UNIVERSIDAD DEL AZUAY

ESCUELA DE POSGRADOS

Evaluación del desempeño del plan anual de mantenimiento mediante el Método del Valor Ganado en una Central de Generación Termoeléctrica

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:

MAGÍSTER EN GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

AUTOR:

Pedro Andrade Veloz

DIRECTOR:

Damian Encalada Avila

Cuenca – Ecuador

2026

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo de titulación agradezco a Dios, por brindarme un día más de vida y por permitirme crecer profesionalmente en el sector energético, ámbito que ha marcado mi trayectoria profesional.

A los docentes de la Universidad del Azuay, por compartir su experiencia y su conocimiento, a Damian Encalada Avila MSc, director de tesis, por la confianza y orientación para culminar este trabajo, aspectos que han servido de inspiración para explorar este campo de investigación.

A mi lugar de trabajo, por las oportunidades brindadas para crecer profesionalmente; y sobre todo, por aquellas experiencias difíciles en las que muchas veces pensé que no encontraría una salida, pero con el tiempo se transformaron en aventuras, aprendizajes y experiencias que fortalecieron mi desarrollo profesional.

DEDICATORIA

Dedico de todo corazón a mi padre Pedro, quien con su entusiasmo ha sido el motor principal para que luche por mis propósitos. A mi compañera de vida Paola, quien, por su paciencia, comprensión y apoyo incondicional, ha sido una pieza fundamental en este camino para enfrentar nuevos desafíos. A mis hermanos Oscar y Daniel, por su ejemplo, compañía y por motivarme siempre a seguir adelante. A mis sobrinos, quienes con su cariño representan una de las partes más hermosas de mi vida y hacen que cada esfuerzo tenga un significado aún más especial.

En memoria de Susana Veloz y Margoth Veloz.

Pedro

RESUMEN

Una adecuada gestión de mantenimiento permite garantizar la disponibilidad, confiabilidad y continuidad operativa de las Centrales de Generación. La Central Termoeléctrica objeto de estudio utiliza motores de combustión interna de combustible dual: diésel o crudo para suministrar energía continua a una locación petrolera, cuya producción alcanzó 15.068.277 barriles en el año 2025 [1].

El presente estudio aplica el Método del Valor Ganado (EVM) como herramienta para evaluar el desempeño en costo y cronograma del Plan Anual de Mantenimiento (PAM) de una Central Termoeléctrica. Su aplicación permite integrar el control de los recursos asignados y el seguimiento físico de las actividades programadas en el PAM, con el fin de aportar acciones de mejora continua.

Para el análisis de costos se consideran dos casos. El primero corresponde aproximadamente al 84 % del valor total de la tarifa variable establecida por medio de contratos regulados. El segundo caso considera costos referenciales de mano de obra y repuestos correspondientes a rutinas de mantenimiento de 2.000, 6.000 y 12.000 horas, obtenidos de una investigación.

El PAM analizado corresponde al año 2025 y considera variables tales como el año, tipo de central, frecuencia de mantenimiento en horas, unidad o equipo a intervenir, duración, fechas de inicio y finalización de las tareas de mantenimiento. Para llevar a cabo esta investigación, dentro del EVM se definen dos indicadores de desempeño de costo (CPI) y cronograma (SPI), cuyo límite mínimo se establece en el presente documento. Además, se utiliza la Curva S para representar gráficamente el comportamiento del PAM en costo y cronograma durante el período de análisis.

Palabras clave: Gestión del Mantenimiento, Plan Anual de Mantenimiento, Método del Valor Ganado, Central Termoeléctrica, Motores de Combustión Interna, Indicadores del costo (CPI), Indicadores del Cronograma (SPI), Curva S.

ABSTRACT

Proper maintenance management helps ensure the availability, reliability, and operational continuity of power generation plants. The thermoelectric power plant analyzed in this study uses dual-fuel internal combustion engines operating on diesel or crude oil to provide a continuous power supply to an oil production facility, whose production reached 15,068,277 barrels in 2025 [1].

This study applies the Earned Value Management (EVM) methodology as a tool to evaluate the cost and schedule performance of the Annual Maintenance Plan (AMP) of a thermoelectric power plant. Its application integrates the monitoring of allocated resources with the physical progress of the maintenance activities defined in the AMP, providing objective information to support continuous improvement in maintenance management.

For the cost analysis, two cases are considered. The first corresponds to approximately 84 % of the total variable tariff established through regulated contracts. The second case considers reference labor and spare parts costs associated with 2,000-, 6,000-, and 12,000-hour maintenance routines, obtained from previous research.

The AMP analyzed corresponds to the year 2025 and considers variables such as year, plant type, maintenance frequency in hours, unit or equipment to be serviced, duration, and the start and completion dates of the maintenance activities. For this research, two EVM performance indicators are defined: the Cost Performance Index (CPI) and the Schedule Performance Index (SPI), for which a minimum limit is established in this document. In addition, the S-Curve is used to graphically represent the cost and schedule performance of the AMP throughout the analysis period.

Keywords: Maintenance Management, Annual Maintenance Plan, Earned Value Management, Thermoelectric Power Plant, Internal Combustion Engines, Cost Performance Index (CPI), Schedule Performance Index (SPI), S-Curve.

Damian Encalada Avila MSc
Director