

MEJORA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DE COMBUSTIBLE EN LA UNIDAD DE NEGOCIO TERMOPICHINCHA-CENTRAL QUEVEDO APLICANDO PMBOK (PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE).

Alex Muentes¹, Marco Jaramillo²

^{1,2} *Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y de Comercio, Universidad de las Fuerzas Armadas, Sangolquí, Ecuador.*

³ *Departamento de Ciencias de la Computación; Universidad de las Fuerzas Armadas, Sangolquí, Ecuador.*

alexmuentes81@hotmail.com; marcoviniciojara@hotmail.com

RESUMEN: El presente trabajo tiene como finalidad proponer la mejora del proceso de tratamiento de combustible en la Central Quevedo basados en las normas de mejores prácticas propuestas por el PMBOK y su aplicación en el “Diseño del Plan de Dirección de Proyecto”. La Central Quevedo genera energía eléctrica a partir de combustibles fósiles, por lo que el tratamiento adecuado de la materia prima, constituye un proceso fundamental para la Unidad de Negocio. Para el desarrollo de la propuesta se aplicó el PMBOK en el proceso de planificación dentro de las diferentes áreas del conocimiento. En el área de gestión de alcance se detalló la estructura de desglose de trabajo (EDT) y por ende el alcance del proyecto. En el área de gestión de tiempo se detalló todas las actividades que tendrán el proyecto y el tiempo de duración del mismo. En el área de gestión de costo se determinó el costo que tendrá el proyecto en el tiempo establecido. En el área de gestión calidad se investigó la calidad de los materiales requeridos para la implementación de la propuesta. En la gestión de recursos humano se identificó el talento humano que debe estar involucrado en el desarrollo del proyecto de igual manera se asignaron las responsabilidades de cada uno de ellos. En la gestión de comunicación se desarrolló que tipo de comunicación y con qué frecuencia deben interactuar los

involucrados en el proyecto. En la gestión de riesgos se identificó los riesgos que puede tener el proyecto y el impacto en cada uno de ellos e igual se determinó estrategias para la administración de los mismos. En la gestión de adquisición se determinó una matriz de adquisición en base al plan de actividades.

Palabras clave: Central Quevedo, Tratamiento de combustible, Mezclador de combustible, Subproceso, Proceso, PMBOK, Gestión de Proyectos, Propuesta, Estrategias.

ABSTRACT: This paper aims to propose the improvement of the treatment process fuel in Central Quevedo standards-based best practices proposed by PMBOK and its application in the " Design Project Management Plan ." The Central Quevedo generates electricity from fossil fuel energy, so that the proper treatment of the raw material , is an essential process Business Unit . For the development of the proposal the PMBOK was implemented in the planning process within the different areas of knowledge. In the management area reaches the work breakdown structure (WBS) was detailed and therefore the scope of the project . In the area of time management all activities that have the project and the time duration is explained. In the area of cost management cost of the project will have on the set time was determined. In the area of quality management quality of the materials required for the implementation of the proposal is investigated. In human resource management human talent that should be involved in the project likewise responsibilities of each assigned identified. In the management of communication was developed that type of communication and how often must interact involved in the project. In risk management risks that can have the project and the impact on each of them and the same strategies for managing them was identified was

determined. In managing acquisition acquisition matrix was determined based on the plan.

Keywords: Central Quevedo, fuel treatment, fuel mixer, Thread, Process, PMBOK, Project Management, Proposal, Strategies

I. INTRODUCCIÓN

El Project Management Body of Knowledge (PMBOK) es un término que describe la suma de los conocimientos involucrados en la profesión de la administración de proyectos.

El conocimiento y las prácticas descritas en el PMBOK son aplicables a la mayoría de los proyectos. Sin embargo, el equipo administrador del proyecto es siempre el responsable de determinar lo que es apropiado para cada proyecto. PMBOK provee la terminología común de la administración de proyectos. Concentra tanto prácticas profesionales comprobadas y ampliamente aceptadas, como prácticas innovadoras con la finalidad de permitir al administrador del proyecto aplicar conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas para satisfacer los requisitos del mismo.

