque no responde a la pregunta de investigación		No responde al tema de investigación porque no cumple con la pregunta.
----	-------------	---	------	--	---	--	---	--	--	---	---	--	--

CAPÍTULO III. RESULTADOS

De las 29 publicaciones de las distintas universidades y revistas en el periodo de tiempo de 10 años del 2008 al 2018 de las cuales se tomaron de referencia 9 publicaciones para presentar los resultados, que nos lleva más cerca del objetivo en estudio.

Estas publicaciones y artículos se encuentran en distintas publicaciones.

Se describe en la tabla, la información selecta teniendo en cuenta el impacto que la pregunta de la investigación busca para su objetivo:

Publicaciones de tesis y artículos dentro del año 2008 al 2018

N°	Título	Año	País	Enlace de Búsqueda
1	Propuesta de un sistema de mantenimiento productivo total TPM, para los equipos eléctricos del BANCO DEL AUSTRO en base a un análisis de mantenimiento preventivo, predictivo y autónomo	2019	Ecuador	Google Académico
2	"Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad de la central de generación de cononaco 19 del bloque 61, petroamazonas EP"	2018	Ecuador	Google Académico
3	Metodología de mejora de la gestión de mantenimientos para elevar la disponibilidad de los grupos electrógenos WARTSILA LNGD16V32 ubicados en la central de generación secoya.	2018	Perú	Google Académico
4	Rango de potencia y tipo de fallas en grupos electrógenos instalados en operaciones industriales	2018	Perú	Google Académico
5	Sistema de Análisis de falla para la Programación del mantenimiento preventivo del sistema eléctrico en el IESTP MAGUL ORCOTUNA	2018	Perú	Google Académico
6	Diseño de un sistema de transferencia automática de energía eléctrica con monitoreo de parámetros eléctricos para el grupo electrógeno del hospital regional de Lambayeque.	2018	Perú	Google Académico
7	RUIDO Y VIBRACIONES EN EL AMBIENTE LABORAL Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DURANTE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRUPOS ELECTRÓGENOS.	2018	Ecuador	Google Académico
8	"Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para los equipos electromecánicos del consorcio del metropolitano por parte de la empresa Alvac S.A. sucursal del Perú"	2017	Perú	Google Académico
9	Metodología combinada del uso de MarPrime y Vibrotip para diagnóstico del motor HYUNDAI HIMSEN 9H25/33	2017	Cuba	Google Académico
10	Propuesta de modificación de mantenimiento preventivo para mejorar la confiabilidad de los grupos generadores de la central Hidroeléctrica Cahua	2017	Perú	Google Académico
11	Implementación del mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM) en el grupo electrógeno FG-WILSON P- 300 de las granjas avícolas de la empresa procesadora nacional de alimentos zona bucay.	2017	Ecuador	Google Académico
12	Análisis comparativo de los gases residuales de la combustión y fallas en motores Hyundai modelo 9h21/32, en estación de generación eléctrica distribuida	2016	Ecuador	Google Académico
13	Modelo gerencial para mejorar el mantenimiento preventivo de los equipos críticos rotativos que intervienen en el proceso de tratamiento de gas natural en la empresa Turgas S.A.E.S. P	2016	Colombia	Google Académico

14	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA GRUPO ELECTRÓGENO DE DELAPAZ MODELO HYW-20 T5	2015	Bolivia	Google Académico
15	"Análisis e implementación de un plan de mantenimiento proactivo aplicado a motores WARTSILA 18V32 LN"	2014	Ecuador	Google Académico
16	Evaluación de la confiabilidad del sistema de generación eléctrica en una refinería de hidrocarburos	2014	Perú	Google Académico
17	Estudio de factibilidad para optimizar frecuencia de reemplazo del lubricante, en Grupos Electrógenos	2014	Cuba	Google Académico
18	Mantenimiento basado en la confiabilidad para mejorar la disponibilidad mecánica de los grupos electrógenos Olympian GEP110-4 en el proyecto flowline lote 56 de la EMPRESA SERPETBOL PERU SAC.	2013	Perú	Google Académico
19	caracterización del software DyaSys versión 2.27 para los grupos electrógenos MTU Br 400016V G81	2012	Cuba	Google Académico
20	Propuesta de modificación del sistema de mantenimiento preventivo planificado (MPP) aplicado en los motores de las Centrales Eléctricas de Fuel utilizando el diagnóstico técnico	2012	Cuba	Google Académico
21	Análisis de criticidad de grupos electrógenos de la tecnología fuel oil en Cuba	2012	Cuba	Google Académico
22	Mantenimiento predictivo aplicado a máquinas sometidas a velocidad y carga variables mediante análisis de ordenes	2011	España	Google Académico
23	Diseño de plan de mantenimiento preventivo para grupo electrógeno de radio bases	2010	Venezuela	Google Académico
24	Aplicación de técnicas de lubricación predictivas en Grupos Electrógenos	2009	Cuba	Google Académico
25	Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento preventivo para una pequeña empresa del rubro de minería para reducción de costo del servicio de alquiler	2008	Perú	Google Académico
26	Optimización del mantenimiento preventivo utilizando las técnicas de diagnóstico integral. Fundamento teórico-práctico	2008	Cuba	Google Académico
27	CONCEPTOS GENERALES SOBRE GRUPOS ELECTRÓGENOS	2005	Costa Rica	Google Académico
28	Estudio comparativo de sistemas fotovoltaicos y grupo electrógenos en escuelas rurales.	2005	Argentina	Google Académico
29	Modelo de mantenimiento y lubricación computarizado en grupos electrógenos	1984	Ecuador	Google Académico

