

 Universidad Pontificia Bolivariana	PRESENTACIÓN INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	VICERRECTORIA ACADÉMICA FO-IP-007
---	---	--

Título del proyecto	Diseño de una propuesta de implementación para desarrollar un modelo de gestión de activos basado en la norma ISO 55000:2014 en el área de construcciones soldadas y mecanizado para la empresa Remec S.A.S
Estudiantes de trabajo de grado	Juan Pablo Espitia Tuirán
Director(es)	Katerin Osorio Barrera
Unidad académica	Ingeniería Mecánica
Institución donde realizará el proyecto	Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Montería
Fecha de inicio	15/01/2019
Fecha de finalización	29/11/2019
Costo total del proyecto (incluyendo descargas-pago de personal)	\$0
Montos de contrapartida (entidad o empresa que cofinancia)	\$0
Línea de trabajo o área del conocimiento en la que cual se inscribe el proyecto	Mantenimiento y Gestión de Activos

**DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN PARA
DESARROLLAR UN MODELO DE GESTIÓN DE ACTIVOS BASADO
EN LA NORMA ISO 55000:2014 EN EL ÁREA DE
CONSTRUCCIONES SOLDADAS Y MECANIZADO PARA LA
EMPRESA REMEC S.A.S**

JUAN PABLO ESPITIA TUIRAN

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
MONTERÍA, CÓRDOBA
2019**

**DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN PARA
DESARROLLAR UN MODELO DE GESTIÓN DE ACTIVOS BASADO
EN LA NORMA ISO 55000:2014 EN EL ÁREA DE
CONSTRUCCIONES SOLDADAS Y MECANIZADO PARA LA
EMPRESA REMEC S.A.S**

JUAN PABLO ESPITIA TUIRAN

DIRECTOR: KATERIN OSORIO

TRABAJO DE GRADO

INGENIERÍA MECÁNICA

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
MONTERÍA, CÓRDOBA
2019**

A Ti Padre Eterno, mi motor, mi guía, y mi consuelo en todos los instantes de mi vida. Solo Tú que nunca me defraudas, tienes el crédito de mis logros pues en tus manos puse, pongo y pondré cada uno de mis proyectos.

A mi madre, Nohora, que siempre ha sido mi motor en la vida, nunca tendré palabras de agradecimiento para todo lo que ha hecho Dios en mi a través de ella. Por sus enseñanzas, paciencia y amor.

A mi abuelito Luis, que desde el cielo me acompaña, a mis abuelitos Nina, Dianis y Milcíades, y a los demás miembros de mi familia que son la bendición más grande que he recibido.

Juan Pablo Espitia

Tabla de contenido

RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN.....	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
JUSTIFICACIÓN	12
1. ESTADO DEL ARTE.....	13
2. OBJETIVOS.....	15
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	15
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
3. METODOLOGÍA	16
3.1. Fase de consulta bibliográfica.....	17
3.2. Visitas e inspecciones a la empresa Remec SAS	17
3.2.1. Evaluación Plan de Mantenimiento Existente	18
3.3. Establecimiento de la Metodología de un Sistema de Gestión de Activos	19
3.4. Estrategias de mantenimiento y estudio económico.....	19
4. RESULTADOS.....	20
4.1. Identificación de activos y selección de activos críticos.....	20
4.2. Evaluación del plan de mantenimiento existente	22
4.3. Propuesta de implementación para el sistema de gestión de activos para la empresa Remec SAS	24
4.3.1. Contexto de la Organización	25
4.3.2. Liderazgo	25
4.3.3. Planificación	27
4.3.4. Soporte	30
4.3.5. Operación	32
4.3.6. Evaluación de Rendimiento.....	32
4.3.7. Mejora	33
4.4. Análisis económico y de los costos del ciclo de vida de los activos críticos.....	34
5. CONCLUSIONES	39
Bibliografía.....	40
ANEXOS.....	41
MARCO TEÓRICO.....	41
GESTIÓN DE ACTIVOS	41
Gestión de activos	41
¿Por qué se requiere una gestión de activos?.....	41
Evolución de la gestión de activos	41
Beneficios del sistema de gestión de activos.....	41
Elementos de un sistema de gestión de activos	42

Gestión de activos vs gestión de mantenimiento	42
ISO 55000:2014	43
¿Dónde se puede aplicar la ISO - 55000; 2014?	43
¿Por qué está compuesta la norma ISO 55000; 2014?	43
Mantenimiento	43
Mantenimiento	43
Ciclo de vida de un activo	43
Tasa de fallas	43
Remec SAS	44
Descripción de la empresa	44
Misión de Remec SAS	44
Vision de Remec SAS	44
ANEXO 1. ACTIVOS DE LA EMPRESA REMEC SAS.....	45
ANEXO 2.CALIFICAIÓN ACTIVOS DE LA EMPRESA REMEC SAS	57
ANEXO 3. Plantilla de mantenimiento de los tiempos de las paradas reales anuales para evaluar confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de los activos.	62
ANEXO 4 Indicadores de mantenimiento Remec SAS.....	64
ANEXO 5 LISTADO DE VERIFICACIÓN CONDICIONES OPERACIONALES	66
ANEXO 6. PLAN DE REVISION A ACTIVOS CRITICOS.....	66

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Metodología del proyecto. Fuente: Elaboración propia 17

Figura 2. Histórico Manteniendo Preventivo. Fuente: Área de mantenimiento de Remec SAS 23

Figura 3. Relación clave entre los elementos de un sistema de gestión de activos. Fuente: ISO 55000:2014 24

Figura 4. Partes Interesadas Empresa Remec SAS 25

Figura 5. Procedimiento Revisiones Programas Periódicas Condiciones de Riesgos 28

Figura 6. Procedimiento Comunicación 31

Figura 7. Procedimiento Control y Planificación Operacional 32

Figura 8. Procedimiento acción Preventivas y Correctivas Fuente: Elaboración propia 33

Figura 9. Evolución de la gestión de activos. Fuente: Elaboración propia 41

Figura 10. Visión general de un sistema de gestión de activos (SGA). Fuente: FICEM 42

Figura 11. Gestión de activos vs Gestión de mantenimiento. Fuente: Elaboración propia 42

Figura 12. Tipos de mantenimiento. Fuente: Elaboración propia 43

Figura 13. Etapas del ciclo de vida del activo. Fuente: Elaboración propia 43

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Rúbrica de Evaluación Activos Fuente: Elaboración propia 18
Tabla 2. Resultados de evaluación de activos Fuente:Elaboración propia 22
Tabla 3. Cálculo de Indicadores de confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de los activos críticos. Fuente: Elaboración propia..... 23
Tabla 4. Evidencia Procedimiento Revisiones Periódicas Programadas Condiciones de Riesgo... 29
Tabla 5. Medidas a Tomar de acuerdo con Calificación Revisiones Periódicas Activos Condiciones de Riesgo 29

RESUMEN

En este proyecto se presenta un diseño de una propuesta de implementación de un sistema de gestión de activos para el área de construcciones soldadas y mecanizadas de la empresa Remec SAS. La metodología aplicada es descriptiva – explicativa, ya que se describe la situación actual de los activos críticos encontrados en la empresa, se evalúa su rendimiento teniendo en cuenta los indicadores de mantenimiento de disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad, para posteriormente proponer alternativas para la mejora de la condición de estos activos mediante los escenarios sin intervención (SI), reparación parcial (RP) y sustitución (SU) por un activo nuevo con el fin de extender su vida útil. La forma que se estableció para la evaluación de la implementación de la propuesta de gestión de activos es con el cálculo de los indicadores de mantenimiento de confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad. La planeación de este sistema de gestión de activos fue basada en los lineamientos especificados en la norma ISO 55000:2014 desde la sección 4 a la sección 10 y queda la propuesta de implementación del sistema de gestión de activos presentada a disposición de los directivos de la empresa Remec SAS para su ejecución, dependiendo su orden de prioridades y alternativas de solución.

ABSTRACT

This project presents a design of a proposal for the implementation of an asset management system for the area of welded and mechanized constructions of the company Remec SAS. The methodology applied is descriptive - explanatory, since the current situation of the critical assets found in the company is described, its performance is evaluated taking into account the indicators of maintenance of availability, reliability and maintainability, to propose alternative alternatives for the improvement of The condition of these assets through movements without intervention (SI), partial repair (RP) and substitution (SU) for a new asset in order to extend its useful life. The form found for the evaluation of the implementation of the asset management proposal is with the calculation of reliability, availability and maintainability maintenance indicators. The planning of this asset management system was based on the guidelines specified in ISO 55000: 2014 from section 4 to section 10 and the proposal for the implementation of the asset management system is presented to the managers of the Remec SAS Company for its execution, according to its order of recommendations and solution alternatives.

INTRODUCCIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la competencia entre las empresas ha hecho que estas usen sus recursos externos e internos, con el fin de alcanzar una ventaja competitiva, de igual manera la evolución de la gestión del mantenimiento durante el siglo XX y comienzos del siglo XXI ha contribuido a preservar la máquina y mantener la calidad del producto que esta proporciona. El mantenimiento ha ido evolucionando desde una primera generación desarrollada en 1930, comenzando desde un mantenimiento correctivo (MC) donde solo se enfoca la máquina y se intervenía en caso de fallos, por esto a mediados de 1940 nace un concepto llamado mantenimiento preventivo, el cual se enfoca en la máquina, las revisiones periódicas y planificaciones, posteriormente en la tercera generación nace otro concepto llamado mantenimiento productivo (PM), el cual está basado en fiabilidad y mantenibilidad, buscando una eficiencia económica en el diseño de la planta y finalmente se llega a un mantenimiento productivo total (TPM) lo cual no solo involucra a la alta gerencia si no a también a los empleados (Gonzalez, 2011) . Esto evidencia la importancia de crear y fortalecer una cultura que estimule el trabajo en equipo y la coordinación entre producción y mantenimiento.

La gestión de activos abarca mucho más que solo el mantenimiento, allí se valora todo el ciclo de vida del activo, desde su necesidad de incorporación, instalación, mantenimiento hasta su desvinculación, por esto la gestión de activos puede traer beneficios muy satisfactorios si es implementado correctamente como evidencia Rosa M^a Nieto Prieto Directora de Gestión de Activos Enagás, como lo son alargar la vida útil de los equipos, optimizar los costos de los activos, asegurar la inversión de los activos, maximizar el conocimiento de la organización alrededor de los activos, entre otros (Nuñez, 2014)

REMEC S.A.S. es una empresa que cuenta con 72 activos físicos en el área de construcciones soldadas, los cuales tienen un costo de mantenimiento anual de \$36.500.000, motivo por el cual se requiere realizar la gestión de activos físicos de forma eficiente, donde se garantice confiabilidad, seguridad y la reducción de costos de mantenimiento en la empresa. En ese sentido y basándose en un sistema de gestión de activos para la empresa, la pregunta problema sería ¿Es posible mejorar la confiabilidad y disponibilidad de los activos implementando un sistema de gestión de activos en la empresa Remec SAS?

JUSTIFICACIÓN

La empresa Remec SAS cuenta con 112 activos tangibles en el área de construcciones soldadas y mecanizado, adicionalmente cuenta con 71 empleados y sus recursos económicos destinados a mantenimiento oscilan entre \$120.000.000 y \$130.000.000 para cumplir cada uno de los procesos y alcanzar los objetivos propuestos de prestar un servicio que garantiza el cumplimiento de los estándares requeridos para el correcto funcionamiento de los componentes fabricados por la empresa. Para esta empresa el 33.2% de sus recursos económicos se disponen para órdenes de trabajo o actividades de mantenimiento, es por esto por lo que se hace necesario que la confiabilidad vaya de la mano con los procesos de la organización, ya que, se busca disminuir fallas y alargar la vida útil de los equipos a través de actividades analíticas y herramientas que permitan mejorar los procesos de mantenimiento, actividades y diseños.

En la actualidad la gestión de activos es una herramienta que tienen las empresas para mejorar sus procesos, hacerlos más eficientes y eficaces, de igual manera garantizar la rentabilidad de la inversión y cumplir los objetivos propuestos por dicha organización. La norma ISO 55000:2014 provee grandes beneficios si es aplicada correctamente, ya que esta busca identificar las desventajas para que los activos se gestionen de una mejor manera durante su ciclo de vida y así poder aumentar la rentabilidad de estos (Nuñez, 2014). Algunas empresas tienen como objetivo certificarse solo con el fin de pasar las auditorías y poder cumplir la norma solo en el papel, lo que es un engaño y conlleva a pérdidas económicas, del mismo modo genera un desprestigio que aumenta año tras año en la empresa. Si la norma ISO 55000:2014 es bien desarrollada puede traer ventajas muy favorables a nivel de producción, de proveedores, reducción de costos, incrementar la productividad y rentabilidad de la organización. (Raudez, Martínez, & Bustamante, 2010)

Este proyecto se hace con el propósito de realizar un análisis crítico, en donde se busque mejorar la gestión de los activos críticos para la empresa Remec SAS, con el fin de garantizar eficiencia, disponibilidad de los equipos y algo muy importante la confiabilidad, así si se disminuyen las pérdidas económicas, se garantizará una buena prestación del servicio. Por tal motivo, con base en la norma ISO 55000:2014, este trabajo pretende elaborar una metodología que permita darle un valor agregado a los activos, alargando su vida útil, reduciendo los riesgos asociados a los activos, como costos innecesarios de mantenimiento para así buscar un equilibrio entre producción y mantenimiento.

En Colombia la única empresa que se encuentra certificada bajo la norma ISO 55000:2014 es AES (Gutiérrez, 2017) y otras empresas que siguen buscando la implementación de dicha norma son Ecopetrol, EPM, Isagen las cuales van liderando el desarrollo de gestión de activos, pero cabe resaltar que esto es tema nuevo en donde las empresas están incursionando y que tiene una tendencia mundial. (EPM, 2018), (CIEx, 2017).

Por otro lado, el 37,2% de los egresados del programa de ingeniería mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Montería ocupan labores de mantenimiento, se cuenta actualmente en el programa con un curso de ingeniería de mantenimiento y se han desarrollado 20 trabajos de grado en el área de mantenimiento del año 2005 al 2010, se han reducido los trabajos de mantenimiento puesto que en los últimos años se han enfocado más a energía alternativa y trabajos de gasificación. También se cuenta con la asesoría en este proyecto de la Master of Business Administration Ing. Katerin Osorio, con énfasis en gestión integral de la calidad, que cuenta con 9 años de experiencia de los cuales 5 se relacionan con el área de proyectos y 4 relacionados en el área de mantenimiento y que se encontró trabajando en la empresa REMEC S.A.S. con lo que conoce sus fortalezas y debilidades en la dirección de mantenimiento de la empresa.

