

Gestión Efectiva del Mantenimiento Eléctrico en Máquinas y Equipos

Ingeniería | Ingeniería eléctrica | Aprendizaje Basado en Casos

Descripción

Este plan de clase está diseñado para que los estudiantes universitarios de Ingeniería Eléctrica comprendan y apliquen los procesos adecuados para gestionar el mantenimiento eléctrico en máquinas y equipos de baja y media potencia. A lo largo de cuatro sesiones, los estudiantes aprenderán a identificar y diferenciar las clases de mantenimiento eléctrico, desde el preventivo hasta el correctivo, siempre considerando las normas técnicas vigentes aplicables. Se empleará la metodología de Aprendizaje Basado en Casos, permitiendo a los estudiantes analizar situaciones reales y desarrollar habilidades para elaborar documentos técnicos y hacer seguimiento efectivo a los procesos de mantenimiento en un entorno empresarial.

El conocimiento adquirido es fundamental para asegurar la confiabilidad y eficiencia en sistemas eléctricos, además de preparar a los futuros ingenieros para la toma de decisiones técnicas y administrativas en industrias y empresas. La conexión con la vida real es directa, pues el mantenimiento eléctrico impacta en la seguridad, costos operativos y productividad de cualquier planta o instalación eléctrica.

Objetivos de Aprendizaje

- Analizar el proceso adecuado para hacer seguimiento a los distintos procesos de mantenimiento aplicados a máquinas y equipos eléctricos de baja y media potencia, considerando las normas técnicas vigentes.
- Diferenciar las clases de mantenimiento eléctrico existentes y sus características para aplicarlas correctamente en contextos reales.
- Elaborar documentos técnicos impresos que reflejen el seguimiento y control de los procesos de mantenimiento eléctrico en una empresa determinada.
- Evaluar la importancia del cumplimiento normativo en las actividades de mantenimiento eléctrico para garantizar la seguridad y eficiencia operativa.

Recursos Necesarios

- Casos de estudio impresos basados en situaciones reales de mantenimiento eléctrico (4 casos diferentes).
- Normas técnicas vigentes en formato digital o impreso (NTP, IEC, IEEE aplicables).
- Computadoras o tabletas con acceso a software de procesamiento de texto y hojas de cálculo.
- Proyector y pantalla para presentaciones.
- Material de papelería: hojas, marcadores, pizarras blancas o rotafolios.

- Videos cortos ilustrativos sobre mantenimiento eléctrico (3 videos de 5 minutos cada uno).
- Acceso a plataforma virtual para compartir documentos y recursos adicionales.

Requisitos Previos

- Conocimientos básicos de circuitos eléctricos y funcionamiento de máquinas eléctricas.
- Familiaridad con conceptos fundamentales de mantenimiento industrial.
- Habilidad para interpretar esquemas eléctricos y manuales técnicos.
- Experiencia previa en elaboración de documentos técnicos simples.

Actividades

Sesión 1: Introducción y análisis de procesos de mantenimiento eléctrico

Fase de Inicio

Tiempo estimado:

15 minutos

Propósito de la sesión:

Conectar con conocimientos previos y presentar el objetivo de comprender el seguimiento adecuado de mantenimiento eléctrico, resaltando su importancia para la seguridad y eficiencia.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Inicia preguntando: "¿Cuáles son los tipos de mantenimiento eléctrico que conocen y en qué situaciones se aplican?"
- **Estudiantes:** Responden en plenaria, mencionando tipos y ejemplos.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Presenta un dato real: "En una planta industrial, una falla eléctrica no detectada a tiempo ocasionó pérdidas por más de 50 mil dólares en un día. ¿Cómo creen que el mantenimiento podría evitar esto?"
- **Estudiantes:** Reflexionan y comentan brevemente.

Contextualización:

- **Docente:** Explica cómo el mantenimiento eléctrico impacta en la vida cotidiana y laboral de un ingeniero eléctrico y en la operación de empresas.
- **Estudiantes:** Relacionan el tema con posibles prácticas profesionales propias.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

95 minutos

Presentación del contenido:

Se entrega el primer caso de estudio real sobre mantenimiento preventivo en motores eléctricos de baja potencia.

Actividades de aprendizaje activo:

- **Nombre:** Análisis del caso: Mantenimiento preventivo en motores eléctricos

Objetivo: Analizar el proceso adecuado de seguimiento al mantenimiento preventivo.

Instrucciones:

- Se forman grupos de 4 estudiantes.
- Cada grupo lee el caso y responde: ¿Cuáles son los pasos clave para el seguimiento del mantenimiento? ¿Qué normas técnicas se deben aplicar?
- Discuten y preparan una presentación breve (5 minutos).