Tabla 2 Elaboración propia

La tabla 2 presenta las 29 publicaciones donde se toma en cuenta la relación a la pregunta de la investigación y además se incluye el año de publicación país del autor y la web del buscador con fuentes fidedignas. Cabe resaltar que las publicaciones se encontraron en su totalidad de Google Académico. Esta información cumple con los requisitos de la pregunta realizada en la revisión sistemática.

Publicaciones de tesis dentro del año 2008 al 2018

Año	Publicaciones
1984	1
2005	2
2008	2
2009	1
2010	1
2011	1
2012	3
2013	1
2014	3
2015	1
2016	2
2017	4
2018	6
2019	1

Tabla 3 Elaboración propia.

En la tabla 3 se observa las 29 publicaciones recopiladas por año de elaboración de los cuales podemos deducir que la investigación e implementación de gestión de mantenimientos preventivos de grupos electrógenos se incrementa en los últimos años, específicamente desde el año 2018.



Ilustración 3. Elaboración propia

En esta ilustración se muestra las tesis y revistas que fueron publicadas en los años indicados, como dicho anteriormente la preocupación de contar con la implementación y gestión de programas de mantenimiento preventivo es mayor en el año 2018.

Países donde fueron publicadas las tesis y revistas

País	Publicaciones
Argentina	1
Bolivia	1
Colombia	1
Costa Rica	1
Cuba	7
Ecuador	7
España	1
Perú	9
Venezuela	1

Tabla 4 Elaboración Propia

En la tabla 4 se encuentran los países donde se extrajo las tesis y artículos, predominando de los países de Perú, Ecuador y Cuba, signo de la preocupación por establecer programas de gestión de mantenimiento preventivo.

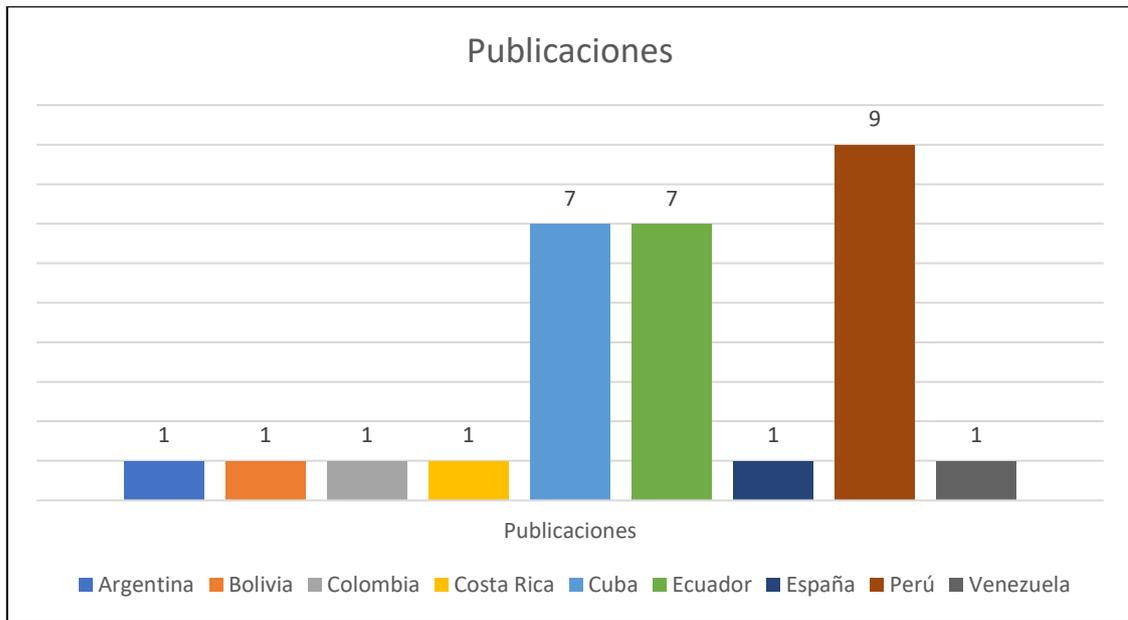


Ilustración 4 Elaboración propia

En esta ilustración se muestra la cantidad de tesis y revistas que fueron publicadas en los países indicados.