1. ESTADO DEL ARTE

Actualmente son más las empresas que buscan más implementar la gestión de activos, esto por los grandes beneficios que esto trae, por esto (Posada, 2014), realiza una investigación titulada “Evaluación de la gestión de activos, a través de un modelo de auditoría, en la empresa Combinado Lácteos de Morón” con el objetivo de evaluar factores determinantes en la gestión de activos de dicha organización. En este trabajo se realizó un estudio bibliográfico, para así considerar que aspectos son importantes en la elaboración de un modelo de auditoría para la evaluación de la gestión de activos. La aplicación práctica del modelo de auditoría propuesto en la empresa mostró un comportamiento deficiente de la gestión de activos, detectándose las áreas, funciones y factores dentro de la empresa que tuvieron una incidencia más negativa y donde se debe centrar el proceso de mejora con vistas a perfeccionar el desempeño de esta función en la empresa. Lo positivo de esto fue que le permitió a la empresa detectar oportunidades de mejora, ya que la organización no contaba con mucho dominio en el tema.

Un objetivo importante en la gestión de activos es aumentar la vida útil de los equipos, así como su disponibilidad al disminuir las constantes fallas. En una primera investigación realizada por Rojas en 2015 titulada “Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en la gestión de activos físicos de grúa pórtico”, en la cual utilizó una metodología basada en la International Copper Association America (2012), elaboró una guía como referencia para la aplicación de un sistema de gestión de activos, la cual consta básicamente de 6 pasos. El primer paso es el cumplimiento de los requerimientos, donde la empresa debe establecer el alcance del sistema y su ámbito de aplicación dentro de la organización, igualmente realizó una separación entre activos críticos y no críticos. En el segundo paso realizó una gestión de los riesgos con el principal fin de entender la causa, el efecto y la probabilidad de eventos adversos para administrar de manera óptima los riesgos y reducirlos a un nivel aceptable, desde el riesgo más crítico hasta el menor. En el tercer paso realizó un monitoreo de las condiciones de desempeño con el fin de explicar el ciclo de vida de los activos por etapas y una diferencia entre vida económica y vida útil de un activo. En el paso 4 analizó los modos y efectos de fallas de los activos, teniendo en cuenta un análisis de fallas, incidentes y accidentes con el fin de analizar la causa raíz de estas. En el paso 5 se hizo un análisis económico y de los costos de ciclo de vida de los activos críticos para así finalmente llegar a una toma de decisiones y mejora continua. El grupo investigador concluyó que, mediante la aplicación de un modelo de gestión de activos, se logra la optimización del mantenimiento preventivo y la implementación de un mantenimiento predictivo, igualmente se logra alargar la vida útil de los equipos, así como su disponibilidad al disminuir las fallas y sus consecuencias. Con esto se logra aumentar la productividad y la rentabilidad de la empresa. (Rojas, 2015)

En muchos casos la implementación de un software de mantenimiento ayuda a realizar una mejor gestión de activos, una segunda investigación realizada por Zúñiga en 2014 titulada “Diseño de propuesta de modelo de gestión de activos basado en la Norma ISO 55000 y un sistema integrado de gestión del espacio de trabajo (IWMS)” el cual utilizó una metodología basada en la norma ISO 5500:2014 y estrategias de mantenimiento en la empresa Industriales con el fin de realizar una gestión eficiente sobre los activos. El grupo investigador logró concluir que este sistema de gestión de activos proporciona un panorama más claro y amplio de los activos creando conciencia que realizar un buen mantenimiento proporciona una ventaja competitiva en costos, calidad y rendimiento de los activos y que al momento de usar un software como ARCHIBUS facilita la implementación además que genera un rendimiento mayor. (Zúñiga, 2014)

Diseñar una metodología es un gran paso para la implementación de la gestión de activos, por esto en la Universidad Distrital Francisco José Caldas, se realizó una investigación titulada “Metodología para desarrollar un sistema de gestión de activos enfocado al mantenimiento según normatividad ISO 55000:2014”, realizado por Daniel Castañeda en 2017. En dicho trabajo se diseñó una metodología para un sistema de gestión de activos en una subestación eléctrica, esto en base a la información recopilada durante varias visitas realizadas, información suministrada por personas encargadas del mantenimiento, para así llegar a las conclusiones que de acuerdo con la norma ISO

55000:2014 se permitió buscar acciones tempranas, procesos óptimos y seguros que ayudan a reducir los riesgos. (Daniel Elias Casteñeda Gonzales, 2017)

Para el año 2018 se realizó un proyecto técnico titulado "propuesta para la gestión integral de activos físicos dentro del área de mantenimiento vehicular dirigido al benemérito cuerpo de bomberos voluntarios de cuenca", realizado por (Ramirez & Calderon, 2018). En dicho trabajo se tenía como objetivo evaluar la situación actual del área de mantenimiento mediante un análisis FODA, para así evaluar aspectos internos tanto como externos para posteriormente desarrollar un plan de gestión mediante el control de activos físicos para el área de mantenimiento. El grupo investigador logro concluir que el cuerpo de bomberos carece de un programa de gestión de activos, lo que conlleva a que las actividades de mantenimiento se vean afectadas o retrasadas, como segundo se logró observar que el personal cuenta con una baja capacitación lo que causa incertidumbre con respecto al buen manejo de los activos.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar una metodología para desarrollar un modelo de gestión de activos basado en la norma ISO 55000:2014 en el área de construcciones soldadas y mecanizado para la empresa Remec S.A.S

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar y analizar los activos críticos del área de construcciones soldadas y mecanizado de la empresa Remec SAS.
- Evaluar si el plan de mantenimiento existente para los activos críticos es el adecuado de acuerdo con el porcentaje de disponibilidad y confiabilidad basándose en las ecuaciones de los indicadores del servicio de mantenimiento encontrados en libro auditoria de mantenimiento e indicadores de gestión.
- Definir los requerimientos del capítulo 4 al capítulo 10 de la Norma ISO 50001:2014 para la gestión de activos lo que incluye: Contexto de la organización, liderazgo, planificación, soporte, operación, evaluación y mejora.
- Determinar las estrategias de mantenimiento y optimización de cada uno de los equipos críticos y realizar un estudio económico de las posibles opciones de administración de ciclo de vida de estos activos críticos.

3. METODOLOGÍA

La metodología aplicada para el desarrollo de este proyecto es descriptiva – explicativa, ya que, se describen los hechos como son observados y no hay manipulación de información. Es explicativa porque no sólo se busca describir la situación actual de los activos críticos de la empresa Remec SAS, sino que se intenta encontrar las causas del estado de estos activos y así proponer alternativas para la mejora de las condiciones de los activos teniendo en cuenta los lineamientos encontrados en la norma ISO 55000 - 2014. El método para utilizar es inductivo con un grado de abstracción aplicado y con campo de acción porque se analizarán las condiciones particulares de cada uno de los activos críticos, sus resultados se tomarán para extraer conclusiones generales, con el objetivo de buscar la resolución de las condiciones de criticidad de los activos de la empresa y orientar decisiones por parte de la alta dirección para generar cambios en el estado de los activos.

Para este trabajo de grado se propone 4 etapas principales, la primera consiste en una revisión de consulta bibliográfica sobre la temática relacionada, la segunda son visitas e inspecciones a la empresa Remec SAS con el fin de conocer los activos de las áreas de construcciones soldadas y mecanizadas y realizar un diagnóstico y evaluación de su estado, la tercera es el establecimiento de la propuesta de implementación de un sistema de gestión de activos basado en la norma ISO 55000:2014 para la empresa Remec SAS para finalizar con un estudio económico de los escenarios posibles de mejoramiento de condiciones de los activo críticos. (Ver figura 1).

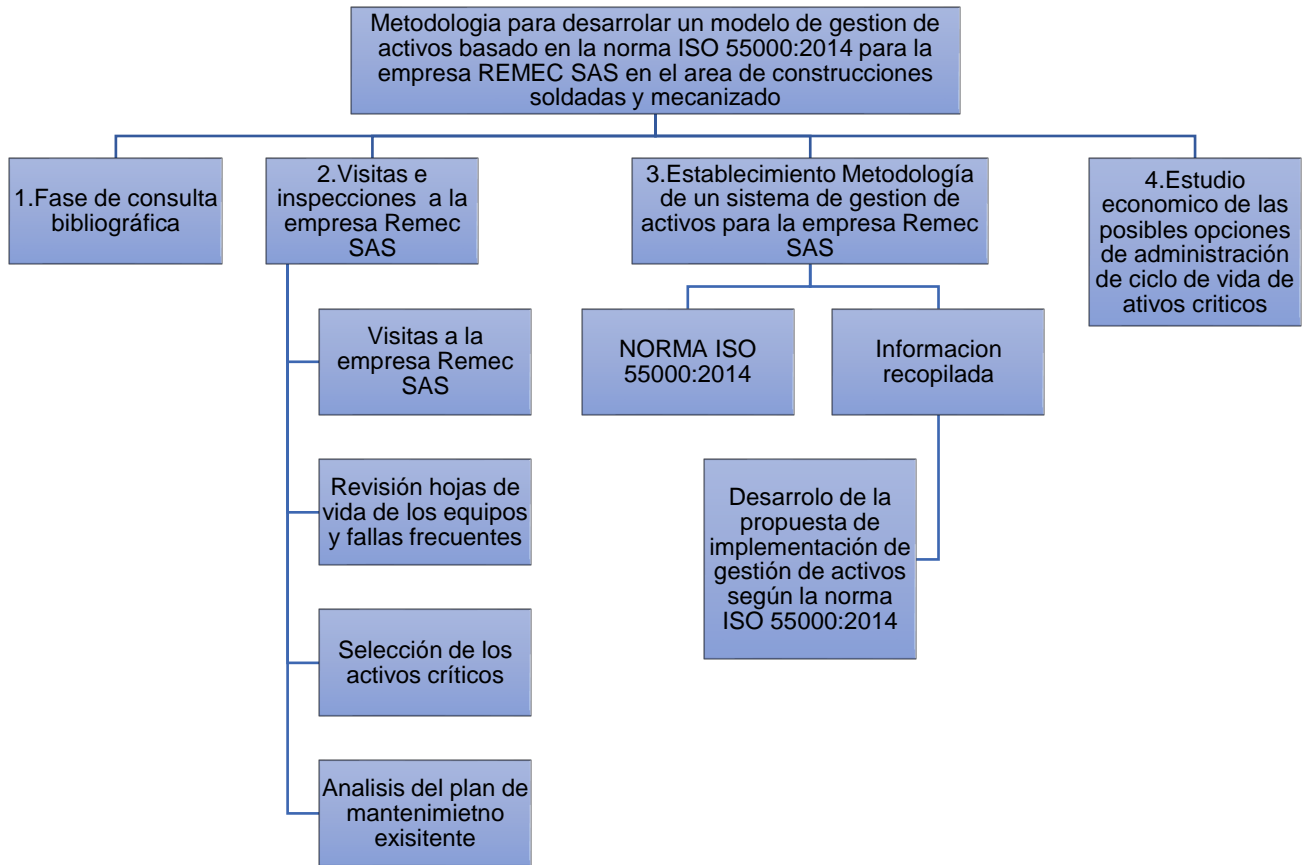


Figura 1 Metodología del proyecto. Fuente: Elaboración propia

3.1. Fase de consulta bibliográfica

En esta fase se toma como punto de partida la norma ISO 55000:2014 y el estado del arte de la investigación, que involucra la implementación de este tipo de planes de gestión de activos en empresas semejantes. De igual manera se recopila información sobre los diferentes tipos de mantenimiento y como funciona cada uno.

3.2. Visitas e inspecciones a la empresa Remec SAS

Esta fase es la parte presencial, donde se realizan visitas con el fin de obtener información de la dirección de mantenimiento de Remec S.A.S como hoja de vida de los equipos, órdenes de mantenimiento, matriz de riesgos, índices de mantenimiento de los equipos del área de construcciones soldadas y mecanizados. Después de tener toda la información recopilada de los activos de las secciones de construcciones soldadas y mecanizado se procede a la selección de equipos críticos, teniendo como criterios de selección la cantidad de ese tipo de activo con que cuenta la empresa, la cantidad de operadores del activo, el costo de mantenimiento, frecuencia de fallas y la facilidad de conseguir repuestos de estos activos al haberse ejecutado la falla (Ver tabla 1. Rúbrica de evaluación de activos). A cada uno de estos activos se le evalúa dándole una

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

calificación de 1 a 5 gradualmente considerando a 1 como la condición más crítica y 5 la condición menos crítica o más favorable. Los activos son los que obtengan una puntuación menor a 18.

Calificación	Valor	# Activos en la empresa	# Operadores del activo	Costo de mantenimiento al año	Frecuencia de paradas preventivas(anual)	Facilidad para conseguir repuestos
	5	La empresa tiene más de 5 activos de este tipo	La empresa tiene más del 76% de su personal como operador de este activo	Los costos de mantenimiento son menores a \$200.000	Presenta una parada anual	Se cuenta con un inventario de repuestos para un mantenimiento correctivo
	4	La empresa tiene 4 activos de este tipo	La empresa tiene del 51% al 75% de su personal como operador de este activo	Los costos de mantenimiento son de \$200.000 a \$1.000.000	Presenta 2 paradas	
	3	La empresa tiene 3 activos de este tipo	La empresa tiene del 26% al 50% de su personal como operador de este activo	Los costos de mantenimiento son de \$1.000.000 a \$3.000.000	Presenta entre 3-4	
	2	La empresa tiene 2 activos de este tipo	La empresa tiene menos del 25% de su personal como operador de este activo, pero mayor a una persona	Los costos de mantenimiento son de \$3.000.000 a \$5.000.000	Presenta entre 5-6	
	1	La empresa tiene 1 solo activo de este tipo	La empresa tiene un solo operador para este tipo de activo	Los costos de mantenimiento son mayores a \$5.000.000	Presenta más de 7 fallas anuales	La empresa tiene que esperar varios meses a que lleguen los repuestos

Tabla 1. Rúbrica de Evaluación Activos Fuente: Elaboración propia

3.2.1. Evaluación Plan de Mantenimiento Existente

Después de la selección de los activos críticos se procede a realizar un análisis del plan de mantenimiento y determinar si las acciones de mantenimiento que se están ejecutando en la empresa Remec SAS para estos activos críticos es adecuada. Esta evaluación se realizará teniendo en cuenta los índices de disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad (Estos índices según la teoría basada en el libro de auditoria del mantenimiento e indicadores de gestión de Francisco González) de estos activos críticos. Estos índices de mantenimiento se calculan teniendo en cuenta las principales fallas de cada equipo, frecuencia, número de paradas, tiempos muertos de reparación, tiempos de inutilización y tiempos de disponibilidad.

$$MTBF = \frac{\text{Tiempo total} - \text{Tiempo reparación} - \text{tiempo no utilización}}{\text{Número de paradas}}$$

Ecuación 1. Cálculo Tiempo Medio Buen Funcionamiento (González, 2014)

$$MTTR = \frac{\text{Tiempo reparación}}{\text{Número de paradas}}$$

Ecuación 2. Cálculo Tiempo Medio Reparación (González, 2014)

$$\text{Tiempo Total} = \text{Tiempo disponibilidad} + \text{tiempo de inutilización} + \text{tiempo de reparación}$$

Ecuación 3. Cálculo Tiempo Total (González, 2014)

$$\%Disponibilidad = \frac{\text{Tiempo total} - \text{tiempo fuera de servicio}}{\text{Tiempo total}}$$

Ecuación 4. Cálculo Índice de Disponibilidad (González, 2014)

$$\%Confiabilidad = \frac{MTBF}{\text{Tiempo total}}$$

Ecuación 5. Cálculo Índice de Confiabilidad (González, 2014)

$$\%Mantenibilidad = \frac{MTTR}{\text{Tiempo total}}$$

Ecuación 6. Cálculo Índice de Mantenibilidad (González, 2014)

3.3. Establecimiento de la Metodología de un Sistema de Gestión de Activos

En este paso se definen los requerimientos de la norma ISO 55001:2014 para el establecimiento de la metodología de un sistema de gestión de activos para la empresa Remec SAS. Los requisitos de la norma ISO 55001:2014 que se toman para este propósito son los establecidos desde el capítulo 4 al capítulo 10. Iniciando con el contexto de la organización describiendo las necesidades y expectativas de la organización, partes interesadas para el sistema de gestión de activos y el alcance para el establecimiento de la metodología de gestión de activos. Posteriormente se sigue con la sección de liderazgo donde se crea la política de la empresa y se definen las funciones y responsabilidades organizativas del personal que se hará participe en el sistema de gestión de activos. Seguidamente continua la planificación donde se describen las acciones para dirigir riesgos y oportunidades de mejora. En la sección de soporte se describen los recursos con los que se cuenta y el nivel de competencia y habilidades que deben tener los trabajadores de la empresa Remec SAS, de igual manera se establece los parámetros de comunicación e información documentada. En la sección 8 de la norma, el cual es operación, se describe como se debería llevar el control y planificación en las operaciones de los activos de la empresa, para así en la sección de evaluación de rendimiento definir los parámetros de control, medida, análisis y evaluación de estos activos. Finalmente, para el capítulo 10 se define el procedimiento para las acciones correctivas o preventivas con el fin de una mejora continua.

