



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“Características de la Gestión de Mantenimiento
de la Maquinaria de la Empresa Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú
S.A., Sechura-2019”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACÁDEMICO DE :
Bachiller en Ingeniería Industrial

AUTORES:

Ahen Valladares, Aida Aracelly (ORCID: 0000-0003-2536-0021)
Morocho Arcela, Stephany Cristina (ORCID: 000-0002-2376-1078)

ASESOR:

Mg. Mejía Canessa, Renee Miguel (ORCID: 0000-0002-1558-805X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

PIURA – PERÚ

2019

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	ii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA.....	7
2.1 Tipo y Diseño de investigación	7
2.1.1 Tipo de Investigación	7
2.1.2 Diseño de Investigación	7
2.2 Población y muestra.....	7
2.2.1 Población.....	7
2.2.2 Muestra	7
2.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	7
2.3.1 Técnica.....	7
2.3.2 Instrumentos de Recolección de Datos	8
2.3.3 Validez y Confiabilidad	8
• Ing. Paul Andy Centurión Alva.	8
• Ing. Eduardo Francisco Rebaza Zapata.	8
2.4 Procedimiento	8
2.5 Método de Análisis de Datos	8
2.6 Aspectos Éticos.....	9
III. RESULTADOS y DISCUSIÓN.....	10
IV. CONCLUSIONES.....	19
V. RECOMENDACIONES	20
REFERENCIAS	21
ANEXOS.....	28

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Operacionalización.....	29
Anexo 2: Matriz de Consistencia del Problema	30
Anexo 3: Matriz de Elaboración de Instrumento.....	31
Anexo 4: Instrumento sobre la Gestión de Mantenimiento	32
Anexo 5: Validación de Instrumento	33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tiempo Medio para Reparaciones	10
Tabla 2: Tiempo Medio entre Fallas	11
Tabla 3: Eficiencia de Órdenes de Trabajo	13
Tabla 4: Índice de Mantenimiento Programado.....	14
Tabla 5: Resumen Análisis de Aceite.....	16

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la empresa Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú S.A., dedicada a realizar mantenimientos de equipos pesados, el objetivo principal que se desarrolló fue describir la gestión de mantenimiento de la maquinaria de la empresa Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú S.A. La investigación es de tipo aplicada, de tipo no experimental, los datos fueron obtenidos mediante la aplicación de la técnica de observación, el instrumento empleado fue un diario de campo. La población y muestra analizada fue un total de 22 camiones de la marca Komatsu 730E. Del análisis de los resultados se obtuvo que durante los 12 días que se aplicó el diario de campo hubo 37 paradas inesperadas, presentándose 39 fallas en los camiones, la eficiencia de órdenes de trabajo fue 46.8 % habiendo una diferencia considerable entre el tiempo pronosticado para la realización del mantenimiento preventivo y el tiempo real para dicho proceso. Se concluyó que la empresa realiza los tres tipos de mantenimiento, sin embargo, la organización del mantenimiento preventivo presenta una deficiencia ya que la maquinaria presenta un alto índice de paradas, utilizando solamente como técnica predictiva el análisis de aceite.

Palabras claves:

Gestión de Mantenimiento, Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Correctivo, Mantenimiento Predictivo.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the company Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú SA, dedicated to carry out maintenance of heavy equipment, the main objective that was developed was to describe the maintenance management of the machinery of the company Komatsu- Mitsui Maquinarias Perú SA. The research is applied, non-experimental, the data was obtained by applying the observation technique, the instrument used was a field diary. The population and sample analyzed was a total of 22 Komatsu 730E brand trucks. From the analysis of the results, it was obtained that during the 12 days that the field newspaper was applied there were 37 unexpected stops, presenting 39 failures in the trucks, the efficiency of work orders was 46.8%, having a considerable difference between the predicted time for the Performing preventive maintenance and real time for this process. It was concluded that the company performs all three types of maintenance, however the organization of preventive maintenance has a deficiency since the machinery has a high rate of stops, using only the oil analysis as a predictive technique.

KEYWORDS

Maintenance Management, Preventive Maintenance, Corrective Maintenance, Predictive Maintenance

I. INTRODUCCIÓN

Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú S.A., se encuentra en el campamento de Bayoyar en la ciudad de Piura, se dedica a realizar los mantenimientos de los equipos pesados de la compañía minera Misky Mayo S.R.L. mediante un contrato Marc.

En la empresa se observó que los camiones de la marca Komatsu 730E durante los meses de enero a agosto del año 2019 presentaron paradas no programadas, por inconvenientes de funcionamiento. Se tiene como registro de la empresa que durante el 2018 presentaron un 15% de paradas, que han sido por fallas en el sistema de 24V. Así mismo un 13 % por su sistema de propulsión siendo estas las fallas más recurrentes. Las cuales, de continuar, seguirán ocasionando que el personal que está de turno paralice sus funciones, mayor riesgo de avería, reducción de la vida útil, encarecimiento de las reparaciones y disminución de la eficiencia productiva de la maquinaria. Así mismo, indica vizcaíno (2016), que si no se realiza un adecuado mantenimiento a los equipos eléctricos-mecánicos presentarán frecuentemente fallas.

Con todo lo mencionado en esta parte de la presente investigación se propone determinar cuál es la problemática en la gestión de mantenimiento, para poder mejorar el desempeño de la maquinaria y así reducir el tiempo de las paradas innecesarias que se presenta por no tener un mayor control de las fallas (Ayala, Jiménez, 2016), determinando la causa raíz del problema ayudará a incrementar la productividad en el área de mantenimiento (Espejo,2017).