PMBOK describe los métodos y prácticas que deben tenerse en consideración desde que se inicia un proyecto hasta su finalización. La aplicación de éstas prácticas permitirá llevar una buena gestión del proyecto y mantener un mayor control, permitiendo al Project Manager y a su equipo realizar proyectos de manera eficaz y eficiente (en alcance, tiempo, coste), así como asegurar la calidad y transparencia a lo largo de toda la vida del proyecto.

En la actualidad la mayoría de las empresas del sector eléctrico del país con mayor énfasis en las unidades de negocio perteneciente a la Corporación Eléctrica del Ecuador carece de un método formal para la gestión de proyectos, lo cual es gran impacto en la Unidad de Negocio Termopichincha-Central Quevedo, ya que el proceso de tratamiento de combustible es muy importante para la generación de energía eléctrica debido a que la materia prima para este tipo de empresa son los combustibles fósiles(Fuel oil, Diesel) y que se sustentan la producción energía eléctrica para el desarrollo del territorio ecuatoriano.

Bajo estas premisas y dada la importancia de los proyectos para la generación de energía eléctrica más limpia y reducción de costo de mantenimiento y operación de la Central Quevedo se propone la mejora del proceso del tratamiento de combustible basado en el PMBOK y buscando optimizar los recursos humanos, costos y tecnológicos del proyecto.

Para cumplir con el objetivo de mejora del proceso de tratamiento de combustible para la dirección de proyectos de la Unidad de Negocio Termopichincha-Central Quevedo, se han realizado las siguientes actividades que se han plasmado también en el presente documento: 1. Descripción de la problemática actual de la institución respecto al proceso de tratamiento de combustible, y por ende la justificación de llevar a cabo el proyecto de mejora del proceso antes mencionado basado en el PMBOK. 2. Análisis situacional de la Central Quevedo para determinar sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. 3: La investigación de mercado para conocer la perspectiva de la comunidad Quevedeña sobre el impacto ambiental de la central y su aporte al desarrollo del Cantón. 4: Análisis de los subprocesos que comprende el tratamiento de combustible para generar estrategias optimización de cada uno de ellos. 5: Se realiza la

propuesta de mejora del proceso de tratamiento de combustible de la Central Quevedo definiendo los entregables en cada área del conocimiento del PMBOK en el proceso de planificación 6: Finalmente se presentan las conclusiones, recomendaciones de la mejora del proceso de tratamiento de combustible.

II. METODOLOGÍA

El presente trabajo se desarrolla siguiendo los siguientes pasos:

- i. Descripción general de la situación actual de la Unidad de Negocio Termopichincha-Central Quevedo respecto al macroambiente, microambiente y interno de la empresa para determinar sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de su entorno.
- ii. Investigación de mercado para conocer la perspectiva de comunidad Quevedeña sobre el impacto ambiental de la central y su aporte al desarrollo de la ciudad.
- iii. Descripción detallada de los subprocesos que conforman el proceso de tratamiento de combustible y por cual se realizó lo siguiente:
 - Se revisó las normas establecidas para el manejo de combustible que rigen para la Corporación Eléctrica del Ecuador y las resoluciones de ley que rigen a la empresa, en lo que se refiere al orgánico funcional y sus respectivas responsabilidades en el sector eléctrico del país.
 - Se trabajó con el personal encargado de la descarga de combustible de la central y con el operador combustible para conocer en detalle el proceso de tratamiento de combustible.