3.4. Estrategias de mantenimiento y estudio económico

En esta última fase se tomará cada activo crítico y se le determinarán las estrategias de mantenimiento para su optimización de su ciclo de vida. Esto se realizará de acuerdo con los registros de mantenimiento de cada uno de estos activos encontrados en las hojas de vida dentro de los archivos de la empresa Remec SAS. Posteriormente, teniendo en cuenta cada una de estas estrategias de mantenimiento, se evaluarán económicamente para 3 escenarios: Sin intervención (SI), reforma parcial aplicando las estrategias de mantenimiento (RP) y sustitución por otro activo nuevo (SU). Esto con el fin que sea la Gerencia de la empresa Remec SAS, con su compromiso dentro de la aplicación del sistema de gestión de activos, pueda tomar la decisión que mejor se adapta a sus requerimientos.

4. RESULTADOS

4.1. Identificación de activos y selección de activos críticos

La empresa Remec SAS, cuenta con 4 áreas de trabajo entre las que se encuentra el área de construcciones soldadas y mecanizados. Para estas dos áreas la totalidad de los activos con los que cuenta la empresa es de 112, encontrándose 72 activos para construcciones soldadas y 40 activos para el área de mecanizados. En el caso de construcciones soldadas la mayor cantidad de activos son los equipos de soldadura, taladros y los motortool y para el caso de mecanizados la mayor parte de los activos son tornos. En el anexo 1 se pueden encontrar las tablas con la información general de los equipos, como lo son la marca, antigüedad y desentendiendo el activo se le muestran características como voltaje, amperaje y potencia.

Teniendo en cuenta la base de datos de 112 activos para el área de construcciones soldadas y mecanizados y la rúbrica establecida para la evaluación de los activos de la empresa Remec SAS, se le realiza una calificación de 1 a 5 a cada uno de estos activos en base a los criterios de la rúbrica establecidos. (Ver tabla 2. Resultados de Evaluación de Activos).

Calificación Activos							Total
Nombre	Código	# Activos en la empresa	# Operadores del activo	Costo de mantenimiento	Frecuencia de fallas	Facilidad para conseguir repuestos	
Cizalla Guillotina	CIZ 002	3	5	3	3	3	17
Cortadora De Plasma	COR 003	3	2	3	4	5	17
Cortadora De Plasma	COR 004	3	2	3	4	5	17
Cortadora De Plasma	COR 005	3	2	3	5	5	18
Cortadora sin fin	COR 001	1	2	4	5	5	17
Eqp. Soldador	SOL 028	5	3	4	3	3	18
Eqp. Soldador	SOL 024	5	3	4	3	3	18
Eqp. Soldador	SOL 008	5	3	4	3	3	18
Esmeril	ESM 004	3	4	4	2	5	18
Esmeril	ESM 002	3	4	4	2	5	18
Esmeril	ESM 003	3	4	4	2	5	18
Fresadora	FRE 001	3	2	3	4	2	14
Fresadora	FRE 002	3	2	3	3	2	13
Fresadora	FRE 003	3	2	3	3	3	14
Limadora	LIM 001	2	2	3	5	3	15
Monta carga	MON 002	1	3	2	1	4	11
Motortool	MTT 007	5	3	4	2	4	18

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

Motorttool	MTT 001	5	3	4	2	4	18
Motorttool	MTT 002	5	3	4	2	4	18
Motorttool	MTT 003	5	3	4	2	4	18
Motorttool	MTT 004	5	3	4	2	4	18
Motorttool	MTT 005	5	3	4	2	4	18
Motorttool	MTT 006	5	3	4	2	4	18
Motosoldador Big Blue 700	SOL 032	2	3	3	4	5	17
Pulidora pequeña	PLP- 002	4	4	4	1	5	18
Planta Estacionaria	GEN-01	1	3	2	4	5	15
Prensa hidráulica	PRE 012	3	3	4	4	4	18
Prensa hidráulica	PRE 010	3	3	4	4	4	18
Prensa hidráulica de cadenas	PRE 011	3	3	4	4	4	18
Prensa Plegadora	PLE 001	1	3	3	4	4	15
Puente Grúa	PUE 001	1	5	1	4	2	13
Roladora	ROL 001	2	3	3	4	2	14
Roladora	ROL 002	2	3	2	5	2	14
Roladora De Láminas	ROL 005	2	3	2	4	2	13
Roladora De Perfiles	ROL 006	2	3	3	4	2	14
Roscadora	ROS 001	1	2	4	4	4	15
Torno vertical	TOR 015	3	2	3	5	2	15
Taladro	TAL 004	1	2	4	3	5	15
Taladro vertical	T48	3	2	4	3	5	17
Torno	TOR 005	5	2	3	4	4	18
Torno	TOR 006	5	2	3	4	4	18
Torno	TOR 007	5	2	3	4	4	18
Torno	TOR 008	5	2	3	4	4	18
Torno	TOR 010	5	2	3	2	4	16
Torno	TOR 009	5	2	3	4	4	18
Torno	TOR 014	5	2	3	4	4	18
Torno	TOR 013	5	2	3	4	4	18

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

Cortadora sin fin	COR 002	1	2	4	5	4	16
Pulidora grande	PLG 018	3	3	4	3	4	17

Tabla 2. Resultados de evaluación de activos Fuente:Elaboración propia

De acuerdo con los resultados de la evaluación de activos se encontraron 49 activos que estuvieron por debajo de la evaluación, por lo que son considerados activos críticos, pero como se evidencia en la tabla 4 muchos de estos se repiten como es el ejemplo del equipo de soldadura, torno, cortadora, entre otros, por tal motivo se seleccionó uno de estos para al final quedar con 20 activos críticos los cuales se les aplicará una gestión de activos, en el anexo 2 se puede encontrar el análisis de los 112 activos.

4.2. Evaluación del plan de mantenimiento existente

Para la evaluación de la gestión de mantenimiento en las empresas es en base al cálculo de los indicadores de disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad de los activos. Para la evaluación de la gestión de mantenimiento de la empresa Remec SAS se calcula estos 3 indicadores con base en el cálculo de tiempo medio de buen funcionamiento y tiempo medio de reparación especificada en el libro de auditoria del mantenimiento e indicadores de gestión de Francisco González (Ver tabla 3. Cálculo de indicadores de confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de los activos críticos).

ACTIVO CRÍTICO	CÓDIGO	TIEMPO DE LA PARADA (DÍAS) AL AÑO	DÍAS DE INACTIVIDAD (NO USO) AL AÑO	%DISP	MTBF (días)	MTTR (días)	%CONF	%MANT
Limadora	LIM -001	6,92	268,0	97,79%	45	268,0	14%	11%
Fresadora	FRE-002	4,35	223,0	98,61%	22,5	55,8	29%	54%
Torno	TOR-008	6,00	208,0	98,08%	52,5	104,0	34%	24%
Torno	TOR-010	1,79	208,0	99,43%	21	41,6	34%	90%
Cortadora sin fin	COR-002	0,13	298,0	99,96%	15	298,0	5%	100%
Cortadora sin fin	COR-001	3,00	298,0	99,04%	15	298,0	5%	24%
Taladro	TAL-004	10,25	223,0	96,73%	22,5	55,8	29%	28%
Torno Vertical	TOR-015	8,00	301,0	97,44%	12	301,0	4%	10%
Monta carga	MON-002	4,50	208,0	98,56%	7,5	14,9	34%	93%
Prensa	PRE-010	4,50	253,0	98,56%	60	253,0	19%	17%
Esmeril	ESM-007	6,46	208,0	97,94%	52,5	104,0	34%	23%
Generador	GEN-005	5,00	298,0	98,40%	7,5	149,0	5%	28%
Plegadora	PLE-001	0,92	290,5	99,71%	22,5	290,5	7%	60%
Cizalla	CIZ-002	9,50	253,0	96,96%	15	63,3	19%	30%
Puente grúa	PUE-001	1,06	223,0	99,66%	45	111,5	29%	79%
Cortadora plasma	PLA-004	1,67	253,0	99,47%	30	126,5	19%	63%
Pulidora peq.	PLP-02	4,13	208,0	98,68%	15	29,7	34%	76%
Motortool	MTT-001	20,00	268,0	93,61%	15	89,3	14%	12%
Pulidora grande.	PLG-18	1,00	268,0	99,68%	45	268,0	14%	57%

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

Roladora	ROL-002	3,58	298,0	98,86%	7,5	149,0	5%	37%
Soldadura	SOL-008	5,50	208,0	98,24%	52,5	104,0	34%	26%

Tabla 3. Cálculo de Indicadores de confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de los activos críticos. Fuente: Elaboración propia

Como se puede evidenciar en la tabla 5, la gestión de mantenimiento de la empresa Remec SAS es ineficiente, ya que, el porcentaje de confiabilidad de los activos críticos es bajo, donde el 100% de estos activos, está con un porcentaje de confiabilidad por debajo del 50%. Paralelamente al encontrarse este porcentaje de confiabilidad bajo, genera un porcentaje de falla alto, que en el 100% de los activos críticos de Remec SAS está por encima del 50%, lo que conlleva que a pesar de tener una disponibilidad por encima del 90% el equipo no es confiable para la ejecución de las operaciones. Por otra parte, en la tabla 3, se evidencian casos donde la confiabilidad da un porcentaje muy bajo pero la mantenibilidad alta, esto puesto a que el equipo falle constantemente es reparado rápidamente, ya que la empresa cuenta con inventario para hacerlo; caso que no se presenta en otros activos como el torno, donde el índice de confiabilidad es bajo y el de mantenibilidad también de esta forma reportando que el equipo está disponible para operar, pero que no es confiable y que los tiempos de reparaciones son largos. Es importante aclarar que los datos obtenidos para el cálculo de los indicadores fueron en base a lo suministrado por la dirección de mantenimiento de la empresa Remec SAS. Es importante en este punto hacer énfasis que la empresa Remec SAS siga realizando todos los reportes anuales de cada uno de los tiempos de mantenimiento de los activos. En el anexo 3 se encuentra la plantilla donde el director de mantenimiento puede continuar diligenciando los tiempos de las paradas reales anuales, con el fin que haga parte de las evidencias de la sección de implementación del sistema de gestión de activos.

Por otra parte, dentro del histórico de los indicadores de mantenimiento de Remec SAS muestra un decrecimiento en los planes de mantenimiento preventivo de sus activos, tal como se muestra en la figura 2, lo que evidencia que, aunque la empresa Remec SAS tenga un alto porcentaje de disponibilidad de los activos, estos no están funcionando correctamente, ya que no se están ejecutando los mantenimientos preventivos de acuerdo con la meta trazada, lo que disminuye la confiabilidad del activo, lo que concuerda con los resultados obtenidos en la tabla 3 Cálculo de confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de los activos críticos.

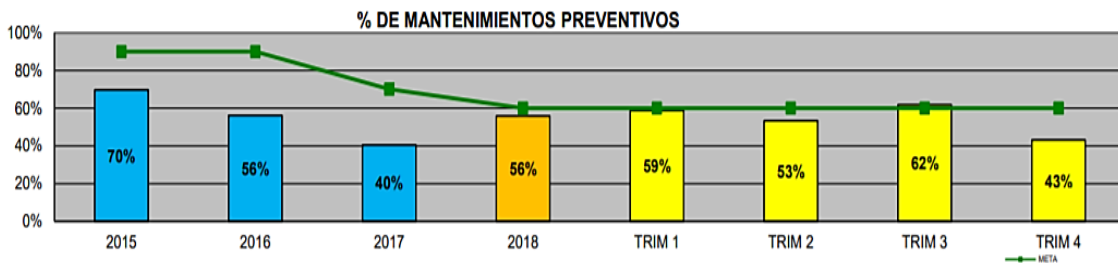


Figura 2. Histórico Manteniendo Preventivo. Fuente: Área de mantenimiento de Remec SAS

Es necesario para el correcto funcionamiento de una planta de producción como lo es Remec SAS, tanto para sus áreas de construcciones soldadas, como para mecanizados, tener relacionadas estratégicamente las variables de disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad de sus activos. Lo cuál de acuerdo con los resultados obtenidos, se puede lograr cumpliendo las metas trazadas de mantenimiento preventivo y disminuyendo los tiempos de reparación de los activos, ya sea, realizando un mantenimiento rápido y seguro o, por otro lado, capacitando y actualizando al personal encargado de mantenimiento, así como a aquellos que realicen la intervención al activo.

4.3. Propuesta de implementación para el sistema de gestión de activos para la empresa Remec SAS

Un sistema de gestión de activos impacta en toda la organización funcionando como un enlace, por lo que afecta tanto a la parte interna de la organización como a sus partes interesadas. Para que esto pueda funcionar para la empresa, necesita de un conocimiento de todos los elementos, políticas y procedimientos, por esto en la norma ISO 55001:2014 se especifican los 7 requisitos importantes que debe cumplir una organización, como son: contexto de la organización, liderazgo, planificación, soporte, operación, evaluación del rendimiento y mejoramiento para cumplir con los objetivos del sistema de gestión de activos. (Ver figura 3. Relación clave entre los elementos de un sistema de gestión de activos).

