

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL
CUSCO**

**FACULTAD DE INGENIERIA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA,
INFORMÁTICA Y MECÁNICA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



**MEJORA DEL MANTENIMIENTO PREDICTIVO
UTILIZANDO LA TÉCNICA DE MACHINE LEARNING EN
MATLAB EN LOS CAMIONES MINEROS ELÉCTRICOS
KOMATSU 830E Y 930E DE LA COMPAÑÍA MINERA
ANTAPACCAY – CUSCO**

Tesis presentada por:

Br. Yuliano Moscoso Yarin

Br. Maria Isabel Yarin Montesinos

Para Optar al Título Profesional de:

Ingeniero Electricista.

Asesor:

Ing. M.Sc. Wilbert Julio Loaiza Cuba

**Cusco-Perú
2019**

Resumen

Antapaccay, es una compañía minera cuya principal actividad es la explotación de cobre, ubicada a 4100 m.s.n.m. en la provincia de Espinar, en el departamento del Cusco. Para el acarreo de mineral cuenta con la flota de los camiones mineros Eléctricos Komatsu 830E y 930E, siendo fundamentales para la operación de la mina.

Si bien es cierto que la compañía minera Antapaccay, realiza mantenimiento Predictivo, pero este es insuficiente, debido a la dificultad de analizar gran cantidad de información y dar una respuesta oportuna.

Es por eso que el objetivo de este estudio es proponer la utilización de la técnica de Machine Learning con Matlab, para mejorar el mantenimiento predictivo, por ende, la disponibilidad y precisión de servicio de los camiones mineros eléctricos Komatsu 830E y 930E.

En la presente investigación se realiza primeramente el diagnóstico de la gestión de mantenimiento, empezando por un análisis del proceso de mantenimiento demostrando los principales problemas, luego se calcula los principales indicadores de gestión de mantenimiento KPI's y se compara con las metas estimadas de la empresa para el año 2018, dando a conocer el incumplimiento de dichas metas. Del mismo modo se determina que sistemas son los más críticos en los camiones Komatsu, encontrándose como resultado en primer lugar al sistema eléctrico de propulsión, específicamente las ruedas motrices.

Seguidamente, a partir del registro histórico de fallas de las ruedas motrices y el uso de machine Learning con Matlab, se determinó dos modelos optimizados de aprendizaje automático tanto supervisado y no supervisado.

Luego se analiza los resultados obtenidos después de aplicar dichos modelos y se detalla el posible impacto de esta técnica, primero en la toma de decisiones que afectaría el proceso de mantenimiento actual y seguidamente el impacto en la disponibilidad y precisión de servicio recalculado los indicadores de mantenimiento con el modelo no supervisado. Con lo cual se logra el objetivo de mejorar el mantenimiento predictivo de los camiones Komatsu 830E y 930E. También se menciona la capacidad de los modelos de aprendizaje automático en seguir perfeccionándose a través del tiempo con la información que reciba, puesto que entre mayor sea su uso de estos modelos, mayor será su precisión de predicción.