Como parte de la investigación se encontró los siguientes trabajos previos relacionados al tema:

A nivel nacional en la Tesis “Implementación de una Propuesta de Gestión de Mantenimiento para Mejorar la Disponibilidad de los Montacargas en una Empresa Manufacturera de Envases Metálicos, Lima 2017”. elaborada por Ccapacca Medina Michael Roger, presentada a la Universidad Cesar Vallejo en el año 2018. El autor determinó en su propuesta de gestión de mantenimiento de que forma mejorará la disponibilidad en sus montacargas, llegando a la conclusión, que la metodología

aplicada sobre la gestión del mantenimiento incrementó la disponibilidad en los equipos, empleando los lineamientos de gestión detallando cada uno de los pasos involucrados en cada intervención mecánica para prolongar la vida útil de la maquinaria optimizando su funcionalidad.

En la tesis “Propuesta de un Modelo de Gestión de Mantenimiento para un Establecimiento de Venta al Público de GNV” elaborada por Johana Elizabeth Quispe Segura presentada a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en el año 2017. El objetivo general de la investigación pretendió la reducción de las averías de la maquinaria evitando el desabastecimiento al público, a través de la implementación de fuentes de confiabilidad logró el objetivo planteado presentado una reducción de fallas del 43% y aumentó en la disponibilidad de los equipos de 99.997%.

Juan Carlos Villegas Arenas, en su tesis “Propuesta de Mejora en la Gestión del Área de Mantenimiento, para la Optimización del Desempeño de la Empresa Manfer S.R.L. Contratistas Generales” presentada a la universidad Católica San Pablo en el año 2016. Buscó evaluar los puntos críticos para minimizar los mantenimientos correctivos en la planta de molido y lavado en la planta de reciclaje, analizó la cadena de valor y matriz FODA encontrando que los factores internos son las causas de las paralizaciones a lo largo del año. Concluyendo que el modelo del sistema elegido: sistema L.E.M (lubricación eléctrica o electrónica y mecánica) logró organizar las actividades de la planta.

A nivel internacional en el trabajo de investigación “Mejoras en la Gestión de la Planificación y Pautas de Mantenimiento en los Camiones de carguío diesel Komatsu 830e y 930e en la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi” elaborado por Carlos Rojas, para la Universidad de Chile (Santiago - Chile) en el año 2014. El objetivo fue mejorar en una empresa de transportes la planificación del mantenimiento de sus unidades. Se concluyó que los procesos se necesitaban cambiar para generar un valor agregado a cada uno de los trabajos realizados, además de llevar un control de los elementos con mayores desperfectos de la flota de camiones, ya que ayudarían a predecir las averías, convirtiendo las fallas imprevistas en componentes planificado.

El propósito del presente estudio realizado en Komatsu Mitsui Maquinarias Perú S.A, es caracterizar la gestión de mantenimiento de la empresa, para determinar cuál de los tres tipos de mantenimiento: correctivo, preventivo o predictivo, no se está realizando de la manera más óptima, el análisis de este estudio determinará las falencias existentes y se buscará la solución de la problemática, para contribuir en la acertada toma de decisiones.

Al determinar la principal causa de los problemas, la empresa buscará ejecutar las mejoras posibles, para cumplir de esta manera con los requerimientos del cliente.

Como pregunta general de investigación se formuló: ¿Cómo es la Gestión de Mantenimiento de la Maquinaria de la Empresa Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú S.A., Sechura-2019? Y como preguntas específicas de investigación: ¿Cómo se realiza el mantenimiento correctivo de la maquinaria de la Empresa Komatsu –Mitsui Maquinarias Perú S.A.; ¿Cómo se realiza el mantenimiento preventivo de la maquinaria de la Empresa Komatsu –Mitsui Maquinarias Perú S.A.; ¿Cómo se realiza el mantenimiento predictivo de la maquinaria de la Empresa Komatsu –Mitsui Maquinarias Perú S.A.?

El objetivo general de la presente investigación es: Caracterizar la gestión de mantenimiento de la maquinaria de la empresa Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú S.A., Sechura – 2019

Los objetivos específicos desarrollados: Caracterizar el mantenimiento correctivo de la maquinaria de la empresa Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú S.A.; caracterizar el mantenimiento preventivo de la maquinaria de la empresa Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú S.A. y caracterizar el mantenimiento predictivo de la maquinaria de la empresa Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú S.A.

Como parte del presente trabajo se consultó a varias fuentes de información, de ellas se hace referencia a la Gestión de mantenimiento como: Es la agrupación de técnicas con el fin de preservar las instalaciones y equipos extendiendo su vida útil con la mayor disponibilidad y rendimiento (García, 2010, p.1).

Para Leiva (2018), “El mantenimiento es una serie de operaciones o actividades que dan como resultado el óptimo funcionamiento de una maquina o equipo. Con ello asegurar la competitividad de la empresa” (p.8).

El objetivo del mantenimiento es asegurar la disponibilidad del equipo cuando sea requerido por el usuario, durante el tiempo necesario con las condiciones requeridas

(Villena, 2017, p.14). Para Amable (2017, p.25), el mantenimiento se puede manifestar entre los siguientes objetivos: Optimizar la disponibilidad del equipo productivo, disminuir los costos de mantenimiento, la gravedad de las fallas. optimizar los recursos humanos y maximizar la vida de la máquina.

Efiempresa (2015), describe distintos mantenimientos, sin embargo, se dividen claramente en dos tipos: Mantenimiento programado y no programado; dentro del mantenimiento programado se encuentra el mantenimiento preventivo:

Renovetec (2018), describe al mantenimiento preventivo como una intervención oportuna a los puntos críticos de los equipos. Alcántara (2015), dice que el mantenimiento suele tener un carácter sistemático, es decir, se interviene, aunque el equipo no haya dado ningún síntoma de tener un problema.