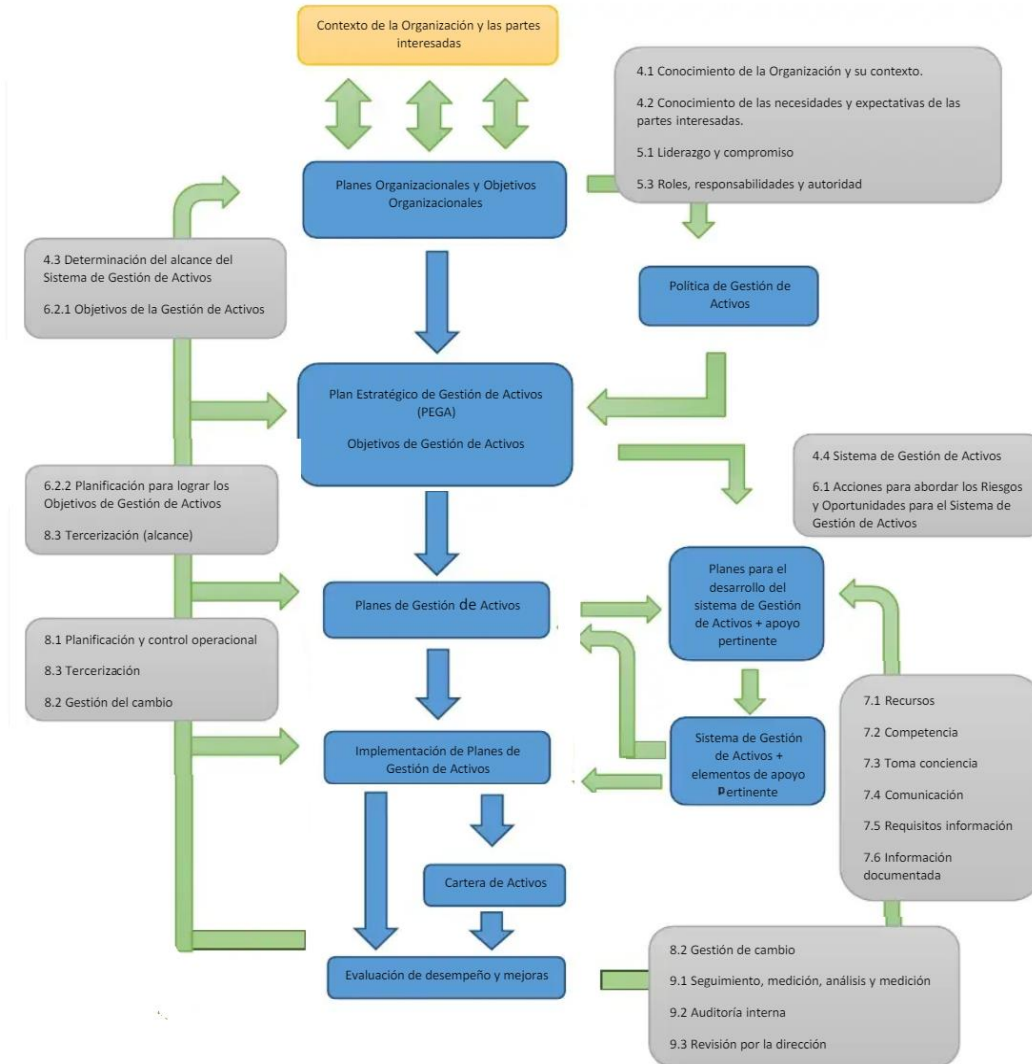


Figura 3. Relación clave entre los elementos de un sistema de gestión de activos. Fuente: ISO 55000:2014

A continuación, se realiza el establecimiento de la metodología específica propuesta para la empresa Remec SAS, con base en los 7 requisitos importantes dispuestos en la norma ISO 55001:2014 y de acuerdo con los requerimientos específicos de la empresa Remec SAS.

4.3.1. Contexto de la Organización

Necesidades y expectativas de las partes interesadas

Remec SAS cuenta con una serie de partes interesadas como lo son empleados, producción, proveedores, clientes, administración y mantenimiento (Ver figura 4). Examinando cada una de estas partes interesadas tienen el mismo interés, lograr que la empresa Remec SAS sea una de las empresas reconocidas por su calidad y agilidad en el trabajo, es decir, que la producción de la empresa no se vea afectada por cada una de los pares programados e imprevistos por las labores de mantenimiento.

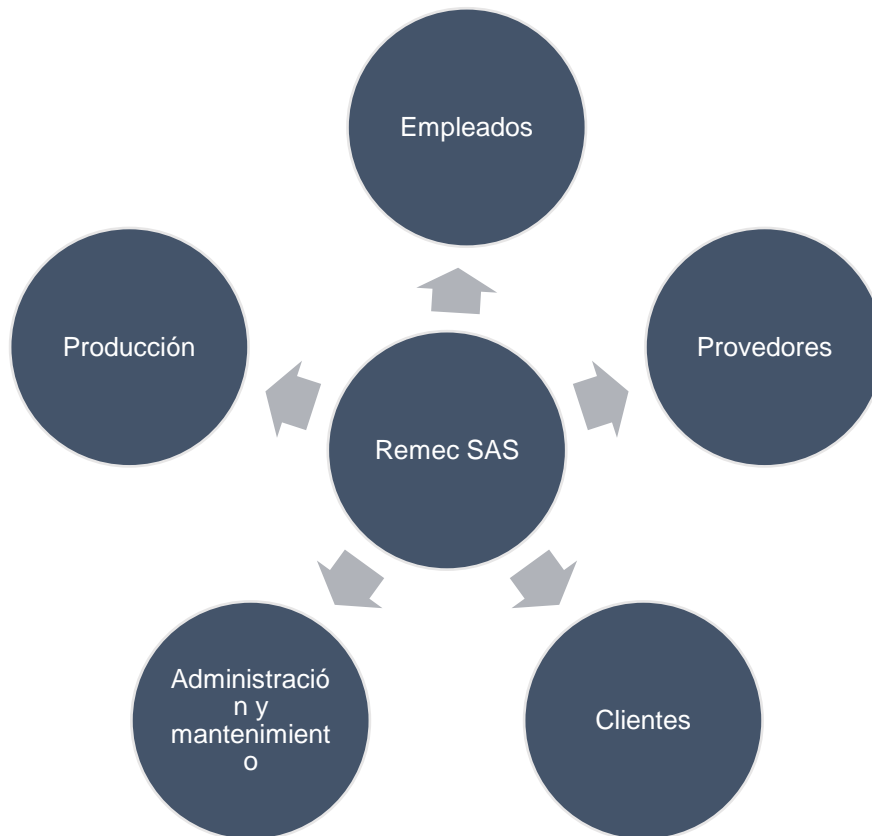


Figura 4. Partes Interesadas Empresa Remec SAS

Alcance Sistema de Gestión ISO 5500:2014

El alcance que se propone para el Sistema de Gestión de la Empresa Remec S.A.S es el siguiente: Este sistema de gestión de activos aplica en las diferentes áreas de taller, como lo es construcciones soldadas y mecanizadas. Manteniendo una cantidad de 20 activos críticos, con el fin de buscar la mejor alternativa económica para la empresa, sin afectar la operación y calidad en el servicio.

4.3.2. Liderazgo

Política de gestión de activos

Remec SAS no cuenta con una política de gestión de activos, por lo tanto, la política que se propone basándose en la norma ISO 55000:2014 es la siguiente:

Se debe describir que se hace y los compromisos que se adquieren de la ISO 55000:2014. Debe ser clara para que sea comprendida por todos los niveles, internos o externos. Debe ser comunicada a todas las personas que forman parte de la Universidad y de los agentes externos que puedan afectar la consecución de los objetivos.

“Remec SAS es una empresa que se dedica a la fabricación de productos metálicos para uso estructural y mecanizado de piezas, ubicada en la ciudad de Montería, departamento de Córdoba, Colombia, la cual nació motivada por brindar un servicio de calidad en el ámbito de construcciones soldadas y mecanizados.

Nuestra prioridad es una buena gestión de los activos tangibles, reduciendo costos de mantenimiento, al igual que accidentes laborales, con el fin de garantizar calidad en los productos, y la satisfacción de nuestros clientes. Por lo tanto, se establece un sistema de gestión de activos con el fin de sacar la mayor utilidad de sus activos en su vida útil. Remec SAS se compromete a destinar los recursos necesarios para mantener altos indicadores de disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad de los activos, lo cual con el paso de los años traerá una mejora continua de la gestión de activos”.

Como esta política debe ser conocida por todos, se establece que debe ser publicada en algún lugar de la empresa para que pueda ser vista por cualquiera de las partes interesadas. Esta política debe ser revisada anualmente por parte de gerencia general y sus partes interesadas para revisar su vigencia y linealidad con los objetivos y alcances de la organización.

Funciones organizativas, responsabilidades y autoridades

A continuación, se describen los roles, junto con las responsabilidades del recurso humano que debe contar la empresa Remec SAS para la implementación de la gestión de activos en el área de construcciones soldadas y mecanizados.

- Gerencia General

Este rol debe demostrar compromiso con lo establecido en el alcance de la gestión de activos, por tanto, sus responsabilidades son:

- Destinar los recursos tangibles e intangibles suficientes para establecer, implementar y mantener el sistema de gestión de activos.
 - Revisar periódicamente los indicadores de confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad para tener una mejora continua.
 - Autorizar acciones preventivas y correctivas de los activos esto con el fin de una mejora continua.
- Director de Mantenimiento

Este rol debe demostrar su liderazgo y compromiso al mejoramiento de los activos. Entre sus responsabilidades se encuentran:

- Asegurar que el sistema de gestión de activos es establecido, implementado y mantenido de acuerdo con la norma ISO 55000:2014.
- Planificar actividades de mantenimiento periódicas, preventivas y correctivas en caso tal que sea necesario.
- Realizar charlas periódicas con la parte administrativa para demostrar que la gestión de activos está mejorando continuamente la empresa.
- Solicitar las capacitaciones del personal de mantenimiento.
- Solicitar a la parte administrativa los recursos necesarios para el sistema de gestión de activos.
- Planear capacitaciones y actividades para los empleados.

- Jefe de Taller
 - Informar al jefe de mantenimiento cuando algún equipo no esté funcionando bien.
 - Revisar que los trabajos hechos por los operarios de Remec SAS se estén ejecutando con los estándares de calidad.
 - Permitir que los mantenimientos preventivos de los activos sean ejecutados en el tiempo planeado.
 - Solicitar las capacitaciones del personal operativo.
 - Evaluar la gestión de mantenimiento planeada y ejecutada.

- Trabajadores
 - Informar al personal de mantenimiento o jefe de taller cuando algún equipo no esté funcionando bien.
 - Operar los activos de acuerdo a sus capacidades y especificaciones.
 - Cumplir con la política y estándares de la gestión de activos establecidos por la empresa.
 - Participar y cumplir con el cronograma de capacitaciones y actividades de gestión de activos establecidos por la empresa.
 - Mantener el orden y limpieza en su área de operación.

- Otras partes interesadas

Como se mencionó anteriormente, las otras partes interesadas son: los proveedores, clientes, administración. Entre sus responsabilidades se encuentran:

 - Suministrar productos de calidad para la empresa Remec SAS.
 - Cumplir con la política de gestión de activos.

4.3.3. Planificación

Acciones para dirigir riesgos

Remec cuenta actualmente con una certificación en la norma OHSAS 18001:2008.

El buen funcionamiento de los activos también va ligado a las condiciones en que estos son operados, en algunos casos estas condiciones de buena operación disminuyen porque el operador no se encuentra lo suficientemente capacitado para operar ese activo, o simplemente el activo no se encuentra en buenas condiciones, conllevando que se generen riesgos operativos adicionales que comprometen la seguridad del activo, del operador y de quien pueda verse afectado por alguna falla espontánea, por lo que se hace necesario realizar revisiones periódicas de las condiciones de riesgos de los activos. Para la identificación de riesgos de la empresa Remec SAS, se realizarán revisiones periódicas efectuadas por el director de mantenimiento en cuanto funcionamiento y operación del equipo, siguiendo las listas de chequeos operacionales que son aplicadas actualmente en la empresa, con el fin de evaluar el estado de los activos más críticos y establecer medidas preventivas y predictivas para así alargar la vida útil del activo. Como se especificó en el alcance para la gestión de activos de la empresa Remec SAS, estableció la aplicación de este sistema a 20 activos de forma simultánea, la evaluación de esta aplicación va a depender de los porcentajes de los indicadores de mantenimiento. De esta forma la empresa verifica si seguir trabajando con los mismos activos, o por el contrario establecer otros activos críticos.

A continuación, se establece el procedimiento que debe seguir la dirección de mantenimiento para las revisiones periódicas programadas. Estas deberán ser realizadas de acuerdo a las condiciones de usabilidad de los equipos.

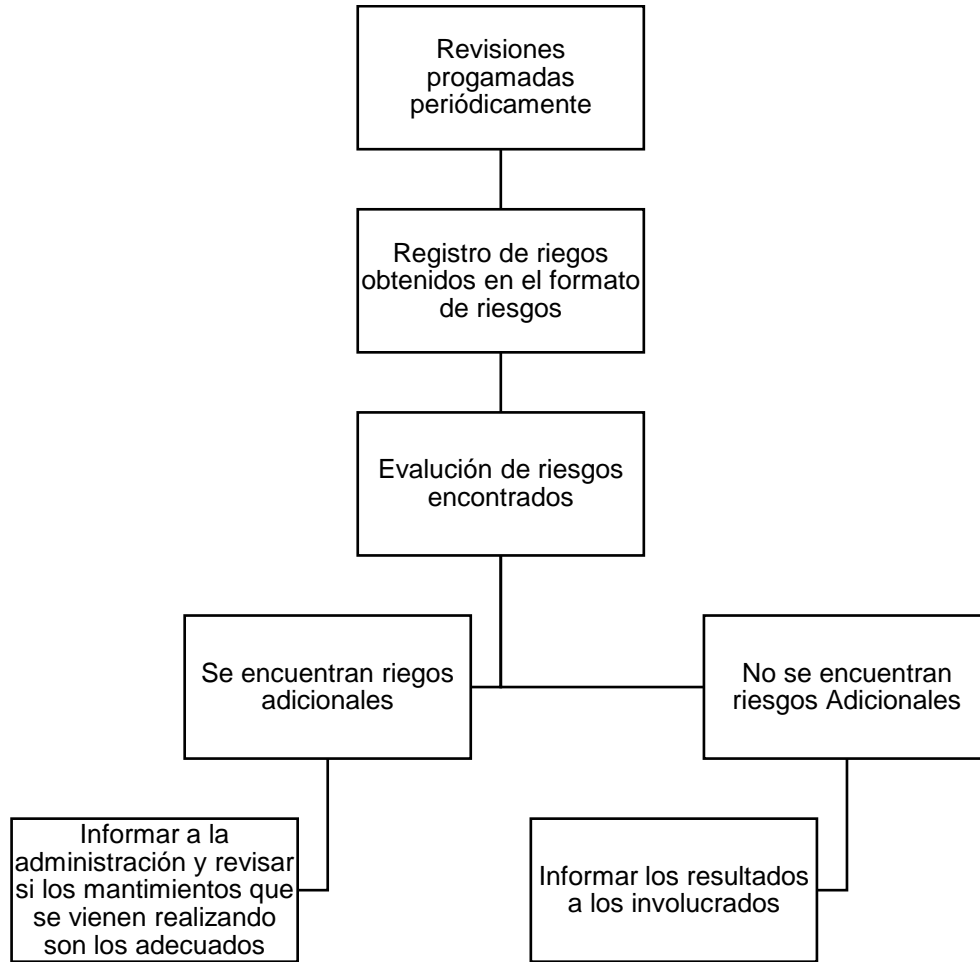


Figura 5. Procedimiento Revisiones Programas Periódicas Condiciones de Riesgos

Por otra parte, se propone que como evidencia de este procedimiento de revisiones periódicas programadas de las condiciones de riesgo de los activos el diligenciamiento de la tabla 4. En la que se evalúa la probabilidad de riesgos posibles, problemas de salud al operario, trabajo con soldadura, condiciones del área y trabajo en espacios reducidos.

