



DEONTOLOGÍA APLICADA EL MANTENIMIENTO DE CENTRALES DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICAS

¹Carlos Augusto Molina Bautista

Universidad Politécnica Salesiana
cmolinab1@est.ups.edu.ec

²Jeverson Santiago Quishpe Gaibor

Universidad Politécnica Salesiana
jqisphe@ups.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Carlos Augusto Molina Bautista y Jeverson Santiago Quishpe Gaibor (2018): "Deontología aplicada el mantenimiento de centrales de generación hidroeléctricas", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (septiembre 2018). En línea

//www.eumed.net/rev/caribe/2018/09/deontologia-mantenimiento-hidroelectricas.html

RESUMEN— Las actividades de mantenimiento en centrales hidroeléctricas tienen por objetivo maximizar la vida útil de cada uno de sus componentes, al menor costo y aumentando la confiabilidad de suministro energético de una sociedad a través de indicadores como el factor de disponibilidad; sin embargo, el cumplimiento de estas actividades conllevan riesgos de tipo eléctrico, mecánico, químico entre otros, pudiéndose registrar accidentes e incidentes debido al incumplimiento de procedimientos y normas de seguridad.

Este artículo tiene por objetivo definir cada una de las actividades de los miembros del equipo de mantenimiento desde el punto de vista deontológico en apego a los procedimientos de seguridad.

PALABRAS CLAVE— Centrales - Energía – Equipos – Ética – Hidroeléctricas - Mantenimiento

ABSTRACT— The maintenance activities in hydroelectric power plants are aimed at maximizing the useful life of each of its components, at the lowest cost and increasing the reliability of a society's energy supply through indicators such as the availability factor; However, the fulfillment of these activities involves risks of an electrical, mechanical, and chemical nature, among others, being able to record accidents and incidents due to non-compliance with safety procedures and standards.

This article aims to define each of the activities of the members of the maintenance team from a deontological point of view in accordance with safety procedures.

¹ Estudiante de Décimo Nivel Ingeniería Eléctrica, Universidad Politécnica Salesiana Campus Quito

² Maestría en Pedagogía, Docente de la Carrera de Pedagogía, Universidad Politécnica Salesiana Campus Quito, Av. Isabela La Católica N 23-52 y Madrid – Quito – Ecuador

KEYWORDS— Power Plants - Energy - Equipment - Ethics - Hydroelectric - Maintenance

1. INTRODUCCIÓN

“La deontología profesional hace referencia al conjunto de principios y reglas éticas que regulan y guían una actividad profesional” (González, 2014).

Esta definición es un precepto por medio del cual los profesionales deben someterse a través de códigos de ética de acuerdo a su profesión y funciones que desempeñan los trabajadores dentro de un grupo de trabajo.

Las actividades y funciones de mantenimiento encargadas a un grupo de profesionales no solamente se encuentran direccionadas al grado de conocimiento académico del talento humano, sino que son valoradas también sus actitudes y aptitudes que tiene un profesional en el desarrollo de una actividad de trabajo específica.

Con el crecimiento industrial de la humanidad, la energía necesaria para todos los procesos industriales ha sido obtenida a través de la combustión de hidrocarburos generando varios impactos negativos para la salud ambiental del planeta debido a los gases de efecto invernadero liberados a la atmosfera (Criollo & Quezada, 2011).

El Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Naciones Unidas, 1998), establece como objetivo fundamental la reducción de al menos el 5% de las emisiones de gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC y SF₆) en el período 2008 – 2012 en comparación con las emisiones de 1990.

Con este antecedente muchos países en vías de desarrollo han optado como inversión prioritaria proyectos hidroeléctricos y en el caso de financiamiento hacerlo bajo la venta de certificados de carbono en el mercado internacional (Avilés, 2004).

“Las centrales hidroeléctricas son aquellas que transforman la energía cinética del agua en energía mecánica que se utiliza en un generador para obtener la energía eléctrica.” (Criollo & Quezada, 2011). La importancia de estos centros de producción de energía eléctrica en los sistemas eléctricos e industria así como su alta inversión debido al conjunto de equipos mecánicos, eléctricos y electrónicos con los que se encuentra conformada; los profesionales involucrados han visto la necesidad de realizar varios tipos de mantenimiento en cada uno de los equipos que conforman la central de generación con la finalidad de asegurar la operación segura tanto para personal como equipos e incrementar el factor de disponibilidad.

Toda vez que las actividades de operación y mantenimiento son realizadas por personal especializado y calificado, considerando su preparación, conocimiento y experiencia en el área debido a la responsabilidad y riesgos a los cuales se encuentra expuesto ya que algunas actividades son realizadas con equipos energizados y en movimiento, la deontología y la ética de los profesionales cobran vital importancia, definiendo a la ética profesional como el conjunto de valores que trazan el comportamiento de un profesional ante su entorno laboral (Lira, 2008).

