

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA



“OPTIMIZACIÓN DEL PLAN DE LUBRICACIÓN DEL SISTEMA HIDRAULICO DE LA EXCAVADORA 320DL MARCA CATERPILLAR EN LA CIUDAD DE TARAPOTO”

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECANICO

AUTOR:

ERICK ALBERTO RUIZ AREVALO

ASESOR:

Mg. Ing. Javier León Lescano

TARAPOTO – PERÚ

2013

1

DEDICATORIA

Mi trabajo de investigación, le dedico al amor y motor de mi vida; a mi hijo **Erick Imanol**, a mi madre **Nelly Arévalo**, y a toda mi familia, que con su dedicación, ejemplo y consejos; inculcaron en mí valores y motivación ayudándome a mi formación y crecimiento como persona, apoyándome siempre, para cumplir con mis objetivos y metas trazadas.

A mi abuelito **Israel Arévalo**, a mi hermano **Carlos Enrique**, que me acompañaron y brindaron su apoyo moral durante mi formación profesional, y a mi sobrina **Mayely Dávila** que es mi alegría y fuerza para salir adelante

A **Medalith Dávila**; Esposa y madre de mi hijo a quien amo y agradezco mucho por ser una persona maravillosa que está conmigo apoyándome en todo momento, siempre brindándome su apoyo moral para la realización de mis metas trazadas.

Erick Alberto Ruiz Arévalo

AGRADECIMIENTO

Al Mg. Ing. Javier León Lescano, por el asesoramiento brindado en la elaboración del presente trabajo de investigación.

Al Ing. Víctor Rodríguez Cantuarias por el apoyo incondicional y conocimientos brindados durante la elaboración del presente trabajo de investigación.

A la Empresa M y R Constructora, por brindarme las facilidades para la utilización de la Excavadora 320DL y a la empresa Orvisa S.A, por el apoyo y facilidades, que permitieron que pueda desarrollar el presente trabajo sin ningún contratiempo

A mis amigos, compañeros o y a todos aquellos que me alentaron, por el apoyo brindado durante todo este tiempo.

Finalmente un agradecimiento especial a todas aquellas personas que me acompañaron a lo largo de esta hermosa vida universitaria, haciendo que el camino a seguir a pesar de todas sus dificultades, sea más fácil y llevadero, amigos míos, gracias por todo.

¡Los llevaré siempre presentes!

El Autor

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

Cumpliendo con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo, presento a su consideración para su evaluación la presente tesis titulada: “OPTIMIZACIÓN DEL PLAN DE LUBRICACIÓN DEL SISTEMA HIDRAULICO DE LA EXCAVADORA 320DL MARCA CATERPILLAR EN LA CIUDAD DE TARAPOTO”, con el propósito de cumplir con los requisitos para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico.

Por tanto, considero que el esfuerzo en el desarrollo del presente trabajo cumpla y satisfaga sus expectativas. Pongo a su consideración, este documento para su respectiva evaluación y de esta manera poder obtener su aprobación.

ERICK ALBERTO RUIZ AREVALO

INDICE

CARATULA.....	1
DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
PRESENTACIÓN.....	4
INDICE	5
TABLA DE FIGURAS.....	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
1. INTRODUCCIÓN	10
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	10
1.1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	10
1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	11
1.1.3. JUSTIFICACIÓN	11
1.1.4. ANTECEDENTES.....	11
1.1.5. OBJETIVOS	15
1.1.5.1. GENERAL.....	15
1.1.5.2. ESPECIFICO	15
1.2. MARCO REFERENCIAL	15
1.2.1. MARCO TEÓRICO.	15
ANÁLISIS DE ACEITE HIDRÁULICO	13
GESTION DE MANTENIMIENTO:	21
INDICADORES DE MEJORA EN ACEITES:.....	22
1.2.2 MARCO CONCEPTUAL	45
2. MARCO METODOLÓGICO.....	49
2.1. HIPÓTESIS	45
2.2. VARIABLES	49
2.2.1. VARIABLES DE ENTRADA X.	49
2.2.2. VARIABLES NO CONTROLABLES Z_1	50
2.2.3 VARIABLES DE SALIDA: Y_1	50
2.3. METODOLOGÍA.....	50