Los autores de las veintinueve (29) investigaciones revisados coinciden en la importancia de la implementación de gestión de mantenimiento preventivo en grupos electrógenos de las empresas industriales. Como se puede ver en las ilustraciones y tablas existen muchos estudios de investigaciones en nuestro país, así como también en Hispanoamérica, por lo importante que es tener un sistema de mantenimiento preventivo y los beneficios que genera.

Por lo tanto, Cubas (2017) menciona que, para lograr una gestión de mantenimiento, se deben plantar una serie de objetivos, los cuales nos muestren el horizonte a alcanzar, con el fin de cumplir todas las metas exigidas por los sistemas productivos presentes en la industria; de tal manera que para una organización tenga un sistema productivo exitoso

debe implementar un plan de mantenimiento preventivo. Por lo que las organizaciones serán más competitivas al reducir costos y mantenibilidad.

Un sistema de gestión de mantenimiento preventivo es un proceso sistemático, preciso y proactivo que tiene como objetivo en la reducción de mantenibilidad y sobre todo en la reducción de costos. Angulo (2017) se refiere que la gestión de mantenimiento busca potenciar el planeamiento de mantenimiento de los equipos de la organización, con los aportes realizados a los diferentes tipos de mantenimiento, luego de análisis a los procedimientos y acciones realizados.

Las estadísticas muestran que los tipos de mantenimiento son muy importantes, cabe señalar que el preventivo es muy relevante con respecto a los otros. En el impacto que tiene en los logros de los objetivos, para ver la importancia del mantenimiento preventivo al año 2017 abarca el 69%, por tal motivo que en la actualidad las organizaciones implementan una gestión de mantenimiento preventivo para con la finalidad de tener disponibilidad y confiabilidad en el funcionamiento de sus equipos.

Como se puede observar en la siguiente ilustración, en nuestro país del 2010 hasta el año 2016 la confiabilidad de los generadores eléctricos es del 38% promedio, se refleja con claridad que los equipos no son confiables debido a la necesidad de tener una gestión de mantenimiento preventivo y al impacto que tiene en las empresas industriales citar

Mantenimientos ejecutados durante el año 2017

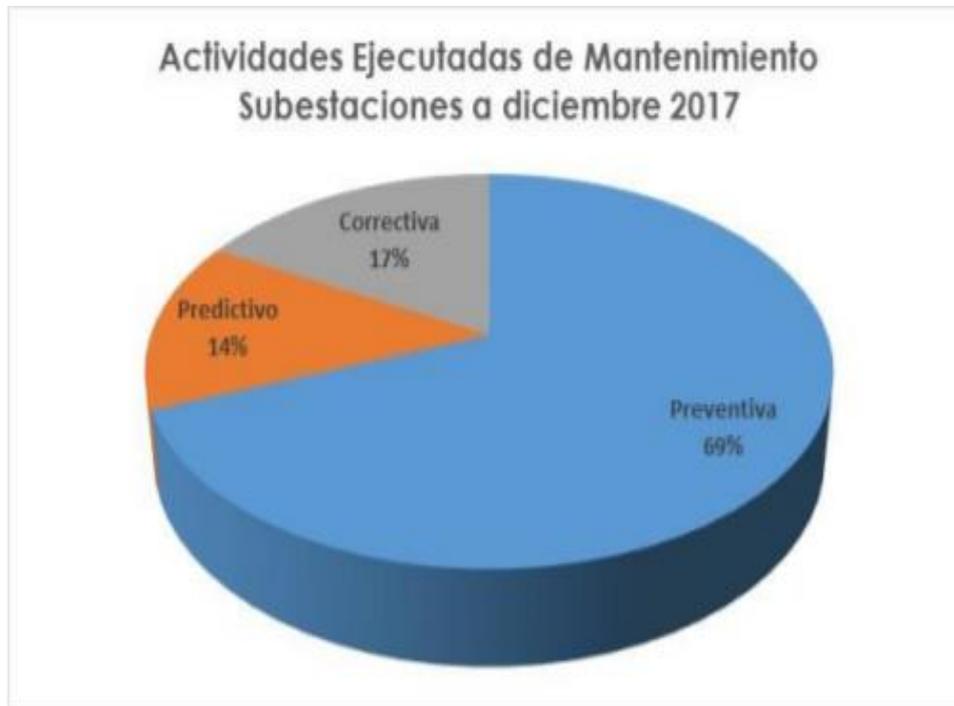


Ilustración 5 Fuente: Grupo Energía Bogotá S.A E.S. P, 2017

En la figura N° 3 podemos observar una estadística de la importancia del mantenimiento preventivo, respecto con los otros tipos de mantenimientos ejecutados y el impacto en las empresas industriales.