2. MANTENIMIENTO EN UNA CENTRAL HIDROELÉCTRICA

Con la finalidad de mejorar el rendimiento de los componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos de una central de generación hidroeléctrica, las actividades de mantenimiento están encaminadas a controlar el estado de las instalaciones productivas, así como las auxiliares y de servicios (Gómez Muñoz Geovanny Patricio Méndez Peñaloza Gino Fabricio, 2011).

Se define entonces que el objetivo del área de mantenimiento es conseguir un nivel adecuado de disponibilidad de producción de energía eléctrica en condiciones de calidad, a un costo mínimo, con el máximo nivel de seguridad para el personal y minimizando el impacto al medio ambiente.

Para la consecución de los objetivos se clasifican los tipos de mantenimiento de la siguiente manera:

- Mantenimiento Predictivo
- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Mayor

La planificación de mantenimiento es determinada a través de estudios realizados por personal especializado en el tema, en donde se toma en consideración las condiciones de funcionamiento, su construcción y recomendaciones del fabricante. El personal operativo que participe en las actividades de mantenimiento debe tomar en consideración todas las normas de seguridad necesarias que garanticen condiciones seguras de trabajo durante el desarrollo del mantenimiento.

2.1. Funciones del Personal de Mantenimiento

El personal operativo que participa en las actividades de mantenimiento deberá tomar en consideración y sin excepción todos los reglamentos y normativa interna y externa que regula las actividades de mantenimiento inherentes a las funciones de cada puesto, a esto se le ha de sumar que las acciones de cada uno de los profesionales se vean influenciadas por la ética profesional.

La deontología propone ciertas características que los trabajadores que desarrollan actividades de mantenimiento deben tomar en cuenta (NEWSTROM & KEITH, 1999):

- La aptitud de un trabajador para el cumplimiento de una determinada actividad.
- Capacitación requerida para el ejercicio del trabajo.
- Capacidad moral
- Capacidad física
- Capacidad intelectual

Para la ejecución de las actividades de mantenimiento en una central hidroeléctrica son de carácter multidisciplinario y se conformarán dos equipos de trabajo integrados por diversos profesionales que serán responsables de tareas específicas. El perfil de cada uno de los profesionales, así como las responsabilidades dentro de las tareas de mantenimiento deberá ser evaluada considerando el nivel de instrucción y capacitación requeridas, así como su experiencia (Empresa Eléctrica Quito, 2014).

2.1.1. Funciones del Personal de Mantenimiento Mecánico

Poseer al menos 1 año de experiencia en actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de generación y patio de maniobras de centrales hidráulicas (Empresa Eléctrica Quito, 2014). Así mismo deberá mostrar destrezas en el manejo de

máquinas herramientas, monitoreo y control, adecuada selección de herramientas, trabajo en equipo y demostrar conocimiento en:

- Seguridad Industrial
- Mecánica Industrial
- Electromecánica
- Soldadura

A su cargo se encuentran las siguientes competencias (Empresa Eléctrica Quito, 2014):

- Inspeccionar y coordinar con jefaturas inmediatas las actividades del mantenimiento preventivo y correctivo de maquinarias o equipos
- Realizar los trabajos de desmontaje y montaje de las unidades de generación
- Realizar pruebas de funcionamiento de las unidades o piezas reparadas

2.1.2. Funciones del Personal de Mantenimiento Eléctrico

Poseer al menos 2 años de experiencia en actividades de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de sistemas o grupos de generación eléctrica (Empresa Eléctrica Quito, 2014). Así mismo deberá mostrar destrezas en el manejo en software de mantenimiento (SGM), Office, AutoCAD, manejo de máquinas herramientas, equipos de pruebas de campo, trabajo en equipo y demostrar conocimiento en:

- Seguridad Industrial
- Pruebas Eléctricas en Equipos de Generación y Potencia
- Lectura de Medidores PRPT's
- Electrónica Básica
- Electromecánica

A su cargo se encuentran las siguientes competencias (Empresa Eléctrica Quito, 2014):

- Realizar mantenimiento de equipos eléctricos: generadores, transformadores, disyuntores, seccionadores y tableros de control; en base a línea de fábrica.
- Reparar equipos eléctricos: motores monofásicos, bifásicos, trifásicos, generadores eléctricos, bobinas de alta y baja tensión.
- Realizar pruebas de campo de generadores, motores, disyuntores, transformadores, seccionadores, pararrayos y aisladores.
- Realizar informe de actividades ejecutadas y detallar los recursos utilizados en las mismas.
- Monitorear el estado funcional de equipos eléctricos propios de su cargo.