2.3.1. TIPOS DE ESTUDIO	<u>51</u>
2.3.2. DISEÑO	<u>51</u>
2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	<u>52</u>
2.5. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	<u>53</u>
2.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	<u>56</u>
2.7. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	<u>56</u>
3. RESULTADOS.....	<u>56</u>
3.1. REFERENTES AL ANALISIS DE ELEMENTOS	<u>62</u>
3.2. EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO	<u>63</u>
3.3. REFERENTES A LA CANTIDAD DE PARTICULAS - TAMAÑO EN EL ACEITE	<u>64</u>
4. DISCUSIÓN	<u>65</u>
5. CONCLUSIONES	<u>66</u>
6. SUGERENCIAS.....	<u>68</u>
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	<u>68</u>
8. ANEXOS.....	<u>71</u>
8.1. Tareas de Mantenimiento Preventivo realizado a la Excavadora durante las 250, 500, 750, 1000, 1250, 1500, 1750 y 2000 Horas; según el Programa alcanzado por el Proveedor.71.....	<u>71</u>
8.2. Reportes de Análisis de Fluidos S.O.S.....	<u>75</u>

TABLA DE FIGURAS

FIGURA 1.2.1.01: Equipo Plasma de Acoplamiento Inductivo	17
FIGURA 1.2.2.02. Espectrofotómetro Infrarrojo	18
TABLA 1.1. Rango para conteo de partículas.....	20
TABLA 1.2. Viscosidad de aceite en sistema hidráulico.....	21
TABLA 1.3 Tabla de corrección de la energía cinemática.....	25
FIGURA 1.2.3.03: ProScope - Cámara profesional con zoom óptico 50x.....	28
FIGURA 1.2.4.04 : Proceso de dializado a la Excavadora 320DL en la empresa M y R Constructora.....	36
FIGURA 1.2.5.05: Equipo de diálisis conformado por un motor eléctrico acoplado a una bomba de engranajes y un paquete de filtros con su respectivo cabezal	37
FIGURA 1.2.6.06: Tubo coaxial para la salida y entrada del aceite a dializar en la misma maquina.....	37
FIGURA 1.2.7.07: Código Iso 4406 en sus 3 canales de 4, 6 y 14 micras.....	38
FIGURA 3.1.01: Fotos de la Muestra en el Primer Muestreo: 250 Horas.....	58
FIGURA 3.2.02 : Fotos de la Muestra del Octavo Muestreo: 2000 horas	61
TABLA 3.1.1 Resultados del aceite hidráulico a las 2000 horas de.....	62

RESUMEN

El presente trabajo de investigación está dirigido a optimizar el Plan de Lubricación de la Excavadora 320DL, Marca Caterpillar; para la cual se realizaron diferentes análisis del aceite hidráulico, durante 2 000 horas de operación con un intervalo de 250 horas de trabajo, para observar como las partículas contaminantes se introducen en el sistema, la cual se desgastan por sí mismo o por agentes externos como tierra, agua, etc, con estos reportes se realizaron los cuadros estadísticos, comprobando el aumento progresivo de las partículas contaminantes según las horas trabajadas, para lo cual se realizó la diálisis del aceite en la máquina, mediante el filtrado, capturando dichas partículas contaminantes a las 1 000 horas trabajadas, representando la vida útil media del aceite SAE 10W a las condiciones ambientales de la ciudad de Tarapoto.

Con este proceso logramos extender la vida útil del aceite, según sus especificaciones y los reportes S.O.S. la cual nos indican que la viscosidad y aditivos están dentro del rango nominal de operación en el equipo.

Debido a las condiciones extremas de la zona de estudio (calor, humedad, polvo, etc) y por el deficiente sistema de gestión de mantenimiento, el aceite hidráulico se cambia a las 2 000 horas, pero con el proceso de muestreo y dializado podemos extender el plan de lubricación del sistema hidráulico de la excavadora 320DL hasta unas 3 000 horas.

ABSTRACT

This research work is aimed at optimizing the lubrication chart 320DL excavator for which different analyzes were performed hydraulic oil during 2 000 hours of operation with an interval of 250 hours of work, to see how pollutant particles are entered into the system, which are worn by itself or by external agents such as land, water, etc, these reports were conducted with statistical tables, checking the progressive increase of pollutant particles as hours worked for which was conducted the dialysis machine oil, by filtering, capturing pollutants such particles to 1 000 hours worked, representing the average lifetime of SAE 10W to ambient conditions of the City of Tarapoto.

With this process we can extend oil life, to your specifications and SOS reports which indicate that the viscosity and additives are within the nominal range of machine operations.

Due to the extreme conditions of the study area (heat, humidity, dust, etc.) and by poor maintenance management system, the hydraulic oil is changed at 2 000 hours, but with the sampling process and can extend dialysate to the lubrication of the hydraulic system of the excavator 320DL until about 3 000 hours.