Por lo tanto, la mayoría de los autores considerados en la base de datos de la revisión sistemática, mencionan el impacto en los objetivos que ha generado la implementación de la gestión del mantenimiento preventivo de forma cuantitativa en las organizaciones, así como también en sus resultados anuales.

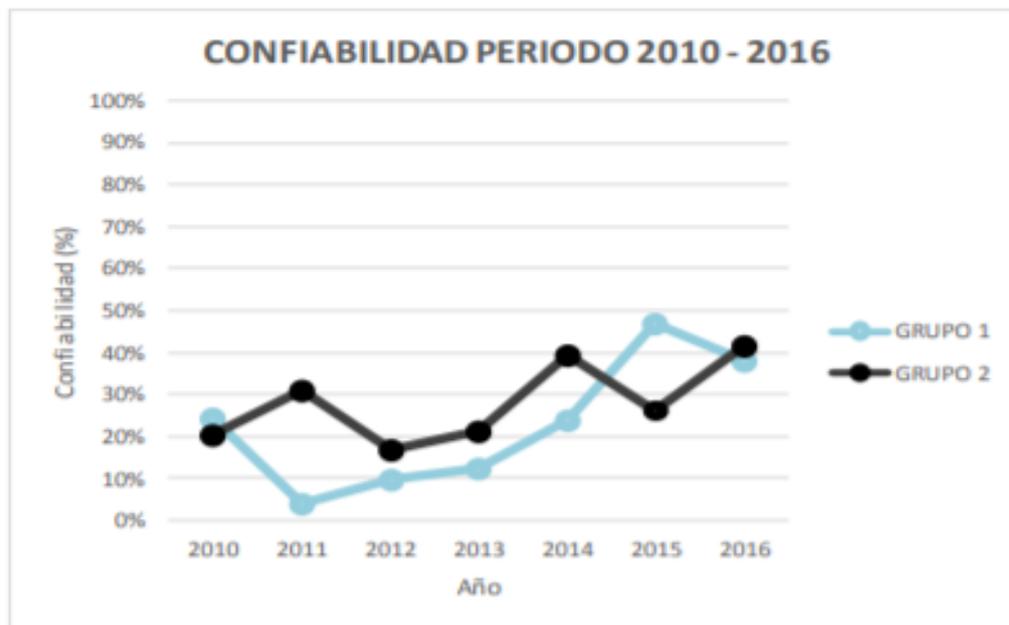


Ilustración 6, Fuente: Statkraft Perú, 2016

El cuadro a continuación muestra el índice de control del 2010 al 2016 que los representantes de ingeniería de las plantas industriales en nuestro país, en donde evalúan y revisan los resultados de confiabilidad, para tener un mejor plan de mantenimiento preventivo.

Índices de control (Valores meta)		
Años	% Confiabilidad	MTBF (Días)
2010	50	70
2011	50	70
2012	50	70
2013	50	70
2014	50	70
2015	50	70
2016	50	70