- iv. Descripción de los conceptos principales de la guía del PMBOK: Se realizó un análisis bibliográfico y teórico de las versiones del PMBOK mediante la búsqueda de las guías publicadas principalmente en internet.
- v. Descripción de estrategias en cada uno de los subprocesos de tratamiento de combustible y se genera la propuesta de mejora del mismo, aplicando el PMBOK y definiendo los diferentes entregables en la cada una de las áreas de conocimiento(Gestión Alcance, Gestión Tiempo, Gestión de Costo, Gestión de Calidad, Gestión de Recursos Humanos, Gestión de comunicaciones, Gestión de Riesgos, Gestión de Adquisiciones) dentro del proceso de planificación y por cual se realiza un análisis costo-beneficio de la propuesta

III. EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

a) Guía del PMBOK

El PMBOK (Project Management Body of Knowledge) es el conjunto de conocimientos en Dirección-Gestión-Administración de Proyectos conocidos como buenas prácticas, y que se constituye como estándar internacional en la administración de proyectos, fue desarrollado por el Project Management Institute (PMI) una empresa sin fines de lucro. Las mejores prácticas y técnicas que ofrece el PMBOK permiten gestionar y controlar proyectos de cualquier organización, garantizando el éxito de los mismos. La última versión corresponde a la 5ta edición publicada en el 2012.

El PMBOK en su última versión comprende cinco grupos de procesos y 10 áreas de conocimiento que son descritos y gestionadas a través de:

- Entradas: documentos, planes, diseños, etc., que servirán de insumo en el proceso.
- Herramientas y Técnicas: Son los mecanismos que se aplican a las entradas
- Salidas: Documentos, productos, resultado del proceso.

Los grupos de procesos determinados por el PMBOK son: Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control y Cierre; tal como se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.

Las áreas de conocimiento que instaura PMBOK son: Integración, Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgo, Adquisiciones, Interesados o Stakeholders; como se muestra en la Figura 2.



Figura 2. Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos

b) Fuel oil (HFO 6) y Diesel

b.1) Fuel oil (HFO 6)

El fuel oil contiene mezclas complejas de componentes con un peso molecular relativamente elevado. Contiene hidrocarburos aromáticos policíclicos (fenantrenos, benzopirenos, antracenos) y en pequeña proporción hidrocarburos aromáticos menos pesados (tolueno, etilbenceno, xileno). Esta mezcla de hidrocarburos puede representar hasta el 50% del crudo original (petróleo). Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) son un conjunto de productos químicos hidrocarbonados que se encuentran en gran cantidad como componentes naturales del petróleo, debido a su formación anaerobia y por tanto a la tendencia a formar moléculas que solamente contienen átomos de carbono e hidrógeno.

Es el combustible más pesado de los que se puede destilar a presión atmosférica. Está compuesto por moléculas con más de 20 átomos de carbono, y su color es negro. El fuel oil se usa como combustible para plantas de energía eléctrica, calderas y hornos.

b.2) Diesel

El diesel es un líquido de color blancuzco o verdoso y de densidad sobre 850 kg/m³ (0,850 g/cm³), compuesto fundamentalmente por parafinas y utilizado principalmente como combustible en motores diesel y en calefacción. Su poder calorífico es de 8.800 kcal/kg.

El diesel es generalmente más simple de refinar que la gasolina y el coste suele ser menor. Contiene aproximadamente 18% más de energía por unidad de volumen que la gasolina, lo cual, junto con la mayor eficacia de los motores diesel, contribuye a un ahorro de combustible

c) Proceso actual del tratamiento de combustible

El proceso actual del tratamiento de combustible de la Central Quevedo comprende:

- **Recepción de Combustible:** El combustible líquido es suministrado por los carros tanques y luego es bombeado directamente a los tanques de almacenamiento. Para determinar la cantidad de producto en el tanque es necesario el uso de una vara de medir en buenas condiciones y la tabla de conversión del tanque. La tabla de conversión del tanque es un listado que indica el volumen contenido a cada nivel de producto dado.
- **Almacenamiento de Combustible:** El almacenamiento en los tanques de diario se lo realiza en tanques cuyo material de construcción sea resistente a la corrosión y apropiado para evitar la formación de contaminantes internos. Estos tanques no deben estar formados por materiales con alto contenido de cobre o recubiertos de zinc. La capacidad de cada uno de estos tanques es de 600.000 galones de HFO y de uno tanque de 100000 galones

de Diesel y están instalados en el patio de tanques, a una distancia de 100 metros desde la central termoeléctrica y se abastecen desde el camión cisterna por medio de una bomba de descarga.