Como indicador del mantenimiento preventivo se desarrolla la eficiencia de ordenes de trabajo y el mantenimiento programado: La eficiencia de ordenes de trabajo, permite valorar el correcto manejo de los recursos y, por otra parte, comprobar si el tiempo estimado para cada trabajo es el ideal (Pistarelli,2017), visualiza como se realizan los mantenimientos en los tiempos estipulados optimizando los recursos, siendo favorable la revisión de los trabajos evitando la saturación de los colaboradores. (Roncal, 2017, p.46)

$$E_{\text{ot}} = 1 - \frac{\text{Horas hombre reales} - \text{Horas hombre teóricas}}{\text{Horas hombre teóricas}} \times 100\%$$

El siguiente indicador: Mantenimiento Programado, para García Oliverio, (2015) Es la evaluación anticipada de la ejecución de un trabajo en relación a las órdenes pendientes, son las horas totales programadas entre las horas totales del mantenimiento (p.78).

$$MP = \frac{\text{Horas totales de mantenimiento programado}}{\text{Horas totales del mantenimiento}}$$

El siguiente mantenimiento programado es el mantenimiento predictivo, según Fernández Alfonso (2019), es el conjunto de acciones que permiten detectar fallas antes de que estas ocurran con la ayuda de técnicas, de esta manera poder planificar el mantenimiento preventivo respectivo, evitando fallas inesperadas.

Entre las principales técnicas de mantenimiento predictivo se mencionan ensayos no destructivos (partículas magnéticas, tintes penetrantes, etc.), análisis vibracional, análisis de lubricación, análisis mecanográficos de aceite, medición de presión, ultrasonido en circuitos eléctricos medición de temperatura, y transformadores, etc (Donayre,2014, p.28)

Sánchez (2017, p. 50), considera que el aceite representa un papel de suma importancia debido a que protege la maquinaria del desgaste controlando la temperatura, (Ben-Daya, 2015) establece como una de las técnicas predictivas el análisis de aceite ya que evalúa las propiedades químicas y física arrojando el grado de contaminación y/o degradación del aceite.

En el mantenimiento no programado, se encuentra el mantenimiento correctivo, para Tecsa (2018), son las actividades de reparación cada vez que se presente alguna avería, el personal encargado de avisar la falla es el mismo usuario del equipo, y el personal de mantenimiento es el encargado de efectuar las reparaciones.

Es útil calcular: Tiempo medio para reparaciones (MTTR), controla el tiempo que el operario tarda en solucionar las fallas presentes en los equipos, definido como tiempo muerto por reparación/ número de fallas (Duffuaa, 2016, p.280). Los datos para calcular el MTTR, serán tomados de todas las intervenciones de los mantenimientos programados

$$\text{MTTR} = \frac{\text{dm}}{p}$$

Dónde:

MTTR: Tiempo medio para reparaciones

dm: Demora del tiempo muerto por mantenimiento

p: Número de paradas

Para Mora (2018), el tiempo medio entre fallas (MTBF) es “una medida de la frecuencia en una falla, definida como tiempo de operación y número de fallas, ocurridas en un mes”. La información necesaria para el cálculo del MTBF serán tomados de todas las acciones realizadas durante los mantenimientos programados.

$$\text{MTBF} = \frac{S - d}{f}$$

Dónde:

MTBF: Tiempo medio entre fallas.

S: Tiempo de producción programado.

d: Tiempo muerto en horas.

f: Número de falla

II.- METODOLOGÍA

2.1 Tipo y Diseño de investigación

2.1.1 Tipo de Investigación

Por su finalidad la investigación es de tipo aplicada, porque se enfoca en solucionar problemas específicos, según su alcance es descriptivo porque permite señalar características y propiedades de un objeto de estudio y según su temporalidad es transversal porque se estudió el caso en un momento dado.

2.1.2 Diseño de Investigación

La investigación presentada es de tipo no experimental, según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.92), de tipo transversal descriptivo-explicativo, transeccional descriptivo; porque no se manipulará la variable deliberadamente, el propósito es describirla y analizarla. Así mismo la recolección de datos será durante un periodo determinado.

2.2 Población y muestra

2.2.1 Población

La población de estudio en la investigación pertenece a la empresa KOMATSU-MITSUI MAQUINARIAS S.A de la ciudad de Sechura, se analizó un total de 22 camiones de la marca Komatsu 730E, los cuales son la fuente principal de ingresos en el proyecto.

2.2.2 Muestra

Por ser la población muy pequeña, no fue necesario calcular muestra en la presente investigación, se recolectaron los datos de la población en análisis, es decir del total de 22 camiones 730E.

2.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

2.3.1 Técnica

La técnica que se utilizó en el presente trabajo de investigación fue: La técnica de observación

2.3.2 Instrumentos de Recolección de Datos

En la investigación el instrumento que se aplicó fue: Diario de Campo. Mediante el cual se buscó analizar los indicadores de cada mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, los principales ítems evaluados en el documento fueron:

- N° de orden
- Fecha de inicio y termino de la actividad
- Tipo de mantenimiento
- Estado del aceite
- Número de paradas de los camiones
- Tiempo de producción programada
- Tiempo programado para el mantenimiento

Así mismo mediante los resultados de todos los diarios campo se determinó:

- Cantidad de fallas de todos los camiones

2.3.3 Validez y Confiabilidad

La validez y confiabilidad de la investigación realizada, está supeditada al juicio de 2 expertos, quienes laboran en la empresa Técnicas Reunidas de Talara

- Ing. Paul Andy Centurión Alva.
- Ing. Eduardo Francisco Rebaza Zapata.

2.4 Procedimiento

Se solicitó el permiso al Gerente de la empresa el día 06 de noviembre para poder aplicar un diario de campo en el área de mantenimiento a los camiones de modelo 730E, esta información fue útil para analizar la gestión de mantenimiento actual de la empresa. La aplicación del Diario de Campo se realizó durante 11 días, a partir del día 11 de noviembre y concluyó el día 21 de noviembre, se registraron los datos de dos camiones por cada día.