Sistema de gestión de activos			
Revisiones Periódicas Programadas Condiciones de Riesgos			
Nombre de la empresa:		Remec SAS	
Nombre del activo			
Riesgos posibles	BAJO (Calificación 1)	MEDIO (Calificación 2)	ALTO (Calificación 3)
Probabilidad de incendio			
Problemas de salud al operario			
Trabajo con soldadura			

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

Condiciones del área			
Trabajo en espacio reducido			
Total			

Tabla 4. Evidencia Procedimiento Revisiones Periódicas Programadas Condiciones de Riesgo

Para el diligenciamiento de la tabla 4, se debe tener en cuenta que los criterios de calificación son: El Riesgo bajo tiene una calificación de 1, el riesgo alto tiene una calificación de 2 y el riesgo alto tiene un valor de 3, esto con el fin de saber cómo actuar con este activo, si la calificación total es menor a 7 el activo tiene un riesgo bajo, si es de 7 a 12 es riesgo medio y si supera los 12 puntos es un riesgo alto. Dependiendo el resultado obtenido, se debe tomar las medidas como se muestra en la tabla 5 y así garantizar que las condiciones de riesgo de los activos no serán una afectación para el cálculo del tiempo medio de buen funcionamiento del equipo.

Pasos para seguir según el tipo de riesgo	
BAJO	Los riesgos se les debe dar seguimiento por parte del jefe del área de mantenimiento
MEDIO	Se debe aplicar un seguimiento más estricto y los operarios avisen ante cualquier dificultad
ALTO	Los riesgos se deben poner en conocimiento de los directivos y ser objeto de seguimiento permanente

Tabla 5. Medidas a Tomar de acuerdo con Calificación Revisiones Periódicas Activos Condiciones de Riesgo

Objetivo General

Para el sistema de gestión de activos de la empresa Remec SAS se propone el siguiente objetivo general:

Mejorar la vida útil de los activos para proporcionar áreas de trabajos más seguras en la empresa, optimizar la utilización de los activos, aumentar la confiabilidad de los activos de la empresa Remec SAS, por medio de la determinación de indicadores de disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad de los activos, con el fin de evitar retrasos en los trabajos, accidentes de trabajo y seguir entregando un producto de calidad cumpliendo con la satisfacción del cliente.

Objetivos Específicos

- Organizar, planear y realizar actividades de mantenimiento en los activos para mejorar la vida útil de los activos.
- Dar a conocer a los empleados la importancia de la gestión de activos en cada área de trabajo y hacerlos partícipes del sistema de gestión de activos.
- Realizar charlas con las partes interesadas, esto con el fin de realizar una alianza para mejorar la vida útil de los activos y por ende mejorar la calidad del producto.
- Crear conciencia en las partes interesadas de la empresa Remec SAS, generando sentido de pertenencia en los activos destinados a cada trabajador y así garantizar crecimiento en la empresa y calidad en el producto.
- Realizar capacitaciones periódicas de actualización para el personal involucrado en mantenimiento sobre los tipos de mantenimientos y sus tendencias en los activos.

4.3.4. Soporte

Competencia

Los empleados de la empresa Remec SAS deben ser competentes para la operación del activo que tienen destinado. Si la empresa al momento de contratar la persona nueva no cumple con los criterios de experiencia en la operación del activo o en el caso paralelo que el trabajador sea antiguo, pero va a iniciar operación en un activo nuevo para él, Remec SAS debe suministrar la capacitación adecuada para que estos operadores sean competentes en la operación de dicho activo. Caso contrario el trabajador que manipulará el activo cuenta con experiencia para dicha operación, la empresa debe garantizar que este trabajador cuenta con las habilidades para operar el activo, ya sea que repose las evidencias en la hoja de visa o que realice una prueba de operación. En tal caso que se realice la prueba de operación, debe quedar evidencia de la calificación realizada por el jefe de taller a dicho trabajador.

Capacitación

La capacitación es importante en la empresa Remec SAS puesto que estas son parte complementaria para consolidación de competencia en la operación y mantenimiento de activos. Primero que todo estas capacitaciones pueden ser orientadas a los operarios para posteriormente involucrar tanto partes externas como internas. Estas capacitaciones son responsabilidades de la gerencia general, jefe de taller y dirección de mantenimiento.

Concientización

Es necesario cumplir de manera ordenada y darle la importancia que merece al sistema de gestión de activos, puesto que si no es tratado de manera responsable sus consecuencias pueden ser negativas. Su objetivo es sensibilizar las partes interesadas en:

- Los beneficios económicos que puede traer la implementación de activos para la empresa Remec SAS
- La importancia de cumplir con la política, acciones preventivas, capacitaciones y consecuencias de desviarse del sistema de gestión de activos
- Funciones y responsabilidades de las personas que hacen parte del sistema de gestión de activos

La forma que se propone que la empresa Remec SAS realice esta concientización es con los cálculos de los indicadores de mantenimiento de disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad de forma anual y que esto sea reportado a la gerencia general con esta misma periodicidad y de esta forma gerencia general cumple su responsabilidad de revisiones anuales del sistema de gestión de activos.

Comunicación

La comunicación es importante en la empresa Remec SAS, para todo lo relacionado con la gestión de activos es necesario definir de forma explícita y contundente la información que se quiere suministrar, por otro lado, para quien va dirigida, ya sea, trabajadores o partes interesadas.

Hay varios medios para suministrar dicha información como lo es citar a todos los trabajadores, poner mensajes explícitos en las paredes, internet o por medio de las capacitaciones. Luego de tener claro que es lo que se quiere comunicar y para quien, se puede enviar el mensaje. Algo muy importante son las sugerencias para mejorar, deben ser aceptadas de manera responsable. Por tanto, se propone para la empresa Remec SAS el siguiente procedimiento de comunicación. (Ver figura 6. Procedimiento de Comunicación).

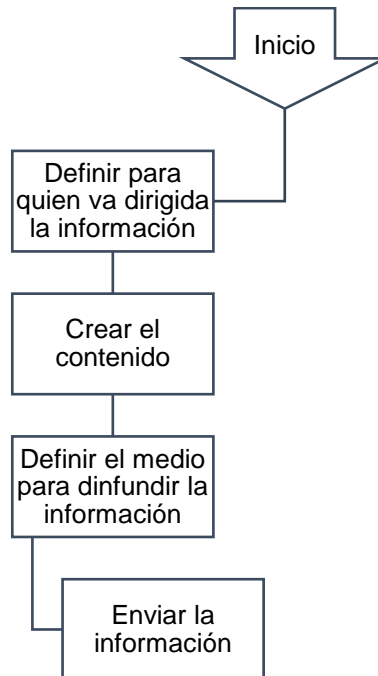


Figura 6. Procedimiento Comunicación

Como se muestra en la figura para la divulgación de la información se deben buscar estrategias para este fin. Las estrategias de divulgación para el sistema de gestión Sistema de gestión de activos es asegurando que la información llegue de una manera directa y efectiva a las partes interesadas. Para la empresa Remec SAS se proponen las siguientes:

- Reuniones con el jefe de mantenimiento

Estas son reuniones periódicas donde el jefe de mantenimiento pueda notificar nuevas estrategias y el avance de la gestión de activos en la empresa.

- Carteleras

Estas pueden ser carteleras, letreros, póster o cualquier otra herramienta que esté con base o se encuentre pegada en la pared. Estas herramientas estarán ubicadas en lugares estratégicos de las instalaciones de Remec S.A.S siempre buscando que la información que se desea dar este enfocada a la forma gráfica que a la textual.

- Correo empresarial

Por medio del correo de la empresa notificar a cada operario enviando boletines informativos.

- Charla Visitante

Esta es una estrategia de divulgación para el personal visitante o cualquier parte interesada que ingresa por primera vez a las instalaciones de la empresa. Esta es una breve charla en la cual el jefe de mantenimiento o jefe de taller sumista la información ofrecida por la persona externa.

4.3.5. Operación

Control y planificación operacional

Como método de diseño de la normativa ISO55001:2014, la empresa Remec SAS debe llevar un control operacional asociado a lo que gestión de activos se refiere. Para esto se tiene que seguir unos procedimientos específicos, documentándolos de manera organizada con el fin de llevar en cumplimiento lo que propone la norma. Se recomienda que la comunicación sea entregada documentada para evitar confusiones verbales. En la siguiente figura se puede observar el procedimiento propuesto.

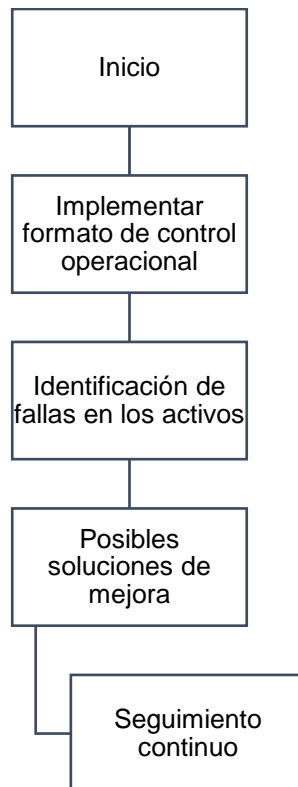


Figura 7. Procedimiento Control y Planificación Operacional

En el anexo 3 evidencia el formato de control operacional, que será el registro que deberá llevar el director de mantenimiento para cumplimiento de esta sección de la norma.

4.3.6. Evaluación de Rendimiento

Auditoría Interna

Las auditorías internas son importantes para revisar si las actividades que plantea el sistema de gestión de activos se están cumpliendo bajo los estándares establecidos, estas se realizaran anualmente y los resultados deben ser comunicados en toda la empresa Remec SAS, para esto se deberá seguir el procedimiento de comunicación establecidos anteriormente. Esta auditoría interna podrá ser ejecutada por una persona que su rol no esté descrito en la sección liderazgo roles y responsabilidades, ya que, debe ser una persona imparcial en el proceso. Entre las revisiones de esta auditoría interna se encuentra la revisión de:

- Inspecciones periódicas de los activos,
- Hojas de vida actualizada de los activos,
- Comunicación,
- Cálculo de indicadores de disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad anuales,

- Formato de control operacional,
- Ejecución de acciones preventivas, correctivas y de mejora,
- Informe anual del sistema de gestión de activos
- Revisiones de gerencia general de este informe.

Estas auditorías internas deberán realizarse anualmente y deberán generar un reporte donde se evidencie los hallazgos, observaciones o no conformidades de las secciones 4 a la 10, de la norma de gestión de activos ISO 55001:2014.

Revisión de administración

La parte administrativa debe revisar si el sistema de gestión de activos se está implementando eficientemente y este le trae beneficios. La forma como se propone a la empresa Remec SAS de establecer los parámetros de eficiencia del sistema de gestión de activos es por medio del cálculo de los indicadores de disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad, los cuales deben permanecer por encima del 85%. Igualmente, como se especificó anteriormente la dirección de mantenimiento debe realizar un informe donde se evaluarán los indicadores obtenidos de los activos. La auditoría interna genera un informe con los resultados comunicación, acciones correctivas y preventivas y plan de control que también deberá ser revisado por la gerencia general.

4.3.7. Mejora

Acciones correctivas y preventivas

Las actividades de mantenimiento preventivo y correctiva, se hacen con el fin de corregir fallas en los activos, para detectar sus causas tomar acciones para evitar que sigan ocurriendo. El procedimiento que se diseñó es el que se muestra en la figura 8.

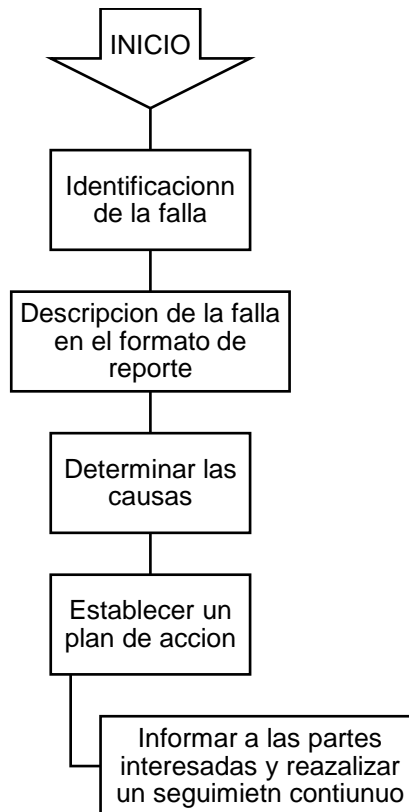


Figura 8. Procedimiento acción Preventivas y Correctivas Fuente: Elaboración propia

4.4. Análisis económico y de los costos del ciclo de vida de los activos críticos

En la toma de decisiones en Remec SAS, es necesario realizar un análisis del ciclo de vida de los activos críticos, esto con el fin de saber que acción tomar frente a esto, una reforma parcial (RP), sustitución por un activo nuevo (SU) o simplemente no intervenir (SI), siempre buscando el mejor escenario donde la empresa obtenga un mejor rendimiento con menor costo y una mayor expectativa de vida. En el anexo 4 se puede encontrar un informe más detallado a los activos críticos. La reforma parcial consta de cambios de piezas, lubricación, con el fin de extender un poco la vida útil del activo, a diferencia de una reforma parcial, la cual es cambiar el activo por uno nuevo, y aplicarle planes de mantenimiento adecuados para llegar a sacarle un gran beneficio económico.