Ilustración 7, Fuente: Statkraft, 2016

Cuadro comparativo de costos de mantenimiento de grupos electrógenos

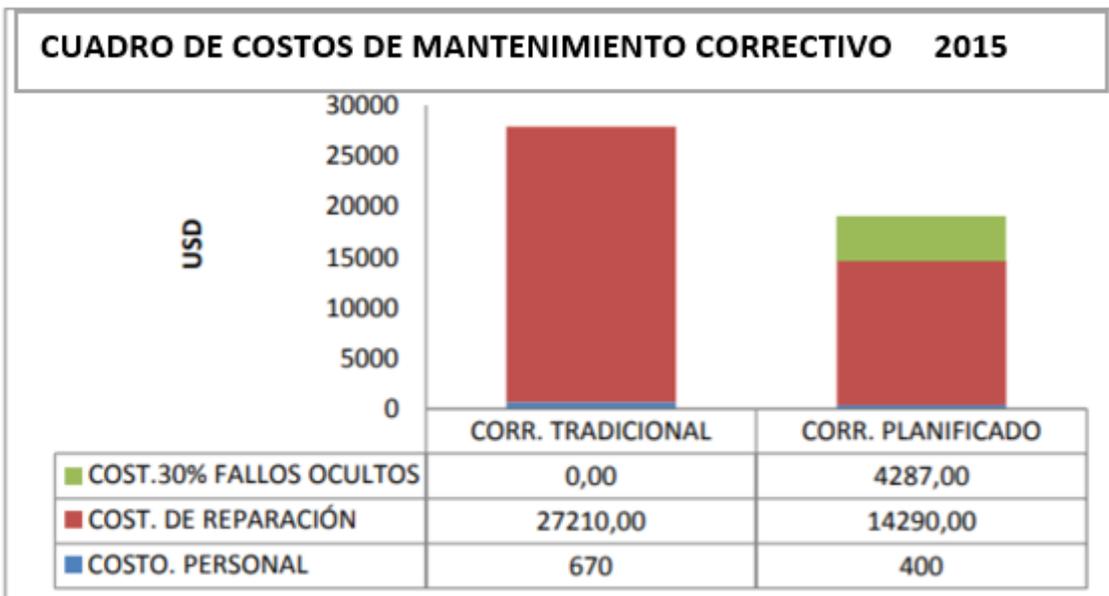
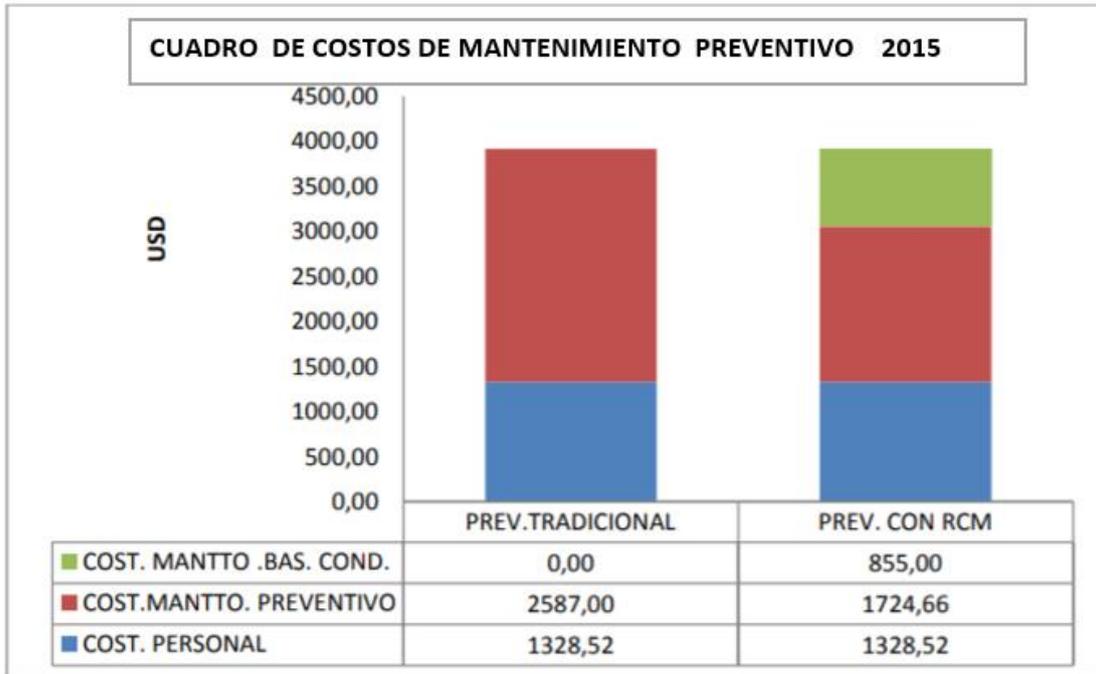


Ilustración 8, Fuente: Zavala. Escuela Técnica Chimborazo Ecuador, 2015

Cabe recalcar que el comportamiento de la gráfica que los costos totales del mantenimiento preventivo en el año 2015 de \$2 587 y en el otro grafico muestra que el mantenimiento correctivo es de \$27 210 este último teniendo un costo muy elevado, podemos afirmar que la implementación de una gestión de mantenimiento preventivo reduce los costos de forma significativa y permitiendo a las organizaciones a mantener sus equipos operativos así como también lograr sus objetivos trazados referentes a un año, a su vez el mantenimiento en general se ve reflejado también en la calidad debido, ya que muchas empresas miden su OEE junto con la disponibilidad un indicador muy relevante. El mantenimiento entendido como el conjunto de técnicas utilizadas para asegurar el correcto continuo de máquinas, instalaciones o servicios, es un concepto de implantación definitiva en el campo industrial y social y las actividades relacionadas con el mismo han adquirido una importancia igual, o mayor en algunos casos, a las llamadas actividades productivas, (Tornos, 2005).