2.1.3. Funciones del Personal de Mantenimiento Electrónico

Poseer al menos 2 años de experiencia en ejecución de pruebas y calibración de equipos de medición eléctrica, potencia, control y protección de centrales hidroeléctricas (Empresa Eléctrica Quito, 2014). Así mismo deberá mostrar destrezas en el manejo en software de mantenimiento (SGM), Office, AutoCAD, programación de relés, habilidades de comprobación, detección de averías y razonamiento lógico de programación y control y demostrar conocimiento en:

- Seguridad Industrial
- Equipos de Medición Eléctrica

- Programación de PLC's
- Electrónica

A su cargo se encuentran las siguientes competencias (Empresa Eléctrica Quito, 2014):

- Ejecutar pruebas y mantenimiento de relés y equipos de las centrales de generación hidroeléctrica.
- Verificar y controlar el correcto funcionamiento de los equipos de control de las centrales.
- Realizar el control de los procesos de acuerdo a cronogramas, presupuestos y elaboración de planos.
- Elaborar informes de pruebas y mantenimiento de relés, equipos de control.
- Realizar y registrar inventario y especificaciones técnicas de relés y equipos de las centrales hidroeléctricas.

2.1.4. Funciones del Personal de Supervisión de Mantenimiento

Poseer al menos 3 años de experiencia en supervisión a grupos operativos, participación en la elaboración de programas de operación, mantenimiento y construcción de centrales de generación hidroeléctricas (Empresa Eléctrica Quito, 2014). Habilidades en operación y control, pensamiento crítico y analítico, monitoreo, control manejo de paquetes de programas internos de mantenimiento SGM, Office, AutoCAD y demostrar conocimiento en:

- Seguridad Industrial
- Manejo y solución de conflictos
- Equipos de operación eléctrica, electromecánica y electrónica

A su cargo se encuentran las siguientes competencias (Empresa Eléctrica Quito, 2014):

- Coordinar trabajos programados de operación, mantenimiento y construcción de centrales.
- Revisar partes diarios de trabajo, asignar tareas y verificar el cumplimiento de las normas de Seguridad.
- Supervisar y controlar al personal en la ejecución de labores, utilización de materiales y herramientas en la operación de equipos.
- Determinar métodos y procedimientos de trabajo, instruir al personal en la ejecución de labores y uso de materiales y herramientas.
- Realizar inspecciones de campo en centrales de generación hidroeléctrica.
- Elaborar informes y reportes de actividades operativas del área.
- Asistir en el control y evaluación de obras ejecutadas por personal operativo del área.

2.1.5. Funciones del Ingeniero Eléctrico de Mantenimiento

Poseer al menos 3 años de experiencia realizar labores de organización, ejecución y control de procesos de generación de energía eléctrica (Empresa Eléctrica Quito, 2014). Habilidades en evaluación de sistemas organizacionales, manejo de recursos financieros, manejo de recursos humanos, manejo de materiales, organización de sistemas, manejo de paquetes informáticos Autocad y Office, pensamiento analítico y conceptual y demostrar conocimiento en:

- Calidad en el Servicio

- Procesos de generación de energía eléctrica.
- Seguridad industrial y ambiente
- Técnicas de Investigación
- Gestión de Procesos Eléctricos
- Protecciones
- Flujos de potencia
- Técnicas de Supervisión

A su cargo se encuentran las siguientes competencias (Empresa Eléctrica Quito, 2014):

- Ejecutar funciones de diseño y ejecución de proyectos, programas y planes relacionados con los procesos de generación de energía eléctrica.
- Organizar y controlar el uso de recursos económicos y materiales de la unidad, verificando el cumplimiento de las normas de seguridad industrial y ambiente
- Realizar investigaciones y estudios técnicos
- Participar en la elaboración y ejecución de los proyectos.
- Elaborar informes técnicos y administrativos establecidos por los procedimientos internos que le sean solicitados.

2.1.6. Funciones del Ingeniero Electrónico de Mantenimiento

Poseer al menos 3 años de experiencia en diseño, monitoreo y mantenimiento de sistemas de control y automatización en centrales de generación (Empresa Eléctrica Quito, 2014). Habilidades en comprobación, control de operaciones, diseño de tecnología, identificación de problemas, manejo de paquetes informáticos Autocad y Office y demostrar conocimiento en:

- Seguridad Industrial y Ambiente
- Redes Industriales
- Programación de PLC's
- Sistemas y control de automatización

A su cargo se encuentran las siguientes competencias (Empresa Eléctrica Quito, 2014):

- Supervisar y monitorear el funcionamiento de equipos y sistemas de control y automatización en las centrales de generación.
- Planificar, diseñar, fiscalizar y dar mantenimiento a los sistemas de automatización de las centrales de generación
- Elaborar informes técnicos para adquisición de sistemas de control y automatización y monitorear su ejecución
- Colaborar en la contratación y fiscalización de proyectos de modernización de las centrales de generación.