2.5 Método de Análisis de Datos

Para el análisis de datos de la investigación se hizo uso de hojas de cálculo en Excel, donde se registraron los datos para el ordenamiento y procesamiento debido obtenido a través de la aplicación del diario de campo a los 22 camiones de la empresa Komatsu.

2.6 Aspectos Éticos

El investigador solicitó los permisos respectivos a los directivos de la empresa Komatsu-Mitsui Maquinarias S.A., asegurando la confiabilidad y respeto a la información obtenida a través del desarrollo de la investigación, garantizando honestidad en el recojo y procesamiento de los datos, siendo los resultados el fiel reflejo de la información obtenida en el campo, con la única finalidad de realizar aportes de mejora para la problemática existente.

Se consideró el respeto a la propiedad intelectual, toda fuente de información física o virtual se encuentra debidamente citada bajo la normativa actual vigente en la universidad.

III. RESULTADOS y DISCUSIÓN

Objetivo específico 1: Caracterizar el mantenimiento correctivo de la maquinaria de la empresa,

Tabla 1: Tiempo Medio para Reparaciones

CAMIONES	Demora x Mant (dm)	# Paradas	MTTR
Camión 730E 1	6	2	3
Camión 730E 2	4	2	2
Camión 730E 3	2	1	2
Camión 730E 4	3	1	3
Camión 730E 5	2	1	2
Camión 730E 6	8	1	8
Camión 730E 7	4	2	2
Camión 730E 8	4	2	2
Camión 730E 9	4	2	2
Camión 730E 10	2	1	2
Camión 730E 11	3	1	3
Camión 730E 12	3	1	3
Camión 730E 13	4	2	2
Camión 730E 14	6	3	2
Camión 730E 15	4	2	2
Camión 730E 16	6	2	3
Camión 730E 17	6	2	3
Camión 730E 18	4	2	2
Camión 730E 19	6	2	3
Camión 730E 20	2	2	1
Camión 730E 21	6	2	3
Camión 730E 22	3	1	3
Total	92	37	2,5

Fuente: Diario de campo

Resultados	MTTR Promedio
Bueno	[1 - 1.5 h>
Aceptable	[1.5 - 2 h>
Malo	[2 - 2.5 h>

Fuente: Información de la Empresa

Análisis e interpretación

En la tabla n°1 se observa que el tiempo medio para reparaciones, el tiempo total de 92 horas que se empleó para las 37 paradas que se presentaron entre los 22 camiones, esto significa que el tiempo promedio utilizado para cada reparación es de 2.5 horas, según los estándares de la empresa el tiempo empleado está en el rango calificado como malo.

Tabla 2: Tiempo Medio entre Fallas

CAMIONES	Tiempo producción programada (s)	Tiempo horas muertas (d)	Número de fallas (f)	MTBF
Camión 730E 1	264	1	2	131.5
Camión 730E 2	264	2	2	131.0
Camión 730E 3	264	2.5	1	261.5
Camión 730E 4	264	0.5	2	131.8
Camión 730E 5	264	2	1	262.0
Camión 730E 6	264	2	1	262.0
Camión 730E 7	264	3.5	2	130.3
Camión 730E 8	264	1	2	131.5
Camión 730E 9	264	1	2	131.5
Camión 730E 10	264	2.5	1	261.5
Camión 730E 11	264	2	3	87.3
Camión 730E 12	264	1.5	1	262.5
Camión 730E 13	264	1.5	2	131.3
Camión 730E 14	264	1	3	87.7
Camión 730E 15	264	1.5	2	131.3
Camión 730E 16	264	1	3	87.7
Camión 730E 17	264	3	3	87.0
Camión 730E 18	264	3.5	3	86.8
Camión 730E 19	264	1	2	131.5
Camión 730E 20	264	1	2	131.5
Camión 730E 21	264	3	1	261.0
Camión 730E 22	264	3	2	130.5
Total	5808	41	43	134.1

Fuente: Diario de campo

Análisis e interpretación

En la tabla n°2 se observa que durante los 11 días en que se aplicó el diario de campo se presentaron un total de 43 fallas a corregir en los camiones, el promedio del MTBF del total de las unidades dio como resultado 134.1 horas, esto significa que la disponibilidad de los camiones a laborar sin interrupción alguna es de apenas el 50.8%, el resto del tiempo se está realizando el mantenimiento correctivo para solucionar las fallas presentadas.

Objetivo específico 2: Caracterizar el mantenimiento preventivo de la maquinaria de la empresa.

Tabla 3: Eficiencia de Órdenes de Trabajo

CAMIONES	Tiempo Estimado (min)	Tiempo Real (min)	Efot
Camión 730E 1			0%
Camión 730E 2			0%
Camión 730E 3	100	150	50,0%
Camión 730E 4	100	135	65,0%
Camión 730E 5	60	95	41,7%
Camión 730E 6			0%
Camión 730E 7			0%
Camión 730E 8			0%
Camión 730E 9			0%
Camión 730E 10	30	45	50,0%
Camión 730E 11	45	70	44,4%
Camión 730E 12	50	75	50,0%
Camión 730E 13			0,0%
Camión 730E 14	110	190	27,3%
Camión 730E 15			0%
Camión 730E 16			0%
Camión 730E 17	60	88	53,3%
Camión 730E 18	60	89	51,7%
Camión 730E 19	50	85	30,0%
Camión 730E 20			0%
Camión 730E 21			0%
Camión 730E 22	95	142	50,5%
Total	760	1164	46,8%

Fuente: Diario de campo

Análisis e interpretación

En la tabla n°3, se observa una elevada diferencia entre el tiempo estimado programado para cada mantenimiento preventivo y el tiempo real empleado para cada camión dando como resultado 46.8%, esto quiere decir que no se está cumpliendo con realizar los mantenimientos en el tiempo estipulado lo cual conllevaría a que los técnicos se saturen con el trabajo acumulado.