En realidad, la implementación de gestión de mantenimiento preventivo en grupos electrógenos es muy importante y beneficioso para las empresas industriales, por lo que sus equipos tendrán disponibles para su operatividad, en la actualidad en las organizaciones dependen del mantenimiento preventivo para las operaciones. Canez (2016) refiere la influencia del mantenimiento como un curioso fenómeno en el incremento continuo en la responsabilidad productiva, por tanto, tiene influencia decisiva que se cumpla el volumen de producción, con la calidad determinada, en el momento requerido a un costo mínimo.

Tendencia de fallas o desconexiones por año

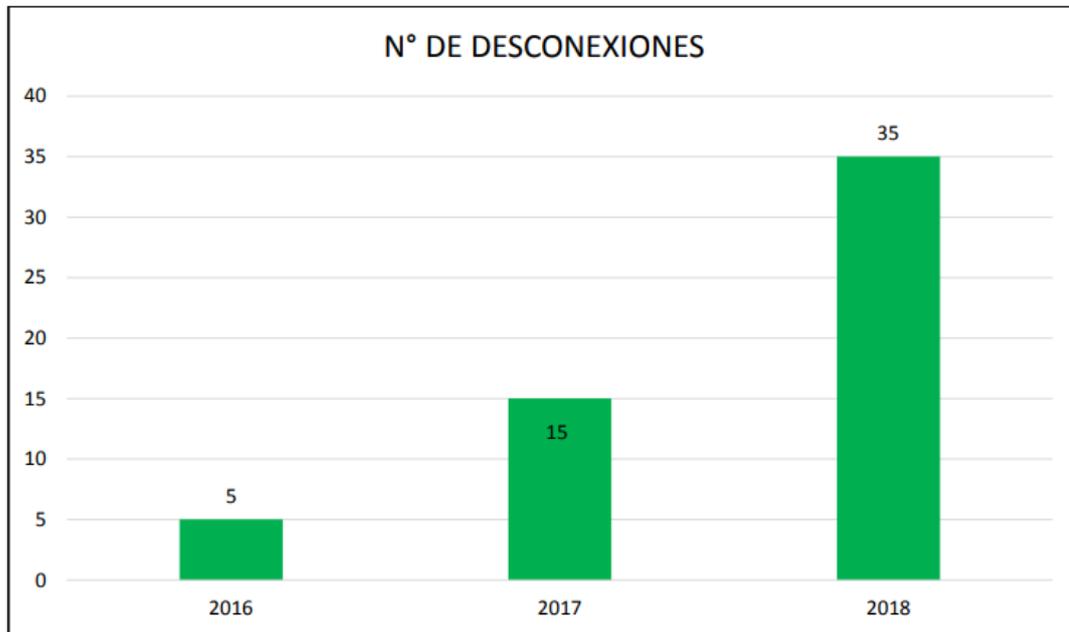


Ilustración 9, Fuente: Burga, C. (2019).

En la ilustración N° 7 se puede observar la tendencia de fallas o desconexiones desde el año 2016 al 2018

Por otro lado, para dar respuesta a nuestra pregunta de investigación, ¿Qué impacto ha generado la implementación del sistema de gestión de mantenimiento preventivo de grupos electrógenos en las empresas industriales de Perú e Hispanoamérica en los últimos 10 años? Varios autores mencionan que la implementación de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo de grupos electrógenos en las empresas industriales genera impactos positivos, así como la no implementación también genera impactos negativos.

De otra parte el asumir sobrecostos por la no implementación o la incorrecta implementación de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo puede resultar

también en un impacto prácticamente negativo para las empresas industriales, ya que el pago de este rubro puede acabar con la liquidez de la empresa, interrumpir el proceso de expansión de la misma e inclusive llevarla a la quiebra, no basta solo con poseer algún tipo de seguro sino con aumentar la calidad en la mitigación del riesgo, establecer el sistema de gestión de mantenimiento preventivo de forma clara y concisa logrando culminar las etapas del mismo con rigurosa supervisión y respetar los cronogramas de mantenimientos planteados.

4.1. CONCLUSIONES

Luego del análisis de los estudios de investigación relacionados a la implementación del sistema de gestión de mantenimiento preventivo de grupos electrógenos en las empresas industriales y dando respuesta a la pregunta de investigación ¿Qué impacto ha generado la implementación del sistema de gestión de mantenimiento preventivo de grupos electrógenos en las empresas industriales de Perú e Hispanoamérica en los últimos 10 años? Se concluye que la implementación del sistema de gestión de mantenimiento preventivo de grupos electrógenos tiene impactos positivos en las empresas, en el país y en la organización internacional de la industria, influyendo en la mejora de la producción, minimiza el mantenimiento correctivo, mejora la cultura organizacional.