- **Transferencia de Combustible:** El diesel y fuel oil es bombeado desde los tanques de almacenamiento principales, hacia el tanque intermedio para combustible, a través de la línea de transferencia de diesel y fuel oil. El tanque intermedio está equipado en su interior con medidores de nivel, los mismos que controlan el accionamiento de la válvula automática de la línea de transferencia según el nivel del tanque intermedio sea alto o bajo.
- **Sedimentación de Combustible:** El contenido de agua y sólidos que se manifieste en el combustible debe ser controlado. El agua, por tener una densidad mayor al combustible, se depositará en el fondo del tanque. Para verificar la cantidad de agua en el fondo del tanque, se puede recurrir al sistema de control por reacción química de un medio con el agua. Se introduce un peso dentro del tanque que lleva una sustancia que reacciona con el agua verificándose así la presencia de agua. (Pastas de Agua).
- **Purificación de Combustible:** Desde el tanque intermedio de fuel oil y diesel el combustible pasa a la fase de purificación. La planta dispone de cuatro purificadoras de fuel oil y tres de diesel, las cuales entran en funcionamiento según sea el número de motores en operación. El objetivo de la purificación del combustible es el separar el agua y eliminar las impurezas. El circuito de HFO y Diesel alimenta al tanque de servicio instalado en el tejado de la cámara de máquinas auxiliares, por medio de la

bomba con purificadora, luego de que la pasta aguada ha sido eliminada por acción de las cuatro purificadoras.

d) Mejora del proceso de tratamiento de combustible en la Unidad de Negocio Termopichincha-Central Quevedo aplicando PMBOK.

El proceso de tratamiento de combustible en la Unidad de Negocio Termopichincha-Central Quevedo es un punto muy relevante porque es la entrada al proceso de generación de energía eléctrica en este de tipo de centrales existentes en el país. Al realizar la propuesta de mejora en el proceso de tratamiento combustible se lograría aumentar la vida útil de los motores de generación, reducción en el costo de mantenimiento y de igual forma reducir el impacto ambiental ya que se generará energía eléctrica más limpia a menor costo. Después realizar el análisis de los subprocesos que conforman el tratamiento de combustible se ha determinado proponer la implementación de un mezclador de combustible que estaría entre el subproceso de transferencia y sedimentación.

El mezclador estará conformado por placas cortadoras de flujo cuya tarea es hacer que los fluidos que circulan internamente entre la turbulencia se homogenicen, en el caso de la central, se mezcla dos hidrocarburos, uno pesado (fluido base) y uno liviano (fluido de adelgazamiento), obteniendo un hidrocarburo con mejores propiedades que la del fluido base.

Para cumplir con este propósito se validaron los procesos del PMBOK, sus entradas, herramientas y salidas, para tomar aquellos que mejor se adaptan y pueden generar valor en la administración de proyectos en la Central Quevedo.

Para que se lleve a cabo la implementación del mezclador de combustible es factible aplicarlo en la fase planificación y definir los diferentes entregables en las áreas del conocimiento de alcance, tiempo, costo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgo, Adquisiciones del PMBOK, algunos de los entregables son estructura de desglose de trabajo(EDT), plan de actividades, plan de costo, cronograma de actividades, matriz de responsabilidades, plan de comunicación o matriz comunicación, identificación de riesgos, análisis de riesgos, estrategias de administración de riesgos.

IV. TRABAJOS RELACIONADOS

En lo que respecta a la aplicación del PMBOK en los proyectos de tecnología se han ubicado los siguientes documentos:

- i. Giménez, O. (2004). Sistema de suministro de combustible marino de la refinería de puerto la Cruz. Recuperada de <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAQ4182.PDF>
- ii. Delgado, F. (2009). Plan de gestión del proyecto para la construcción de la subestación trapiche. Recuperada de <http://www.uci.ac.cr/Biblioteca/Tesis/PFGMAP692.pdf>

Como se observa existen trabajos que aportan conocimiento para que la gestión de proyectos en sector eléctrico y manejo de combustible vaya mejorando y se alcance un mayor éxito en este tipo de proyectos.

V. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

- La utilización del PMBOK (como estándar para la administración de proyectos) en la planificación de un proyecto, favorece la concientización de todas las constantes y variables de los procesos involucrados en el desarrollo de la propuesta de mejora del tratamiento de combustible.
- El PMBOK es un estándar internacional para la Administración de Proyectos que recopila información sobre los procesos y áreas de conocimiento consideradas como las mejores prácticas por empresas y profesionales expertos en la Gestión de Proyectos. Esta guía puede emplearse en proyectos de cualquier tipo, que se ha comprobado el éxito de su aplicación a nivel mundial y no necesariamente debe cumplirse en su totalidad, puede ser adaptado a la medida de las necesidades y realidad de los proyectos que se desarrolle en la empresa.
- La gestión alcance, tiempo y costo, es muy importante en el desarrollo del proyecto por determinar todas a las actividades a ejecutarse, en el tiempo previsto y con el presupuesto asignado que algún cambio en la ejecución del proyecto generaría sobrecosto en la implementación de la propuesta de mejora del proceso de tratamiento de combustible.
- El plan de comunicación en el desarrollo del proyecto es muy importante y esencial como plantea el PMBOK ya que la interrelación de los involucrados se lleva día a día por cual una mal entendido puede retrasar las actividades planificadas para el ejecución de la propuesta de mejora de tratamiento de

combustible y por ende genera sobre costos y el éxito del mismo el tiempo requerido.

- El análisis de los riesgos de la propuesta en marcha es muy relevante ya que con esto se evita imprevistos graves que puedan generar la detención o atrasos de las actividades planificadas y que el proyecto no se ejecute en su totalidad
- Como Trabajos Futuros se prevé lo siguiente:
 - Aplicación del PMBOK en todos los proyectos que se desarrolle en la Unidad de Negocio Termopichincha de cualquier índole en las diferentes centrales que están a su cargo.
 - El proyecto de mejora del proceso de tratamiento de combustible debe gestionarse siguiendo los tiempos y costos establecidos en la propuesta debido que es un proyecto de suma importancia para la Central Quevedo, debe enmarcarse dentro de ciertas normas y políticas de trabajo que permitan el logro de sus objetivos.
 - Realizar evaluaciones de los resultados obtenidos con la aplicación de mejora del proceso de tratamiento de combustible aplicando el PMBOK en la gestión del proyecto.

Agradecimientos

Agradecimiento de manera especial al Ingeniero Marco Jaramillo, Director de Tesis, quien con rectitud, visión crítica, conocimientos y experiencia me guió, apoyó y motivó en la elaboración del trabajo final del proyecto.

A la prestigiosa Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, reconocida por su excelencia, que me ha permitido especializarme al mismo nivel como Magíster en Gestión de Proyectos.

Referencias Bibliográficas

1. **Gómez Cañarte, A., Sánchez Piguabe, M., & Medina Villegas, R.** (2012). Sistema Integrado Financiero. *Metodología PMI - SIGMA*. Guayaquil, Ecuador.
2. **Miranda Miranda, J.** (2010), "*El desafío de la gerencia de proyectos: basado en los principios y orientaciones del PMI* ", Bogotá-Colombia.
3. **Ponce Travezaño, J., & Balbín Marín, P. R.** (Diciembre de 2006). Gestión Organizacional de Proyectos Basado en el Marco Metodológico PMBOK aplicado a una Institución Pública.
4. **Project Management Institute PMI** (2008), "*Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos*", (Cuarta Edición) EE.UU
5. **Siancas Salazar, A. J.** (2010). Aplicación del PMBOK para optimizar la gestión de Alcance en proyectos de TI. Lima, Perú
6. **Toro López, Francisco J.** (2010), "*Gestión de proyectos con enfoque PMI al usar Project y Excel* ", Bogotá-Colombia.