Tabla 4: Índice de Mantenimiento Programado

CAMIONES	Tiempo Mant Preventivo (min)	Tiempo de Mante Correctivo	MP
Camión 730E 1			0%
Camión 730E 2			0%
Camión 730E 3	150	120	55,6%
Camión 730E 4	135	180	42,9%
Camión 730E 5	95	160	37,3%
Camión 730E 6			0,0%
Camión 730E 7			0,0%
Camión 730E 8			0,0%
Camión 730E 9			0,0%
Camión 730E 10	45	120	27,3%
Camión 730E 11	70	180	28,0%
Camión 730E 12	75	180	29,4%
Camión 730E 13			0,0%
Camión 730E 14	190	360	34,5%
Camión 730E 15			0,0%
Camión 730E 16			0,0%
Camión 730E 17	88	360	19,6%
Camión 730E 18	89	240	27,1%
Camión 730E 19	85	360	19,1%
Camión 730E 20			0,0%
Camión 730E 21			0,0%
Camión 730E 22	142	180	44,1%
Total	1164	2440	32,3%

Fuente: Diario de campo

- Observación: Los casilleros en blancos son los servicios de los camiones que no estaban en programación mientras se realizó el diario campo.

Análisis e interpretación

Como resultado de la tabla n°4 se obtuvo, que el índice del mantenimiento programado del total de los 22 camiones es de 32.3 %, esto quiere decir que no existe una programación de mantenimiento eficiente debido a la sobrecarga de trabajo u órdenes pendientes de mantenimiento, como consecuencia de la mala programación se presenta a menudo paradas intempestivas generando muchos mantenimientos correctivos.

Objetivo específico 3: Caracterizar el mantenimiento predictivo de la maquinaria de la empresa.

Tabla 5: Resumen Análisis de Aceite

CAMIONES	Desgaste de metales	Aditivos	Viscosidad
Camión 730E 1			
Camión 730E 2			
Camión 730E 3			
Camión 730E 4			
Camión 730E 5			
Camión 730E 6			
Camión 730E 7			
Camión 730E 8			
Camión 730E 9			
Camión 730E 10			
Camión 730E 11			
Camión 730E 12			
Camión 730E 13			
Camión 730E 14			
Camión 730E 15			
Camión 730E 16			
Camión 730E 17			
Camión 730E 18			
Camión 730E 19			
Camión 730E 20			
Camión 730E 21			
Camión 730E 22			
RESUMEN			
Estado: normal	4		
Estado: en observación	9		
Estado: crítico	9		

Fuente: Diario de campo

Análisis e interpretación

La tabla n° 5 describe que, de los 22 camiones a los cuales se les realizó análisis de aceite para evaluar los diferentes factores y determinar si su vida útil se podía extender, menos de la mitad del total de las unidades se encuentran es perfecto estado para seguir laborando, esto quiere decir que 9 unidades tenían que ser programadas para un cambio de aceite urgente pues corren el riesgo de que se produzca desgaste en el motor del camión y como consecuencia paros en la producción.

Discusión

Álvarez Edgar (2014) concluye que la implementación de gestión de mantenimiento mejoró la confiabilidad de los equipos de la empresa. Ynga, concluye que el plan de mantenimiento propuesto ayudó a la disminución de las actividades correctivas realizadas a sus vehículos dando resultados favorables en la empresa. En la presente investigación se demuestra que la empresa Komatsu Mitsui presenta excesivos mantenimientos correctivos por lo tanto la disponibilidad de los camiones para trabajar sin interrupciones es apenas del 50.8%, lo cual generaría que la empresa no cumpla con sus objetivos de producción deseados.

Quispe Johana (2017) en su propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento para un establecimiento de venta al público de GNV, permitió reducir las fallas de los equipos, al ejecutar las actividades preventivas. Moubray (200?), manifiesta que el mantenimiento busca preservar la capacidad del diseño de los equipos y maquinaria para la conservación de los mismos. El resultado de la presente investigación demuestra que la empresa Komatsu tiene un bajo índice de mantenimiento programado, siendo esta la principal causa que la maquinaria presente fallas, así mismo los operarios no están realizando los mantenimientos en el tiempo previsto lo cual origina retrasos y saturación en el área.

Sánchez Ana (2017) propuso la implementación de diferentes técnicas de mantenimiento predictivo, entre ellas el análisis de aceite y análisis vibracional para garantizar el mínimo error, así como la detección temprana de posibles fallas, como resultado de la presente investigación en la empresa Komatsu, se pudo observar que solamente se realiza el análisis de aceite como medida preventiva para el cuidado de la vida útil del motor diésel.

IV. CONCLUSIONES

1. Se concluyó que la empresa Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú S.A, ubicada en Sechura, realiza los tres tipos de mantenimiento: correctivo, preventivo y predictivo, sin embargo, la organización del mantenimiento preventivo muestra deficiencias ya que la maquinaria presenta un alto índice de paradas, utilizando solamente como técnica predictiva el análisis de aceite.
2. Se determinó que la empresa tiene excesivos mantenimientos correctivos, lo cual es perjudicial pues la maquinaria pasa mucho tiempo detenida mientras se realiza el mantenimiento correctivo, el tiempo que la máquina está disponible para laborar es apenas el 50.8%, esto conllevaría a que la empresa no cumpla las metas de producción.
3. La programación de los mantenimientos preventivos de la maquinaria en la empresa se cumple de manera deficiente, pues el personal mecánico está demorando más tiempo del estipulado para realizarlos, lo que ocasiona la saturación en las órdenes de trabajo, así como la ejecución a destiempo de las actividades de cambio de repuestos, originando que se presenten con mayor frecuencia las fallas en los equipos.
4. El mantenimiento predictivo nos ayuda a pronosticar algún futuro fallo del componente, sin embargo, producto de la investigación se observó que la empresa solamente realiza el análisis de aceite, aun así se obtuvo que las maquinarias requerían cambio inmediato del lubricante, de lo contrario corren el riesgo que el motor del camión sufra desgaste prematuramente.