CAPÍTULO IV. DISCUSION Y CONCLUSIONES

4.2. DISCUSION

Los autores de los treinta (29) papers revisados coinciden en la importancia de la implementación del sistema de gestión de mantenimiento preventivo de grupos electrógenos en las empresas industriales. Se ha encontrado estudios de investigaciones realizados en distintos países de Hispanoamérica de los cuales en nuestro país, Ecuador y Cuba son los países con más publicaciones sobre investigaciones de gestión de mantenimiento preventivo de grupos electrógenos en las empresas industriales.

Es decir, la implementación de gestión de mantenimiento preventivo en grupos electrógenos de las empresas industriales es beneficioso e importante, así como también el impacto que genera en las operaciones, es decir el área de mantenimiento preventivo obliga a las organizaciones a su implementación. Lucero (2019) menciona para empezar la implantación de mantenimiento es importante el compromiso y apoyo asumido por parte de los administradores y gerentes cuyos anhelos debe estar alineados con el resto de involucrados.

Por otro lado, para dar respuesta a nuestra pregunta de investigación, ¿Qué impacto ha generado la implementación del sistema de gestión de mantenimiento preventivo de grupos electrógenos en las empresas industriales de Perú e Hispanoamérica en los últimos 10 años? Varios autores mencionan que la implementación de un sistema de gestión de mantenimiento de grupos electrógenos en las empresas industriales genera impactos positivos, así como la no implementación también genera impactos negativos.

De otra parte el asumir sobrecostos por la no implementación o la incorrecta implementación de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo puede resultar también en un impacto prácticamente negativo para las empresas industriales, ya que el pago de este rubro puede acabar con la liquidez de la empresa, interrumpir el proceso de expansión de la misma e inclusive llevarla a la quiebra, no basta solo con poseer algún tipo de seguro sino con aumentar la calidad en la mitigación del riesgo, establecer el sistema de gestión de mantenimiento preventivo de forma clara y concisa logrando culminar las etapas del mismo con rigurosa supervisión y respetar los cronogramas de mantenimientos planteados.

4.3. CONCLUSIONES

Luego del análisis de los estudios de investigación relacionados a la implementación del sistema de gestión de mantenimiento de grupos electrógenos en las empresas industriales y dando respuesta a la pregunta de investigación ¿Qué impacto ha generado la implementación del sistema de gestión de mantenimiento preventivo de grupos electrógenos en las empresas industriales de Perú e Hispanoamérica en los últimos 10 años? Se concluye que la implementación del sistema de gestión de mantenimiento preventivo de grupos electrógenos tiene impactos positivos en las empresas, en el país y en la organización internacional de la industria, influyendo en la mejora de la producción, minimiza los riesgos para evitar accidentes, mejora la cultura organizacional.

REFERENCIAS

- Angulo S.H; Chunga J.A. (2018). “Diseño de un sistema de transferencia automática de energía eléctrica con monitoreo de parámetros eléctricos para el grupo electrógeno del hospital regional de Lambayeque”. Recuperado el 06 de mayo del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>
- Angulo C. (2017). “Propuesta de modificación de mantenimiento preventivo para mejorar la confiabilidad de los grupos generadores de la central Hidroeléctrica Cahua”. Recuperado el 12 de junio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>
- Bastidas E. H. (2013). “Mantenimiento basado en la confiabilidad para mejorar la disponibilidad mecánica de los grupos electrógenos Olympian GEP110-4 en el proyecto flowline lote 56 de la EMPRESA SERPETBOL PERU SAC”. Recuperado el 18 de junio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>
- Bocanegra C. E; Zubiarte C.R. (2018). “Rango de potencia y tipo de fallas en grupos electrógenos instalados en operaciones industriales”. Recuperado el 26 de julio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>
- Canez W.A. (2018). “Sistema de Análisis de falla para la Programación del mantenimiento preventivo del sistema eléctrico en el IESTP MAGUL ORCOTUNA”. Recuperado el 12 de mayo del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>
- Castillo L.M. (2010). “Diseño de plan de mantenimiento preventivo para grupo electrógeno de radio bases”. Recuperado el 15 de julio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>
- Cubas M. A. (2017). “Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para los equipos electromecánicos del consorcio del metropolitano por parte de la empresa Alvac S.A. sucursal del Perú”. Recuperado el 20 de julio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>