2.1.7. Funciones del Ingeniero Mecánico de Mantenimiento

Poseer al menos 4 años de experiencia en evaluación y control de elementos y obras mecánicas y electromecánicas en centrales de generación (Empresa Eléctrica Quito, 2014). Habilidades en evaluación de sistemas organizacionales, toma de decisiones, organización de sistemas, manejo de paquetes informáticos Autocad y Office y demostrar conocimiento en:

- Seguridad Industrial y Ambiente

- Calidad en el servicio técnico
- Procesos de generación y subtransmisión de energía eléctrica
- Técnicas de administración y gestión
- Gestión de Procesos Eléctricos
- Gestión de calidad

A su cargo se encuentran las siguientes competencias (Empresa Eléctrica Quito, 2014):

- Aplicar procedimientos técnicos y administrativos para el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de las centrales de generación y sistemas auxiliares.
- Participar en la elaboración del programa de mantenimiento de centrales de generación, recuperación y recaudación de partes, piezas.
- Elaborar especificaciones técnicas para la contratación de las obras mecánicas, electromecánicas y de servicios.
- Fiscalizar el cumplimiento de obras contratadas
- Elaborar informes técnicos y de gestión solicitados.
- Controlar el cumplimiento de reglamentos, normas internas y normas ISO.

3. SEGURIDAD INDUSTRIAL EN ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Normalmente los ambientes en donde se realizan las actividades de mantenimiento en centrales hidroeléctricas están expuestos a riesgos de tipo eléctrico, mecánico, caída a diferente nivel, contaminación química, ruido, pisos resbalosos y explosión.

El estricto cumplimiento a los reglamentos de seguridad industrial internos y externos minimizan el riesgo de accidente o incidente, es en este punto donde la ética profesional juega un papel importante a la hora de que el personal con las normas de seguridad propuestas por la empresa para realizar una actividad de mantenimiento determinada (NEWSTROM & KEITH, 1999).

Normalmente las empresas acogen ciertos requerimientos que son presentados a continuación:

- La orden de trabajo permite identificar cada una de las actividades a realizar, así como los riesgos a los que está expuesto el personal.
- Previo a las actividades de mantenimiento, los equipos eléctrico, electrónico y mecánico deben ser consignados y bloqueados.
- El personal operativo debe hacer uso del EPP (Equipo de Protección Personal) apropiados para la actividad.
- La ropa de trabajo debe ser adecuada para la actividad.
- Cumplir con todas las disposiciones de seguridad e higiene industrial impuestas por la organización a través de sus reglamentos internos.
- Debido a los riesgos identificados en las actividades de mantenimiento, los grupos de trabajos deben contar como mínimo con dos integrantes.

4. CONCLUSIONES

Con el objeto de mejorar el entorno laboral de una organización, la deontología es responsable de regular el comportamiento de los actores; esto lo consigue aplicando las responsabilidades, deberes y valores deben sobre el beneficio individual.

Debido a la importancia de suministro energético, así como los riesgos inherentes a la actividad de mantenimiento en el sector eléctrico, la deontología cobra vital importancia y es indispensable para este sector debido a las decisiones y acciones que los profesionales podrían tomar.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Avilés, A. C. (2004). Generación Hidroeléctrica en el Ecuador: Posibles Beneficios en los Mercados de Carbono, 141–167. Retrieved from https://www.bce.fin.ec/cuestiones_economicas/images/PDFS/2008/No2/Vol.24-2-2008AnaCristinaAviles.pdf
- Criollo, X., & Quezada, C. (2011). Diseño de una mini central de energía hidroeléctrica en la planta de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Cuenca, 29.
- Empresa Eléctrica Quito. MANUAL PARA EL DISEÑO DE PERFILES Y NORMAS DE COMPETENCIA LABORAL DE LOS PUESTOS (2014).
- Gómez Muñoz Geovanny Patricio Méndez Peñaloza Gino Fabricio. (2011). Propuesta para la gestión de mantenimiento de la central hidroeléctrica Ocaña. *UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA Facultad de Ingenierías Carrera de Ingeniería Eléctrica*.
- González, G. (2014). Deontología - Deontología - Deontología del Profesional - Ética profesional - Código deontológico del Profesional. Retrieved from <http://www.deontologia.org/deontologia-del-profesional.html>
- Lira, E. (2008). Psicología, Ética y Seguridad Nacional: El Rol de los Psicólogos. *Psykhé*, 17(2), 05-16. <https://doi.org/10.4067/S0718-22282008000200001>
- Naciones Unidas. (1998). Protocolo de Kyoto de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático. *Protocolo de Kyoto*, 61702, 20. Retrieved from <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- NEWSTROM, J. W., & KEITH, D. (1999). *Comportamiento Humano en el Trabajo*. (McGraw-Hill, Ed.) (Cuarta). Mexico.