V. RECOMENDACIONES

1. Al jefe del área de mantenimiento se recomienda hacer seguimiento estricto y continuo para verificar que los mantenimientos se cumplan en los tiempos programados, de esta manera evitar fallas en la maquinaria.
2. Al jefe del área de mantenimiento, asegurarse que los encargados a realizar los mantenimientos tengan a su disposición el stock necesario de repuestos para realizar el cambio inmediatamente se presenten las fallas en los camiones, así también estén completamente capacitados para afrontar la situación de manera eficiente.
3. Los operarios del área de mantenimiento deben cumplir los cronogramas del mantenimiento preventivo, para incrementar la disponibilidad de la maquinaria.
4. El jefe del área de mantenimiento se recomienda realizar los mantenimientos predictivo: análisis de aceite tomando en cuenta las recomendaciones del fabricante es decir cada 10 días, de esta manera se evitará problemas futuros con los componentes del motor, también se recomienda realizar otra técnica predictiva a los camiones que podría ser de mucha utilidad, como es la termografía que ayudará a determinar si las máquinas se encuentran funcionando de manera correcta a través del comportamiento de la temperatura de las mismas.

REFERENCIAS

ALCÁNTARA, Verónica. Falta cultura del mantenimiento preventivo. Vanguardia Industrial [En línea]. Abril/ mayo 2015. [Consulta: 13 de setiembre 2019]. Disponible:

<https://www.vanguardia-industrial.net/falta-cultura-del-mantenimiento-preventivo/>

ANGELES, Rolly. World Class Maintenance Management. Philippines : Outskirts Press. 2016. 370pp. ISBN: 978-1478779780.

ALTAMIRANO, Yosan. Plan de gestión de mantenimiento preventivo para mejora de la productividad en la empresa Naylamp. 2016. Chiclayo Perú: Tesis (Título Ingeniero Industrial) Universidad Señor de Sipán, 2016.

ÁLVAREZ Lloret, Edgar. Diseño del plan de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos móviles y fijos de la empresa de Mirasol. S.A. Tesis previa a la obtención del título de ingeniero industrial. Ecuador: universidad de cuenca, 2014. 92p.

Disponible: <https://bit.ly/380XRwQ>

AMABLE Salazar, Jhonatan Breajan. “Influencia del mantenimiento preventivo en la disponibilidad del cargador frontal caterpillar 966-c de la Municipalidad de Huancayo”. Tesis (Ingeniero Mecánico). Huancayo Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Ingeniería, 2017. 97 pp.

AYALA Porras, Eduardo, JIMÉNEZ Vásquez, Elizabeth. Propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento del sistema de almacenamiento y despacho de GNL Para optar por el título de ingeniero industrial. Lima: UPC, 2016. 169p. Disponible: <https://bit.ly/380uxq6>

BEN-DAYA, Mohamed, KUMAR, Uday, PRABHAKAR Murthy, Dodderi. Introduction to Maintenance Engineering: modelling, optimization and management.[s.l.]: John Wiley & Sons, 2016. 684p.123

CCAPACCA Medina, Michael Roger. "Implementación de una propuesta de gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de los montacargas en una empresa manufacturera de envases metálicos, Lima 2017". Tesis (Ingeniero Industrial). Lima Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2018. 158 pp.

DÍAZ Gonzáles, Miguel Ángel. "Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa Equipos Técnicos de Colombia Etecol SAS". Tesis (Ingeniero Mecánico). Pereira Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ingeniería Mecánica, 2014.407pp.

DONAYRE Velazco, Enzo Jair." Propuesta de diseño de un sistema de gestión de mantenimiento para una empresa de servicios de elevación, Lima 2014". Tesis (Ingeniero Industrial). Lima Perú: Universidad de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería,2014. 154 pp.

DUFFUAA Raouf, Dixon. Sistema de Mantenimiento Planeación y Control [en línea]. México: Editorial Limusa, S.A., 2010 [fecha de consulta: 13 de setiembre de 2019].

Disponible en:

<https://es.slideshare.net/rusvel7/sistemas-demantenimientoduffuayotros>

ISBN: 9681859189

ESPEJO Castro, Ariana. Gestión del mantenimiento para incrementar la productividad en el área de destilación de la empresa D`cobre- 2017. Tesis para optar el título profesional de ingeniero industrial. Chiclayo: Universidad Señor de Sipán, 2017. 149p. Disponible: <https://bit.ly/3dvK6Y1>

FERNANDEZ, Alfonso. Introducción al Mantenimiento. Power-MI [en línea].
[Fecha de consulta: 25 de octubre de 2012].

Disponible en <https://power-mi.com/es/content/mantenimiento-predictivo-0>

GARCÍA Garrido, Santiago. Organización y Gestión Integral de Mantenimiento [en línea]. Madrid: Ediciones Diaz de Santos, S.A., 2010 [fecha de consulta: 12 de setiembre de 2019].

Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=PUovBdLi-oMC&printsec=frontcover&dq=Gesti%C3%B3n+de+Mantenimiento+es+el+conjunto+de+operaciones+con+el+objetivo+de+garantizar+la+continuidad+de+la+actividad+operativa,+evitando+atrasos+en+el+proceso+por+aver%C3%ADas+de+m%C3%A1quinas+y+equipos&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi36v7a0IHvAhXLGLkGHXRxDa4Q6AEwBXoECAYQAq#v=onepage&q&f=false>

ISBN: 9788479785772

GARCÍA Palencia, Oliverio. Gestión moderna del mantenimiento industrial - principios fundamentales [en línea]. Colombia: Ediciones de la U, 2015 [fecha de consulta: 13 de setiembre de 2019].

Disponible en: https://www.todostuslibros.com/libros/gestion-moderna-del-mantenimiento-industrial-principios-fundamentales_978-958-762-051-1

ISBN:978-958-762-051-1

GILMER, V. B. (2017). Incremento De La Disponibilidad De La Flota Vehicular De La Empresa Valdiviezo S.R.L Implementando Un Programa De Mantenimiento. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2017. 118p.

GUERRA Poma, José Carlos. Plan de lubricación para mejorar la disponibilidad de las maquinarias pesadas utilizadas en el mantenimiento de carreteras en la empresa ICCGSA. Tesis (Ingeniero Mecánico) El Tambo Huancayo. Universidad Nacional Del Centro Del Perú. Facultad de Ingeniería Mecánica, 2014.283pp.

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la Investigación. 6.ª ed. México: McGraw-Hill/ Interamericana Editores, SA, de CV, 2014. pp. 4-92.

ISBN: 9781456223960

Ingeniería de Mantenimiento [Mensaje en un blog]. Madrid: Renove Tecnología S.L, (2018). [Fecha de consulta: 12 de setiembre de 2019]. Recuperado de <http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/305-tipos-de-mantenimiento>

La Gestión de Mantenimiento y sus Indicadores Más Comunes. [en línea], [s.l]: Efiempresa. 2015. [Fecha de consulta: 13 de setiembre de 2019]. Disponible en: <https://bit.ly/2BBGiqY>

LEIVA Tapia, Edwin Jamerli. “Diseño de la gestión de mantenimiento basado en AMEF, a los vehículos con sistema GLP de la flota Taxi Tours Aquarelas E.I.R.L, para reducir emisiones contaminantes”. Tesis (Ingeniero Mecánico Electricista). Trujillo Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2018. 135 pp.

MORA Gutiérrez, Alberto. Mantenimiento, Planificación y Control [En línea]. México: Editorial Alfaomega, 2015. [Fecha de consulta: 13 de setiembre de 2019] Disponible en <https://bit.ly/2Ve7Uco>

MOUBRAY. Mantenimiento: El Nuevo Paradigma [en línea], [s.l.]: Oxford 200? [Fecha de consulta: 07 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/37XG2yo>

PIERRE, A. H. Metodología para seleccionar sistemas de mantenimiento. [en línea]. [Fecha de consulta: 14 de setiembre de 2019].

Disponible en:

<http://www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/bib/articulos/8metodologia.asp>

PISTARELLI, Alejandro. Manual de Mantenimiento. Ingeniería, Gestión y Organización [en línea]. Buenos Aires: Sophie le Conte, 2017 [fecha de consulta: 12 de setiembre de 2019].

Disponible en: https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-688218756-manual-de-mantenimiento-ingenieria-gestion-y-organizacion-_JM

ISBN: 9789870584209

¿Qué es el Mantenimiento correctivo? [Mensaje en un blog]. Querétaro: Tecsa, (2018). [Fecha de consulta: 14 de setiembre del 2019]. Recuperado de: <https://www.tecsagro.com.mx/blog/>

QUISPE Segura, Johana Elizabeth. “Propuesta de un Modelo de Gestión de Mantenimiento para un Establecimiento de Venta al Público de GNV”. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería, 2017. 139pp.

RODRIGUEZ, Jorge “Gestión del Mantenimiento: Introducción a la teoría del mantenimiento” [Fecha de consulta: 25 de noviembre del 2017].

Disponible en Word Wide Web:

<https://es.scribd.com/doc/7497765/Gestion-del-mantenimiento>

ROJAS Correa, Carlos Enrique. “Mejoras en la Gestión de la Planificación y Pautas de Mantenimiento en los Camiones de carguío diesel Komatsu 830e y 930e en la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi”. Tesis (Ingeniero Civil Electricista). Santiago Chile: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, 2014. 77pp.

ROJAS García, José Antonio. “Propuesta de diseño de un sistema de gestión de mantenimiento para una Empresa de servicios de elevación de Lima”. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2014. 154pp.

RONCAL Medina, Jhoseph Antony. “Mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad en las unidades de transporte de la Empresa Transvial Lima S. A. C. 2017”. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017. 163pp.

SÁNCHEZ Gómez, Ana María. “Técnicas de mantenimiento predictivo. Metodología de aplicación en las organizaciones” Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá Colombia: Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingeniería, 2017. 72pp.

VASQUEZ, Aurelia. “Gestión de mantenimiento para incrementar la productividad del staff técnico del area de ingeniería MICSAC, 2016”. Tesis de (Ingeniero Industrial). Lima Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016 (166p.)

VILLEGAS Arenas, Juan Carlos. “Propuesta de Mejora en la Gestión del Área de Mantenimiento, para la Optimización del Desempeño de la Empresa Manfer S.R.L. Contratistas Generales” Tesis (Ingeniero Industrial). Arequipa Perú: Universidad Católica San Pablo, Facultad de Ingeniería, 2016. 330pp.

VILLENA Andia, Ali Omar. “Propuesta de implementación de un plan de mantenimiento de equipos bajo las técnicas del TPM en una empresa constructora”. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2017. 303pp.