- Chang N.E. (2008). "Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento preventivo para una pequeña empresa del rubro de minería para reducción de costo del servicio de alquiler". Recuperado el 12 de julio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>
- Chaquina R.F. (2018). "Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad de la central de generación de cononaco 19 del bloque 61, Petroamazonas EP". Recuperado el 21 de julio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>
- Chew J. C. (2005). "Conceptos generales sobre grupos electrógenos". Recuperado el 11 de junio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>
- Criollo F.R. (2014). "Análisis e implementación de un plan de mantenimiento proactivo aplicado a motores WARTSILA 18V32 LN". Recuperado el 15 de julio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>
- Fernández D; Mourdoch F. (2009). "Aplicación de técnicas de lubricación predictivas en Grupos Electrógenos". Recuperado el 13 de junio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>
- Flores A. J. (2015). "Plan de mantenimiento preventivo para grupo electrógeno de delapaz modelo HYW-20 T5". Recuperado el 11 de julio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>
- Flores J.C. (2014). "Evaluación de la confiabilidad del sistema de generación eléctrica en una refinería de hidrocarburos". Recuperado el 25 de junio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>
- Graciela P. (2005). "Estudio comparativo de sistemas fotovoltaicos y grupo electrógenos en escuelas rurales". Recuperado el 13 de julio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>
- Hernández P; Carro M; Montes J; Fernández S. (2008). "Optimización del mantenimiento preventivo utilizando las técnicas de diagnóstico integral. Fundamento teóricopráctico". Recuperado el 17 de junio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>

Hourné M. B; Brito M. L; del Castillo A. M; Fraga E; Armando Díaz, A. (2012). “Análisis de criticidad de grupos electrógenos de la tecnología fuel oil en Cuba”. Recuperado el 22 de julio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>

Lescano L.E. (2018). “Metodología de mejora de la gestión de mantenimientos para elevar la disponibilidad de los grupos electrógenos WARTSILA LNGD16V32 ubicados en la central de generación secoya”. Recuperado el 16 de junio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>

López D. (2012). “Propuesta de modificación del sistema de mantenimiento preventivo planificado (MPP) aplicado en los motores de las Centrales Eléctricas de Fuel utilizando el diagnóstico técnico”. Recuperado el 22 de julio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>

Lucero W.F. (2019). “Propuesta de un sistema de mantenimiento productivo total TPM, para los equipos eléctricos del BANCO DEL AUSTRO en base a un análisis de mantenimiento preventivo, predictivo y autónomo”. Recuperado el 22 de julio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>

Llanes E; Rocha J; Tipanluisa L; Velastegui G. (2016). “Análisis comparativo de los gases residuales de la combustión y fallas en motores Hyundai modelo 9h21/32, en estación de generación eléctrica distribuida”. Recuperado el 12 de julio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>

Martínez A. (2012). “caracterización del software DyaSys versión 2.27 para los grupos electrógenos MTU Br 400016V G81”. Recuperado el 25 de junio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>

Moreno C.E; Díaz F. (2016). “Modelo gerencial para mejorar el mantenimiento preventivo de los equipos criticos rotativos que intervienen en el proceso de tratamiento de gas natural en la empresa Turgas S.A.E.S.P”. Recuperado el 08 de junio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>

Oropesa Y; Cecilia N. (2017). “Metodología combinada del uso de MarPrime y Vibrotip para diagnóstico del motor HYUNDAI HIMSEN 9H25/33”. Recuperado el 15 de junio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>

Peña M. A. (2018). “Ruido y vibraciones en el ambiente laboral y su incidencia en la salud de los trabajadores durante la operación y mantenimiento de grupos electrógenos”.

Recuperado el 09 de junio del 2020 de: <https://scholar.google.com.pe/>

Quintana J. F; Martínez F; Vázquez Y. G; Ramírez J. (2014). “Estudio de factibilidad para optimizar frecuencia de reemplazo del lubricante, en Grupos Electrógenos”. Recuperado el 08 de junio del 2020 de:

<https://scholar.google.com.pe/>

Sanchez, j. (2010). Revisiones sistemáticas en las ciencias de la vida. Recuperado el 20 de mayo del 2020 de:

https://books.google.com.pe/books/about/Revisiones_sistem

Villa L.F. (2011). “Mantenimiento predictivo aplicado a máquinas sometidas a velocidad y carga variables mediante análisis de órdenes”. Recuperado el 05 de junio del 2020 de:

<https://scholar.google.com.pe/>

Zavala M.A. (2017). “Implementación del mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM) en el grupo electrógeno FG-WILSON P- 300 de las granjas avícolas de la empresa procesadora nacional de alimentos zona Bucay”. Recuperado el 17 de julio del 2020 de:

<https://scholar.google.com.pe/>

Zurita J. (1989). “Modelo de mantenimiento y lubricación computarizado en grupos electrógenos”. Recuperado el 07 de junio del 2020 de:

<https://scholar.google.com.pe/>