LIMADORA

Escenario	Costo de la acción	Estimación de la vida restante actual(años)	Costos de reparación anual	Expectativa vida útil después de la acción(años)
SI	\$0	0	0	0
RP	\$8.000.000	1	\$3.000.000	2
SU	\$60.000.000	-	-	15
Solución recomendada		SU		

FRESADORA

Escenario	Costo de la acción	Estimación de la vida restante actual en años (años)	Costos de reparación anual (aplicando SG)	Expectativa vida útil después de la acción(años)
SI	\$0	0	0	3
RP	\$4.000.000	5	\$3.000.000	8
SU	\$150.000.000	-	-	15
Solución recomendada		RP		

TORNO- 008

Escenario	Costo de la acción	Estimación de la vida restante actual(años)	Costos de reparación anual	Expectativa vida útil después de la acción(años)
SI	\$0	4	0	4
RP	\$8.000.000	6	\$2.500.000	10
SU	\$50.000.000	-	\$700.000	15
Solución recomendada		SU		

TORNO-010

Escenario	Costo de la acción	Estimación de la vida restante actual(años)	Costos de reparación anual	Expectativa vida útil después de la acción(años)
SI	\$0	0	0	0
RP	\$2.000.000	3	\$3.000.000	6
SU	\$60.000.000	-	\$1.500.000	15
Solución recomendada		RP		

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

CORTADORA-002

Escenario	Costo de la acción	Estimación de la vida restante actual(años)	Costos de reparación anual	Expectativa vida útil después de la acción(años)
SI	\$0	0	\$0	0
RP	\$2.500.000	2	\$1.300.000	4
SU	\$12.500.000	-	\$600.000	5
Solución recomendada		RP		

CORTADORA-001

Escenario	Costo de la acción	Estimación de la vida restante actual(años)	Costos de reparación anual	Expectativa vida útil después de la acción(años)
SI	\$0	1	\$0	1
RP	\$900.000	2.5	\$400.000	3.5
SU	\$12.500.000	-	\$250.000	5
Solución recomendada		RP		

TALADRO-004

Escenario	Costo de la acción	Estimación de la vida restante actual(años)	Costos de reparación anual	Expectativa vida útil después de la acción(años)
SI	\$0	0.4	\$0	0.4
RP	\$400.000	0.7	\$300.000	1.2
SU	\$4.700.000	-	\$170.000	2
Solución recomendada		RP		

TORNO VERTICAL

Escenario	Costo de la acción	Estimación de la vida restante actual(años)	Costos de reparación anual	Expectativa vida útil después de la acción(años)
SI	\$0	0	\$0	0
RP	\$3.500.000	2	\$2.500.000	8
SU	\$150.000.000	-	\$1.200.000	15
Solución recomendada		RP		

MONTA CARGA

Escenario	Costo de la acción	Estimación de la vida restante actual(años)	Costos de reparación anual	Expectativa vida útil después de la acción(años)
SI	\$0	0	\$0	0
RP	\$4.000.000	1	\$1.500.000	1.5

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

SU	\$250.000.000	-	\$500.000	15
Solución recomendada	SU			

PRENSA-010

Escenario	Costo de la acción	Estimación de la vida restante actual(años)	Costos de reparación anual	Expectativa vida útil después de la acción(años)
SI	\$0	2	\$0	2
RP	\$3.500.000	4	\$2.700.000	4
SU	\$30.000.000	-	\$600.000.000	15
Solución recomendada	SU			

ESMERIL-004

Escenario	Costo de la acción	Estimación de la vida restante actual(años)	Costos de reparación anual	Expectativa vida útil después de la acción(años)
SI	\$0	0	\$0	0
RP	\$150.000.	2	\$200.000	5
SU	\$1.000.000	-	\$70.000	10
Solución recomendada	SU			

GENERADOR-001

Escenario	Costo de la acción	Estimación de la vida restante actual(años)	Costos de reparación anual	Expectativa vida útil después de la acción(años)
SI	\$0	1	\$0	1
RP	\$300.000	4	\$300.000	6
SU	\$18.000.000	-	\$100.000	15
Solución recomendada	RP			

PLEGADORA-001

Escenario	Costo de la acción	Estimación de la vida restante actual(años)	Costos de reparación anual	Expectativa vida útil después de la acción(años)
SI	\$0	0	\$0	0
RP	\$600.000	1	\$400.000	3
SU	\$45.000.000	-	\$200.000	15
Solución recomendada	SU			

CIZALLA-002

Escenario	Costo de la acción	Estimación de la vida restante actual(años)	Costos de reparación anual	Expectativa vida útil después de la acción(años)
SI	\$0	1.5	\$0	1.5
RP	\$400.000	3	\$400.000	3
SU	\$6.000.000	-	\$180.000	15

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

Solución recomendada	SU
-----------------------------	----

PUENTE GRÚA

Escenario	Costo de la acción	Estimación de la vida restante actual(años)	Costos de reparación anual	Expectativa vida útil después de la acción(años)
SI	\$0	3	\$0	3
RP	\$4.500.000	6	\$3.500.000	6
SU	\$180.000.000	-	\$1.300.000	15
Solución recomendada	RP			

PULIDORA PEQUEÑA-02

Escenario	Costo de la acción	Estimación de la vida restante actual(años)	Costos de reparación anual	Expectativa vida útil después de la acción(años)
SI	\$0	0	\$0	0
RP	\$100.000	1	\$100.000	1.3
SU	\$180.000.	-	\$40.000	2
Solución recomendada	SU			

MOTORTOOL-001

Escenario	Costo de la acción	Estimación de la vida restante actual(años)	Costos de reparación anual	Expectativa vida útil después de la acción(años)
SI	\$0	0	\$0	0
RP	\$100.000	1	\$100.000	1.3
SU	\$350.000	-	\$40.000	2
Solución recomendada	SU			

PLEGADORA

Escenario	Costo de la acción	Estimación de la vida restante actual(años)	Costos de reparación anual	Expectativa vida útil después de la acción(años)
SI	\$0	1	\$0	1
RP	\$1.500.000	2	\$700.00	3
SU	\$45.000.000	-	\$300.000	15
Solución recomendada	SU			

ROLADORA-002

Escenario	Costo de la acción	Estimación de la vida restante actual(años)	Costos de reparación anual	Expectativa vida útil después de la acción(años)
SI	\$0	0	\$0	0
RP	\$1.400.000	2	\$700.000	3
SU	\$15.000.000	-	\$350.0000	15
Solución recomendada	SU			

SOLDADURA-008

Escenario	Costo de la acción	Estimación de la vida restante actual(años)	Costos de reparación anual	Expectativa vida útil después de la acción(años)

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

SI	\$0	4	\$0	4
RP	\$700.000	5	\$300.000	6
SU	\$7.000.000	-	\$100.000	8
Solución recomendada	RP			

La empresa REMEC SAS debe tomar decisiones con respecto a sus activos, teniendo claro mantener a sus activos en uso durante el tiempo que puedan prestar óptimas condiciones de servicio. Igualmente se debe tener claro que se encuentran activos donde sus costos operativos y de mantenimiento exceden los costos de una sustitución, como es el caso de la limadora, torno, monta carga, plegadora. Es necesario que la empresa realice los planes de mantenimiento y elaborar un presupuesto adecuado para la gestión de los activos, puesto que de nada sirve cambiar un activo y no brindarle los mantenimientos adecuados para alcanzar una vida útil a largo plazo.

En el caso específico de la limadora de la empresa, que tiene más de 44 años de antigüedad, lo más recomendable sería comprar un activo nuevo puesto que le proporciona una disponibilidad y confiabilidad más alta de la que este le brinda actualmente y puede reducir en más de un 80% los costos de mantenimiento que se le vienen aplicando a este activo antiguo. Se estima un valor de \$521.330.000 de pesos colombianos para la implementación del sistema de gestión de activos de la empresa Remec SAS. Esto teniendo en cuenta los escenarios planeados y la selección de activos críticos de acuerdo con la evaluación. Queda a disposición de la empresa Remec SAS y sus directivos la ejecución de este sistema dando prioridades dentro de los activos críticos

5. CONCLUSIONES

Con el diseño de propuesta e implementación del sistema de gestión de activos bajo la norma ISO 55000 para la empresa Remec SAS se estima un costo total aproximado de \$521.330.000 pesos colombianos, lo cual al ser una gran inversión inicial a largo plazo triplicaría el ciclo de vida de los activos críticos con los que cuenta la empresa. Por otro lado, los 21 activos críticos evaluados por la propuesta de sistema de gestión de activos para la empresa Remec SAS para el área de construcciones soldadas y mecanizados el 100% de los activos deben ser intervenido, ya sea para reparaciones o para sustituciones. En este caso el 45% deben ser reparados parcialmente y 55% deberán ser sustituidos por activos nuevos. Con la implementación de este sistema de gestión de activos en promedio se aumentaría el 60% de ciclo de vida de los equipos, teniendo en cuenta que actualmente tienen un promedio de vida útil de 3 a 5 años.

Los criterios tenidos en cuenta para la selección de activos críticos fueron elegidos de acuerdo con la información suministrada por el director de mantenimiento de la empresa Remec SAS, tales criterios como: número de activos en la empresa, cantidad de operadores del activo, costo de mantenimiento al año, frecuencia de paradas preventivas (anual) y facilidad para conseguir repuestos fueron los más relevantes y por ende se toman como criterios de selección y evaluación de activos críticos. De acuerdo a estos activos críticos, la empresa puede dar prioridades entre ellos, teniendo en cuenta cualquiera de los criterios de evaluación establecidos o seleccionando otros nuevos.

Por otra parte, se logró la planificación del sistema de gestión de activos partiendo del diagnóstico del estado actual de los activos de la empresa Remec SAS en el área de construcciones soldadas y mecanizado. Se desarrollaron los protocolos necesarios para el diseño del sistema de gestión de activos para la empresa en el área de planeación, ejecución y verificación. Este diseño se basó en los requerimientos de la norma ISO 55000:2014 de manera que se logra y busca el mejoramiento de la vida útil de los activos. Es necesario que la empresa diligencie a conciencia el formato de los indicadores de confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad (Ver archivo anexo 3), para así evaluar que las recomendaciones o decisiones tomadas de verdad si se son útiles y mejoran el rendimiento de los activos.

Finalmente, es importante resaltar que el sistema de gestión de activos por sí solo no funciona, a parte de la planeación, se tiene que llegar a una implementación con compromiso, evaluaciones periódicas, diligenciando los formatos y llevando a cabo los procedimientos tal cual se establecen, contar con personal capacitado y competente con la labor y que tenga las responsabilidades claras; realizar las verificaciones periódicas con auditorías internas que verifiquen el cumplimiento de metas del sistema de gestión y así seguir con la mejora continua.

BIBLIOGRAFÍA

(16-27 de Enero de 2017). Obtenido de CIEx: 16 al 27 de enero de 2017

DAIRO H. MESA GRAJALES, Y. O. (2006). *LA CONFIABILIDAD, LA DISPONIBILIDAD Y LA MANTENIBILIDAD, DISCIPLINAS MODERNAS APLICADAS AL MANTENIMIENTO*. Pereira.

Daniel Elias Casteñeda Gonzales, D. M. (2017). *Metodología para desarrollar un sistema de gestion de activos enfocado al mantenimiento segun normatividad ISO 55000:2014*. Bogotá.

EPM. (5 de Febrero de 2018). *Empresas Públicas de Medellín*. Obtenido de <https://www.epm.com.co/site/home/sala-de-prensa/noticias-y-novedades/epm-recibio-distincion-de-colciencias>

gonzalez, y. (28 de Octubre de 2011). Obtenido de <http://ugmamantenimiento12011.blogspot.com/2011/10/evolucion-del-mantenimiento.html>

Gutiérrez, N. M. (2017). *AES Chivor: primera empresa con certificación ISO 55001 en Colombia*. Bogota.

Martos, J. A. (s.f.). La importancia de la gestion de activos.

OHSAS. (2007). *Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional - Requisitos*. OHSAS Project Group.

Posada, O. G. (2014). Evaluación de la Gestión de Activos en la empresa combinado lacteos de morón .

Ramirez, H., & Calderon, F. (2018). *propuesta para la gestión integral de activos físicos dentro del área de mantenimiento vehicular dirigido al benemérito cuerpo de bomberos voluntarios de cuenca*.

Rojas, A. C. (2015). Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en la gestion de activos fisicos de grúas pórtico.

Zuñiga, L. G. (2014). Diseño de propuesta de modelo de gestion de activos basado en la Norma ISO 55000 y un sistema integrado de gestion del espacio de trabajo(IWMS).

ANEXOS

MARCO TEÓRICO GESTIÓN DE ACTIVOS

Gestión de activos

La gestión de activos son ese conjunto de actividades coordinadas de una organización para materializar el valor de sus activos

¿Por qué se requiere una gestión de activos?

Bajo los requerimientos establecidos en la ISO 55000, se asegura que los objetivos en cuanto al desempeño de sus activos serán alcanzados consistente y sostenible en el tiempo, ofreciendo los métodos de control.

Evolución de la gestión de activos

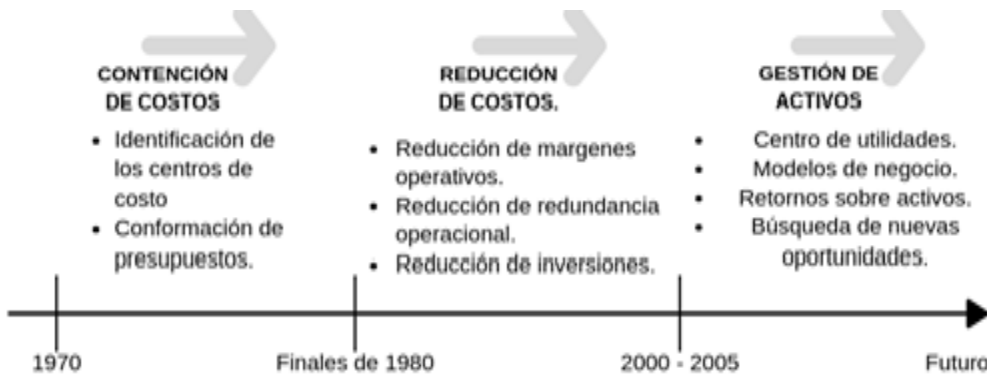


Figura 9. Evolución de la gestión de activos. Fuente: Elaboración propia

Beneficios del sistema de gestión de activos

La gestión de activo no solo se centra en él, si no que puede aportar el a la organización, por esto algunos de los beneficios que se obtiene son:

- Asegurar retorno de inversión de los activos.
- Optimizar uso de la capacidad instalada.
- Controlar riesgos de los activos durante todo su ciclo de vida.
- Alargar la vida útil y optimizar los costos de los activos.
- Maximizar el conocimiento de la organización alrededor de sus activos.

Elementos de un sistema de gestión de activos



Figura 10. Visión general de un sistema de gestión de activos (SGA). Fuente: FICEM

Gestión de activos vs gestión de mantenimiento

La gestión de activos y la gestión de mantenimiento tienden a confundirse ya que son actividades mutuas. La gestión de los activos se encarga de controlar y administrar el valor de los activos tangibles e intangibles haciéndola esto determinante para el éxito de una organización. Por otro lado, la gestión de mantenimiento es responsable de definir y asignar las tareas, almacenar y organizar toda la información esencial sobre los activos físicos y colocarla a disposición del equipo de trabajo. Así mismo, controla la ejecución de las tareas y garantiza el cumplimiento regular y programado de las actividades relacionadas al cuidado de los activos físicos.