VISCAÍNO Cuzco, Mayra. Desarrollo de un plan modelo de mantenimiento para el funcionamiento adecuado de los equipos eléctricos y mecánicos de un edificio de oficinas en la Ciudad de Cuenca. Trabajo de investigación para la obtención del grado de magister en Gestión de Mantenimiento Industrial. Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2016.160p. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4752>

YNGA Pita, Néstor Hugo. “Aplicación de un plan de mantenimiento en la flota automotriz para mejorar la productividad del área de operaciones en la empresa Ulma Construction Perú”, Tesis de (Ingeniero Industrial). Lima Perú: Universidad de Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 149pp.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	FÓRMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
Gestión de Mantenimiento	Se define como todas aquellas actividades de diseño, planificación y control designadas a minimizar todos los costes asociados al mal funcionamiento de los equipos. (García, 2010, p.1).	M. Preventivo	Se verificará mediante el número de órdenes de trabajo, través de la aplicación de instrumentos de recolección de datos: diario de campo.	-Eficiencia -Índice de mantenimiento programado	$E_{\text{ot}} = \frac{\text{Horas hombre reales} - \text{Horas hombre teóricas}}{\text{Horas hombre teóricas}} \times 100\%$ $MP = \frac{\text{Horas totales de mantenimiento programado}}{\text{Horas totales del mantenimiento}}$	RAZÓN
		M. Predictivo	Se verificará mediante la localización de averías, través de la aplicación de instrumentos de recolección de datos: diario de campo.	-Análisis de aceite		RAZÓN
		M. Correctivo	Se verificará mediante atención oportuna a las fallas, través de la aplicación de instrumentos de recolección de datos: diario de campo.	-Tiempo medio para reparaciones - Tiempo medio entre fallas	$MTTR = \frac{dm}{p}$ $MTBF = \frac{S - d}{f}$	RAZÓN

Anexo 2: Matriz de Consistencia del Problema

Características de la Gestión de Mantenimiento de la Maquinaria de la Empresa Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú S.A., Sechura- 2019.	
Problema	Objetivos
Pregunta General	Objetivo General
<p>¿Cómo es la Gestión de Mantenimiento de la maquinaria de la empresa Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú S.A., Sechura-2019?</p>	<p>Caracterizar la gestión de mantenimiento de la maquinaria de la empresa Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú S.A., , SECHURA-2019.</p>
Preguntas de Investigación	Objetivos Específicos
<ul style="list-style-type: none"> ➤ ¿Cómo se realiza el mantenimiento correctivo de la maquinaria de la empresa Komatsu –Mitsui Maquinarias Perú S.A? ➤ ¿Cómo se realiza el mantenimiento preventivo de la maquinaria de la empresa Komatsu –Mitsui Maquinarias Perú S.A? ➤ ¿Cómo se realiza el mantenimiento predictivo de la maquinaria de la empresa Komatsu –Mitsui Maquinarias Perú S.A? 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Caracterizar el mantenimiento correctivo de la maquinaria de la empresa Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú S.A. ➤ Caracterizar el mantenimiento preventivo de la maquinaria de la empresa Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú S.A. ➤ Caracterizar el mantenimiento predictivo de la maquinaria de la empresa Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú S.A.

Anexo 3: Matriz de Elaboración de Instrumento

Variable	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumentos	Items
Gestión de Mantenimiento	M. Preventivo	-Eficiencia -Índice de mantenimiento programado	Método de observación.	Diario de campo	<ul style="list-style-type: none"> -N° de orden -Fecha de inicio y termino de la actividad. -Tipo de mantenimiento -Estado del aceite -Cantidad de Fallas -Tiempo de producción programada -Número de paradas de los camiones. -Tiempo programado para el mantenimiento.
	M. Correctivo	Tiempo medio para reparaciones - Tiempo medio entre fallas		Diario de campo	
	M. Predictivo	Análisis de aceite		Diario de campo	

Anexo 5: Validación de Instrumento



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, EDUARDO FRANCISCO REBAZA ZAPATA con DNI N° 47451533, Máster en DIRECCION DE PROYECTOS, CIP N° 219164, de profesión INDUSTRIAL desempeñándome como DISERADOR DPTO. INGENIERIA en TECNICAS REUNIDAS

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: DIARIO DE CAMPO

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

INDICADORES	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad					✓
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia					✓
8. Coherencia					✓
9. Metodología				✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 4 días del mes de Noviembre del Dos mil diecinueve.



EDUARDO FRANCISCO
REBAZA ZAPATA
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP N° 214164

ING. :
DNI : 47451533
Especialidad : INDUSTRIAL
E-mail : REBAZA1991@GMAIL.COM

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Paul Andy Centurión Alva con DNI N° 43064363 Ingeniero
 en Ingeniería Mecánica
 N°: 177968, de profesión Ingeniero Mecánico desempeñándome como Ingeniero Supervisor
de Construcción en Técnicas Reunidas de Tarma

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento: DIARIO DE CAMPO

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

INDICADORES	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					✓
2. Objetividad					✓
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad					✓
7. Consistencia					✓
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 4 días del mes de Noviembre del Dos mil diecinueve.

Paul Andy Centurión Alva
 ING. MECANICO
 R. CIP. N° 177968



ING. : Paul Anby Centurión Alva
ING. MECANICO
DNI : 43064363
Especialidad : ..Ingeniero Mecánico...
E-mail : ..paul.centurion@hotmail.com

FICHA DE EVALUACIÓN DEL (DIARIO DE CAMPO)

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20					Regular 21 - 40					Bueno 41 - 60					Muy Bueno 61 - 80					Excelente 81 - 100					OBSERVACIONES
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	100					
ASPECTOS DE VALIDACIÓN																											
1. Claridad	Está formulado con un lenguaje apropiado.																										
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.																										
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación.																										
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems.																										
5. Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad.																										

 Píqui Anby Cerúndón Alva
 ING. MECÁNICO
 R. CIP. N° 177305