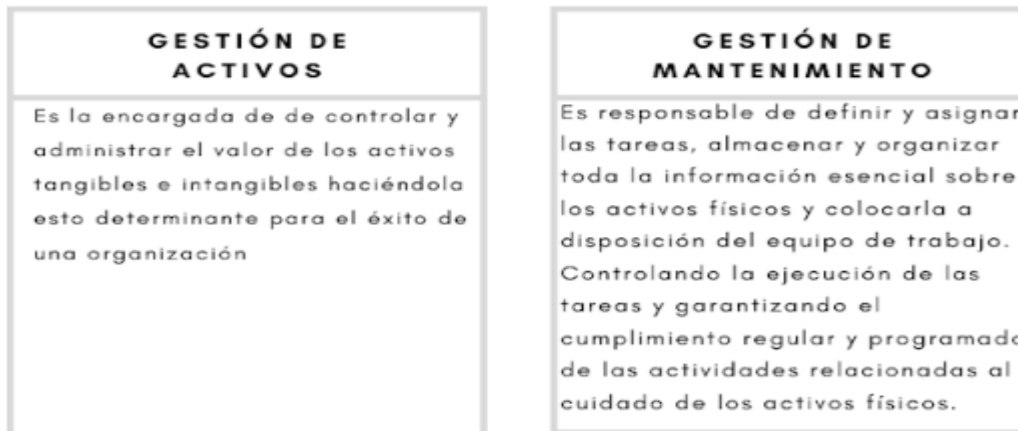


Figura 11. Gestión de activos vs Gestión de mantenimiento. Fuente: Elaboración propia

ISO 55000:2014

Proporciona una visión global y conceptos asociados a la gestión de activos.

¿Dónde se puede aplicar la ISO - 55000; 2014?

La norma ISO - 55000; 2014 se puede aplicar a todos los tipos de activos y para todos los tipos y tamaños de organizaciones.

¿Por qué está compuesta la norma ISO 55000; 2014?

La norma ISO - 55000; 2014 está compuesta por una visión general, los principios y la terminología utilizados en la Gestión de Activos.

Derivando de ella la norma ISO - 55001; 2014 y la norma ISO - 55002; 2018.

MANTENIMIENTO

Mantenimiento

Se define mantenimiento como todas las acciones que tienen como objetivo mantener un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida. Estas acciones incluyen la combinación de las acciones técnicas y administrativas correspondientes



Figura 12. Tipos de mantenimiento. Fuente: Elaboración propia

Ciclo de vida de un activo

El ciclo de vida de un activo es todo lo que ocurre al activo desde la idea de que es necesario tenerlo, su incorporación y mantenimiento, hasta el descarte final, reciclaje o venta de este

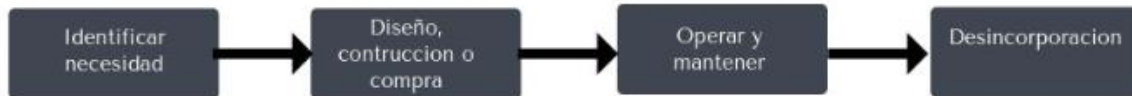


Figura 13. Etapas del ciclo de vida del activo. Fuente: Elaboración propia

Tasa de fallas

Una falla es un evento que cambia el estado de un producto de operacional a no operacional. En este sentido la Tasa de Falla (TF) puede ser expresada tanto como un porcentaje de fallas sobre el total de productos examinados.

$$TF_{\%} = \frac{\text{Número de Fallas}}{\text{Número de Examinados}}$$

REMEC SAS

Descripción de la empresa

REMEC SAS, fue fundada el 1° de mayo de 1960 por los Hermanos Romano y Guido Bianchi Benesperi. Es una empresa dedicada al servicio metalmeccánico que cuenta con el personal capacitado y la maquinaria necesaria para prestar adecuadas y eficientes soluciones a los requerimientos de fabricación, instalación de estructuras y equipos y mantenimiento en sitio en los sectores, minero, petrolero e industrial.

Actualmente REMEC SAS cuenta con 5 secciones que cubren en gran medida las necesidades metalmeccánicas de la Región:

- Construcciones Soldadas
- Planta de Mecanizados
- Proyectos
- Rectificadora de Motores
- Laboratorio de Inyección Diesel

Misión de Remec SAS





Proporcionamos adecuadas soluciones de Ingeniería Mecánica, Industrial, Eléctrica y Estructural con la última tecnología y talento humano idóneo para satisfacer las necesidades de nuestros clientes.

Vision de Remec SAS

Ser para el año 2020 uno de los líderes nacionales en la prestación de servicios de Ingeniería Mecánica, Industrial, Eléctrica y Estructural, garantizando a nuestros clientes el mejoramiento continuo de los procesos y servicios requeridos



ANEXO 1. ACTIVOS DE LA EMPRESA REMEC SAS

REMEC SAS						
Sistema de gestión de activos			Año:2019			
Identificación de los activos			Características			
Equipo	Marca	Antigüedad	Voltaje (V)	Amperaje (A)	Potencia o presión	Foto
Eqp. Soldadura	MILLER	8 AÑOS	220	10 - 180		
Cortadora de Pavimento	HONDA	18 AÑOS	NA			
Eqp. Soldadura	MILLER	6 AÑOS	220	10 - 180		
Eqp. Soldadura	MILLER	6 AÑOS	220	10 - 180		
Eqp. Soldadura	MILLER	6 AÑOS	220	10 - 180		

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

Eq. Soldadura	MILLER	5 AÑOS	220	10 - 180	
Eq. Soldadura	MILLER	8 AÑOS	220	10 - 180	
Planta Estacionaria	CUMMINS MOD200DGFC41198 B	20 AÑOS	NA		
Generador Eléctrico 6kw	KAMA	11 AÑOS	NA		
Generador Eléctrico 5500	ECOMAX	12 AÑOS	NA		
Planta power Motors 58 KVA	PERKINS	2 AÑOS	NA		
Cortadora De Plasma	CEBORA	INACTIVO	NA		
Cortadora De Plasma	HYPER THERM	7 AÑOS	NA		

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

Cortadora Plasma	De	HYPER THERM	7 AÑOS	NA			
Roladora Perfiles	De	DAVIS	6 AÑOS	220		100 HP	
Roladora Láminas	De	DAVIS	6 AÑOS	220		100 HP	
Eqp. Soldadura		MILLER	1 AÑO	220	10 - 180		
Motosoldador Big Blue 700		MILLER	3 AÑOS				
Compresor Ingelsoll Rand 250		INGELSOLL RAND	20 AÑOS	220			
Compresor Ingelsoll Rand 175		INGELSOLL RAND	20 AÑOS	220			
Martillo Rompe Pavimento Neumático		INGERSOLL RAND	1 AÑO	220			
Martillo Rompe Pavimento Neumático			1 AÑO	220			

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

Martillo Rompe Pavimento Eléctrico		INACTIVO	220			
Martillo Rompe Pavimento Eléctrico		10 AÑOS	220			
Cizalla Guillotina	ARRIETA	25 AÑOS	220	NA	50 HP	
Eqp. Soldadura	LINCOLN	12 AÑOS	220	10 - 180		
Eqp. Soldadura	LINCOLN	INACTIVO	220	10 - 180		
Eqp Soldadura	LINCOLN	13 AÑOS	220	10 - 180		
Compresor	KAESER	2 AÑOS	220		96 HP	
Eqp. Soldadura	GALA MIG	20 AÑOS	220	10 - 180		
Compresor	KAESER	2 AÑOS	220		96 HP	
Eqp. Soldador	LINCOLN	8 AÑOS	220	10 - 180		
Prensa Plegadora	VERRINA	27 AÑOS	220		11,75 HP	
Cizalla	LIBLAR	20 AÑOS	220		40 HP	
Eqp. Soldador	MILLER	8 AÑOS	220	10 - 180		







PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

Pulidora 9"	DEWALT	1 AÑO	120		2 HP	
Taladro ½"	DEWALT	3 AÑOS	120		1 HP	
Taladro ½"	DEWALT	3 AÑOS	120		1 HP	
Taladro ½"	DEWALT	3 AÑOS	120		1 HP	
Taladro ½"	DEWALT	2 AÑOS	120		1 HP	
Taladro ½"	DEWALT	2 AÑOS	120		1 HP	
Taladro ½"	DEWALT	2 AÑOS	120		1 HP	
Taladro ½"	DEWALT	2 AÑOS	120		1 HP	
Motortool	DEWALT	2 AÑOS	120		0,6 HP	
Motortool	BOSCH	INACTIVO	NA			
Motortool	DEWALT	2 AÑOS	120		0,6 HP	

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO


Motorrttool	DEWALT	2 AÑOS	120		0,8 HP	
Motorrttool	DEWALT	2 AÑOS	120		0,6 HP	
Motorrttool	DEWALT	1 AÑO	120		0,8 HP	
Motorrttool	DEWALT	1 AÑO	120		0,8 HP	
Eqp. Soldador	MILLER	3 AÑOS	220	10 – 180		
Eqp. Soldador	MILLER	1 AÑO	220	10 - 180		
Eqp. Soldador	MILLER	2 AÑOS	220	10 - 180		
Eqp. Soldadura	RILAND	8 AÑOS	220	10 - 180		
Eqp. Soldador	MILLER	3 AÑOS	220	10 - 180		
Eqp. Soldador De Punto Manual	EIGHNELL	20AÑOS	220	10 - 180		
Eqp. Soldador	LINCOLN	9 AÑOS	220	10 - 180		
Eqp. Soldador	WESTINGG HOUSE	15 AÑOS	220	10 - 180		

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

Eqp. Pintura	AIRLESS	5 AÑOS	220		6000 PSI	
Eqp. Pintura Apollo	APOLLO	6 AÑOS	220			
Eqp. Limpieza Ecológico Ecoquid	GRACO	1 AÑO	220		175.5 PSI	
Puente Grúa	IMOCON	8 AÑOS	220	Capacidad de carga de 15000 KG		
Tolva De Arenado Granallado	AXIS	1 AÑO	220			
Hidrostáticas Pruebas	NIKE	10 AÑOS				
Taladro De Pie	BLACKS EBCHEKER	20 AÑOS				
Mezcladora	MENEGOTI	6 MESES			3,5 HP	
Mezcladora	MENEGOTI	6 MESES			3,5 HP	
Compactador Tipo(Canguro)	KAMA	6 MESES			4,2 HP	
Vibrocompactad or Tipo Rana	ENERMAX	6 MESES			6,5 HP	

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO










Planta Eléctrica Portátil	LOMBARDINE TIPO L40	30 AÑOS			27 HP	
Planta Eléctrica Verde Portátil De 50kw	WILLAMS Y LANE	30 AÑOS			67 HP	
Dobladora	DAT COMPANY	28 AÑOS	220			

REMEC SAS						
Sistema de gestión de activos			Año:2019			
Identificación de los activos			Características			
Equipo	Marca	Antigüedad	Voltaje (V)	Amperaje (A)	Potencia o presión	Foto
Limadora	JOCNICK NORRMANS	44 años	220			
Fresadora		8 años	220			
Taladro Fresadora	IMODRILL	7 años	220			
Fresadora	TOS	25 años	220			
Torno	IMOR	44 años	220			

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

Torno	TZM	30 años	220		
Torno	VBKM	20 años	220		
Torno	ZGMM	11 años	220		
Esmeril		35 años	220		
Rectificadora De Bloque	BLM	35 años	220		
Torno	DIMACOL	25 años	220		
Prensa	MFG	40 años			
Torno	SATESA	27 años	220		
Prensa vertical	DUZM	42 años			
Fresadora	UNIVERSAL	9 años	220		

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

Equ. Soldadura	MILLER	10 años	220		
Esmeril		35 años	110		
Roladora		47 años	NA		
Roladora	ROUND	35 años	220		
Cizalla manual	BUFALO	22 años	NA		
Prensa hidráulica		42 años	NA		
Trozadora	BUFALO	32 años			
Figuradora de varillas	ALBA	25 años	NA		
Roscadora	REMS TORNADO	22 años			

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

Planta	CUMNIS	22 años	NA		
Esmeril	MAKITA	20 años	110		
Taladro	CAMMA	30 años	110		
Taladro		45 años	110		
Soldadura de punto	STERLING	Dado de baja	220		
Prensa hidráulica		40 años	NA		
Taladro vertical		Dado de baja			
Cortador a sin fin	COSEN	18 años	220		

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

Torno CNC	SMTEL	15 años	220			
Torno	SEBASTIAN	38 años	220			
Torno	BORG WARNER	Dado de baja	220			
Equipo de seguridad	CLEMCO	30 años				
Horno de temple	TKZ	36 años				
Taladro radial	STANKO	10 años	220			
Prensa hidráulica de cadenas			NA			

ANEXO 2.CALIFICAIÓN ACTIVOS DE LA EMPRESA REMEC SAS

Calificación Activos							Total
Nombre	Código	# Activos en la empresa	# Operadores del activo	Costo de mantenimiento	Frecuencia de fallas	Facilidad para conseguir repuestos	
Cizalla	CIZ 004	3	5	4	4	3	19
Cizalla Guillotina	CIZ 002	3	5	3	3	3	17
Cizalla manual	CIZ 001	3	5	4	4	3	19
Compactador Tipo (Canguro)	CTC 001	1	5	4	4	5	19
Compresor	COM 007	4	2	4	4	5	19
Compresor	COM 007	4	2	4	4	5	19
Compresor Ingelsoll Rand 175	COM 009	4	2	4	4	5	19
Compresor Ingelsoll Rand 250	COM 008	4	2	4	4	5	19
Cortadora de Pavimento	COR 008	1	5	4	5	5	20
Cortadora De Plasma	COR 003	3	2	3	4	5	17
Cortadora De Plasma	COR 004	3	2	3	4	5	17
Cortadora De Plasma	COR 005	3	2	3	5	5	18
Cortadora sin fin	COR 001	1	2	4	5	5	17
Dobladora	DOB-002	2	5	4	4	4	19
Eqp Soldador	SOL 30	5	3	4	4	5	21
Eqp. Limpieza Ecológico Ecoquid	ELE 001	1	4	4	5	5	19
Eqp. Pintura	EQP 002	2	4	4	4	5	19
Eqp. Pintura Apollo	EQP 001	2	4	4	4	5	19
Eqp. Soldador	SOL 019	5	3	4	3	5	20
Eqp. Soldador	SOL 030	5	3	4	3	5	20
Eqp. Soldador	SOL 013	5	3	4	3	5	20

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

Eqp. Soldador	SOL 022	5	3	4	3	4	19
Eqp. Soldador	SOL 021	5	3	4	3	5	20
Eqp. Soldador	SOL 018	5	3	4	3	5	20
Eqp. Soldador	SOL 012	5	3	4	3	4	19
Eqp. Soldador	SOL 028	5	3	4	3	3	18
Eqp. Soldador	SOL 017	5	3	4	3	5	20
Eqp. Soldador	SOL 020	5	3	4	3	5	20
Eqp. Soldador	SOL 023	5	3	4	3	4	19
Eqp. Soldador	SOL 024	5	3	4	3	3	18
Eqp. Soldador	SOL 009	5	3	4	3	5	20
Eqp. Soldador	SOL 008	5	3	4	3	3	18
Eqp. Soldador	SOL 012	5	3	4	3	5	20
Eqp. Soldador	SOL 025	5	3	4	3	5	20
Eqp. Soldador	SOL 031	5	3	4	3	5	20
Eqp. Soldador	SOL 027	5	3	4	3	5	20
Eqp. Soldador	SOL 006	5	3	4	3	5	20
Eqp. Soldador De Punto Manual	SOL 014	5	3	4	3	5	20
Eqp. Soldador	SOL 032	5	3	4	3	5	20
Equipo de seguridad	SAM 001	1	3	5	5	5	19
Esmeril	ESM 004	3	4	4	2	5	18
Esmeril	ESM 002	3	4	4	2	5	18
Esmeril	ESM 003	3	4	4	2	5	18
Figuradora de varillas	DOB 001	2	5	4	4	4	19
Fresadora	FRE 001	3	2	3	4	2	14
Fresadora	FRE 002	3	2	3	3	2	13
Fresadora	FRE 003	3	2	3	3	3	14
Generador Eléctrico 5500	GEN 003	4	4	4	4	4	20

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

Generador Eléctrico 6kw	GEN 002	4	4	4	4	4	20
Hidrostáticas Pruebas	HID 001	1	4	4	5	5	19
Horno de temple	HOR 001	1	5	4	5	4	19
Limadora	LIM 001	2	2	3	5	3	15
Martillo Rompe Pavimento Eléctrico	MAR 001	4	1	4	5	5	19
Martillo Rompe Pavimento Eléctrico	MAR 002	4	1	4	5	5	19
Martillo Rompe Pavimento Neumático	MARN 002	4	1	4	5	5	19
Martillo Rompe Pavimento Neumático	MARN 001	4	1	4	5	5	19
Mezcladora	MEZ 002	2	4	4	5	5	20
Mezcladora	MEZ 001	2	4	4	5	5	20
Monta carga	MON 002	1	3	2	1	4	11
Motorttool	MTT 007	5	3	4	2	4	18
Motorttool	MTT 001	5	3	4	2	4	18
Motorttool	MTT 002	5	3	4	2	4	18
Motorttool	MTT 003	5	3	4	2	4	18
Motorttool	MTT 004	5	3	4	2	4	18
Motorttool	MTT 005	5	3	4	2	4	18
Motorttool	MTT 006	5	3	4	2	4	18
Motosoldador Big Blue 700	SOL 032	2	3	3	4	5	17
Pulidora pequeña	PLP-002	4	4	4	1	5	18
Planta Eléctrica Portátil	GEN-06	4	3	4	5	5	21
Planta Eléctrica Verde Portátil De 50kw	GEN-04	4	3	4	5	5	21
Planta Estacionaria	GEN-01	1	3	2	4	5	15
Planta power Motors 58 KVA	GEN 005	4	3	4	4	5	20
Prensa	PRE 008	2	5	4	4	4	19

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

Prensa hidráulica	PRE 012	3	3	4	4	4	18
Prensa hidráulica	PRE 010	3	3	4	4	4	18
Prensa hidráulica de cadenas	PRE 011	3	3	4	4	4	18
Prensa Plegadora	PLE 001	1	3	3	4	4	15
Prensa vertical	PRE 008	2	5	4	4	4	19
Puente Grúa	PUE 001	1	5	1	4	2	13
Pulidora 9"	PLG 022	5	4	4	4	5	22
Rectificadora De Bloque	REC 006	2	4	4	4	5	19
Roladora	ROL 001	2	3	3	4	2	14
Roladora	ROL 002	2	3	2	5	2	14
Roladora De Láminas	ROL 005	2	3	2	4	2	13
Roladora De Perfiles	ROL 006	2	3	3	4	2	14
Roscadora	ROS 001	1	2	4	4	4	15
Soldadura de punto	SOL 007	2	4	4	4	5	19
Taladro	TAL 006	5	5	4	4	5	23
Taladro	TAL 005	5	5	4	4	5	23
Taladro ½"	TAL 001	5	5	4	4	5	23
Taladro ½"	TAL 003	5	5	4	4	5	23
Taladro ½"	TAL 007	5	5	4	4	5	23
Taladro ½"	TAL 008	5	5	4	4	5	23
Taladro ½"	TAL 009	5	5	4	4	5	23
Taladro ½"	TAL 010	5	5	4	4	5	23
Taladro ½"	TAL 011	5	5	4	4	5	23
Taladro De Pie	TAL 008	3	5	4	4	5	21
Torno vertical	TOR 015	3	2	3	5	2	15
Taladro	TAL 004	1	2	4	3	5	15
Taladro vertical	T48	3	2	4	3	5	17

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

Tolva De Arenado Granallado	TOL 001	1	3	5	5	5	19
Torno	TOR 005	5	2	3	4	4	18
Torno	TOR 006	5	2	3	4	4	18
Torno	TOR 007	5	2	3	4	4	18
Torno	TOR 008	5	2	3	4	4	18
Torno	TOR 010	5	2	3	2	4	16
Torno	TOR 009	5	2	3	4	4	18
Torno	TOR 014	5	2	3	4	4	18
Torno	TOR 013	5	2	3	4	4	18
Torno CNC	TOR 004	1	3	5	5	5	19
Cortadora sin fin	COR 002	1	2	4	5	4	16
Vibrocompactador Tipo Rana	CTR 001	1	3	5	5	5	19
Pulidora grande	PLG 018	3	3	4	3	4	17



ANEXO 3. Plantilla de mantenimiento de los tiempos de las paradas reales anuales para evaluar confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de los activos.

EQUIPO	TIEMPO DE CALCULO	TIEMPO TOTAL (DIAS)	NÚMERO DE PARADAS ANUALES	TIEMPO DE LA PARADA (HORAS)	TIEMPO DE LA PARADA (DIAS) AL AÑO	HORAS TRABAJADAS AL DÍA	DÍAS TRABAJADOS AL AÑO	DIAS DE INACTIVIDAD (NO USO) AL AÑO	DISPONIBILIDAD	MTBF (días)	MTTR (días)	CONFIABILIDAD	MANTENIBILIDAD
	1 año	313											
	1 año	313											
	1 año	313											
	1 año	313											
	1 año	313											
	1 año	313											
	1 año	313											
	1 año	313											
	1 año	313											
	1 año	313											
	1 año	313											
	1 año	313											
	1 año	313											
	1 año	313											
	1 año	313											

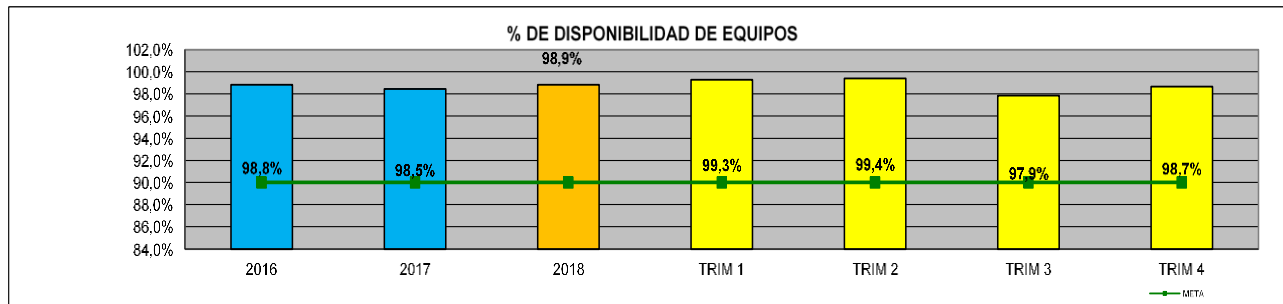
PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

	1 año	313											
	1 año	313											
	1 año	313											
	1 año	313											
	1 año	313											
	1 año	313											
	1 año	313											
	1 año	313											

ANEXO 4 Indicadores de mantenimiento Remec SAS

PROCESO								
GESTION DE MANTENIMIENTO								
OBJETIVO DEL INDICADOR								
Mantener una infraestructura tecnológica adecuada que permita el normal desarrollo de los procesos productivos, permita trabajar de forma segura y sin ocasionar daños al ambiente.								
FUENTE DE LA INFORMACIÓN								
NOMBRE DEL INDICADOR		FORMULA					PERIODICIDAD ANALISIS	
1	% de disponibilidad de equipos	Horas de operación (trabajadas) promedio					TRIMESTRAL	
		$\frac{\text{Horas de operación (trabajadas) promedio}}{\text{Horas de operación (trabajadas) promedio} + \text{horas de equipos parados promedio}}$						
RESULTADOS		2016	2017	2018	TRIM 1	TRIM 2	TRIM 3	TRIM 4
Horas de operación (trabajadas) promedio		651946	655786	678115	191462	174776	156152	155725
Horas de operación (trabajadas) promedio + horas de equipos parados promedio		659651	666096	685995	192814	175805	159552	157824
INDICADOR		98,8%	98,5%	98,9%	99,3%	99,4%	97,9%	98,7%
META		90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%

GRAFICA INDICADOR 1

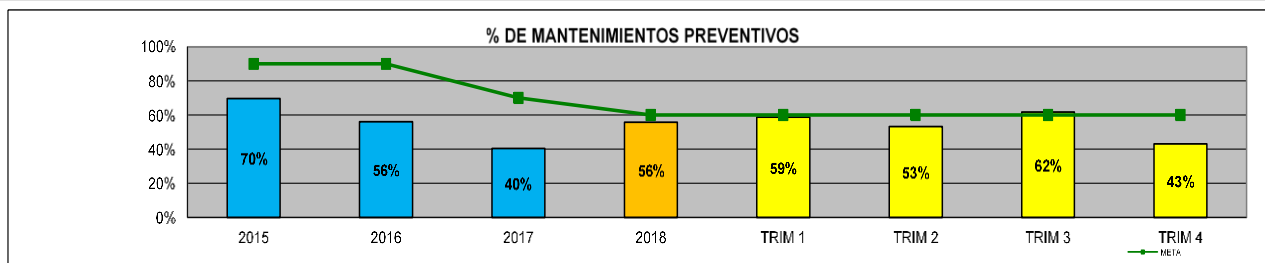


NOMBRE DEL INDICADOR		FORMULA					PERIODICIDAD ANALISIS		
2	% de mantenimientos preventivos	Nº de mantenimientos preventivos ejecutados en el periodo					TRIMESTRAL		
		$\frac{\text{Nº de mantenimientos preventivos ejecutados en el periodo}}{\text{Total de mantenimientos ejecutados (preventivos y correctivos) en el periodo}}$							
RESULTADOS		2015	2016	2017	2018	TRIM 1	TRIM 2	TRIM 3	TRIM 4
Nº de mantenimientos preventivos ejecutados en el periodo		170	219	351	295	87	65	105	38

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

Total de mantenimientos ejecutados (preventivos y correctivos) en el periodo	244	390	867	528	148	122	170	88
INDICADOR	70%	56%	40%	56%	59%	53%	62%	43%
META	90%	90%	70%	60%	60%	60%	60%	60%

GRAFICA INDICADOR 2



Fecha Análisis	Período	ANÁLISIS PERIÓDICO			
		Indicador	% de disponibilidad de equipos	Indicador	% de mantenimientos preventivos
3/04/2018	Primer trimestre 2018	93,3%	el porcentaje evienciado en la disponibilidad supera la meta es importante revisar la recoleccion de datos vs equipos los equipos disponibles,para lograr entregar un resultados en los indicadores mas reales	59%	en este trimestre se logra aumentar un poco los mantenimientos preventivos,tomando como base hacerle mantenimientos preventivos principalmente a los equipos sometidos a constante fatiga,como son pulidoras,mottortools y taladros
4/07/2018	Segundo trimestre de 2018	94,4%	el porcentaje evienciado en la disponibilidad supera la meta es importante revisar la recoleccion de datos vs equipos los equipos disponibles,para lograr entregar un resultados en los indicadores mas reales	53%	segun analisis efectuado en este periodo se bajaron 6 puntos con relacion al trimestre anterior pero se esta mejorando en la progracion de los mantenimientos preventivos hasta alcanzar metas reales en cada periodo.
2/10/2018	Tercer trimestre de 2018	97,9%	en este tercer trimestre se supera la meta de diponibilidad de los equipos,mas sin embargo hay que revisar el cuadro de equipos activos con el fin de depurar muchos equipos que de alguna manera alteran el indicador	62%	según analisis del tercer trimestre se sigue mejorando en la atencion de mantenimientos preventivos a los equipos superando la meta trazada en un 2%
3/01/2019	Cuarto trimestre 2018	98,7%	se termina el 4 trismestre con un porcentaje por encima de la meta mas sin embargo debemos revisar el listado de equipos con el fin de sacar de el listado de conteo muchos equipos que ya no estan en fucionamientos y asi contar con en conteo veras de la disponibilidad.	43%	el cuarto trimestre se muestra un bajon en el porcentaje del indicador por el mes de diciembre nos fuimos de vacaciones colectivas y los oprarios de mantenimientos estaban cubriendo trabajos de clientes externos

PLAN DE ACCIÓN

Período	Actividad	Responsable	Fecha Programada	Fecha Ejecutada	
			dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	Comentarios
Primer trimestre 2018	reestructurar el sistema de toma de informacion para los indicadores y actualizacion de equipo en servicio	JUAN GONZALEZ	30/03/2018		

ANEXO 5 LISTADO DE VERIFICACIÓN CONDICIONES OPERACIONALES

1	¿Se realiza un buen uso de los activos de la empresa Remec sas?	SI	NO
2	¿Los operarios cuentan con los EPP necesarios?		
3	¿El activo se le ha realizado el mantenimiento preventivo programado?		
4	¿El activo funciona adecuadamente?		

ANEXO 6. PLAN DE REVISIÓN A ACTIVOS CRITICOS

Plan de revisión inicial																		
Empresa		Remec SAS												Fecha		17/05/2019		
Área		Construcciones soldadas y mecanizado																
Activos	Funcionamiento del activo			EPP		Averías constantes		Goteo de fluidos		Conservación del MA		Ruidos extraños		Iluminación adecuada		Olores extraños		
	Malo	Regular	Bueno	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
LIM -001			X	X				X	X				X	X			X	
FRE-002	X			X		X			X				X				X	
TOR-008			X	X			X		X	X			X	X			X	
TOR-010			X	X			X		X	X			X		X		X	
COR-002			X	X			X	X		X			X		X		X	
COR-001			X	X			X		X	X			X		X		X	
TAL-004			X	X			X	X		X			X	X			X	
TOR-015(Torno vertical)			X	x			x	x		x				X			X	
Monta carga		x		x		x		x			x		x		x		x	
PRE-010		X		x		x		x		x			X		x		x	
ESM-004			X	X		x			x	x			x		x		x	

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

GEN-001			X				x		x		x			X			
PLE-001		X		x		x		X		x			X	X			x
CIZ-002		X		X		X		x		X			X	X		x	
PUENTE GRUA			X				x		X	x			x	x			x
PLA-004		X		x		X						X		x			x
PLP-02			X	X		X											x
MTT-001	X			X		x			x	x		x		x			X
PLG-18		x		X		x			x	x		x		x			X
ROL-002		x		x				x		x			x	x			x
SOL-008	X			X		X			x	x			x		x		x