Organización: Grupos de 4

Producto: Presentación oral grupal y notas escritas.

Tiempo: 50 minutos

Rol docente: Observa, formula preguntas guía como: "¿Cómo garantizan que se cumplan las inspecciones? ¿Qué información registra el técnico?" y apoya con material normativo.

- **Nombre:** Debate sobre clases de mantenimiento eléctrico

Objetivo: Diferenciar tipos de mantenimiento y aplicar conceptos.

Instrucciones:

- En plenaria, el docente presenta 3 escenarios: mantenimiento correctivo, predictivo y proactivo.
- Los estudiantes discuten cuál tipo de mantenimiento es más adecuado para cada escenario y justifican sus respuestas apoyándose en normas.

Organización: Plenaria

Producto: Argumentos orales y conclusiones escritas.

Tiempo: 30 minutos

Rol docente: Modera, fomenta participación y clarifica conceptos erróneos.

- **Nombre:** Video y reflexión

Objetivo: Evaluar la importancia del cumplimiento normativo.

Instrucciones:

- Se proyecta un video sobre un accidente eléctrico por falta de mantenimiento adecuado.
- Los estudiantes responden por escrito: ¿Qué normas se ignoraron? ¿Cómo pudo evitarse el accidente con un buen mantenimiento?

Organización: Individual

Producto: Respuestas escritas.

Tiempo: 15 minutos

Rol docente: Recoge respuestas para discusión en siguiente sesión.

Diferenciación:

- Para estudiantes que terminan antes: se les asigna la tarea de investigar una norma técnica relacionada y preparar un resumen para compartir.
- Para quienes necesitan apoyo: el docente ofrece guía personalizada durante el análisis del caso y facilita esquemas visuales de los tipos de mantenimiento.

Transición:

El docente conecta la presentación grupal con el debate sobre tipos de mantenimiento, resaltando la importancia de documentar y hacer seguimiento según normas para prevenir fallas y accidentes.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

10 minutos

Síntesis:

- Los estudiantes elaboran en conjunto un mapa mental en la pizarra con los conceptos clave aprendidos: tipos de mantenimiento, seguimiento, normas y documentación.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cuáles son los pasos esenciales para hacer un seguimiento efectivo del mantenimiento eléctrico?
- ¿Por qué es fundamental respetar las normas técnicas en mantenimiento?
- ¿Cómo pueden aplicar lo aprendido en su futura práctica profesional?

Retroalimentación:

El docente comenta los mapas mentales, destaca fortalezas y corrige conceptos erróneos, agradeciendo la participación activa.

Transferencia:

Se anticipa la próxima sesión donde se trabajará en la elaboración de documentos técnicos para el seguimiento del mantenimiento.

Sesión 2: Elaboración y análisis de documentos técnicos para mantenimiento eléctrico

Fase de Inicio

Tiempo estimado:

10 minutos

Propósito de la sesión:

Recordar lo aprendido y presentar el objetivo de crear documentos técnicos claros y normados para el seguimiento del mantenimiento.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Solicita a los estudiantes resumir oralmente las diferentes clases de mantenimiento y su importancia.
- **Estudiantes:** Participan en plenaria con respuestas breves.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Muestra un ejemplo real de un informe de mantenimiento con errores y otro bien elaborado, preguntando: "¿Cuál creen que facilita mejor la gestión y por qué?"
- **Estudiantes:** Analizan y comentan.

Contextualización:

- **Docente:** Explica la relevancia de la documentación técnica como herramienta para comunicación, control y mejora continua en la empresa.
- **Estudiantes:** Reconocen la relación con la gestión profesional.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

100 minutos

Presentación del contenido:

Se entrega un nuevo caso de estudio con datos para elaborar un reporte de mantenimiento eléctrico.

Actividades de aprendizaje activo:

- **Nombre:** Taller de elaboración de reporte de mantenimiento

Objetivo: Elaborar un documento técnico que refleje el seguimiento y control del mantenimiento.

Instrucciones:

- En grupos de 3, los estudiantes reciben datos del caso y una plantilla básica de reporte.
- Discuten y redactan el reporte siguiendo normas técnicas y buenas prácticas.
- Incluyen: descripción del equipo, tipo de mantenimiento, actividades realizadas, resultados y recomendaciones.

Organización: Grupos de 3

Producto: Documento técnico escrito.

Tiempo: 70 minutos

Rol docente: Asiste a los grupos, revisa avances, plantea preguntas como: "¿Está claro el alcance del mantenimiento? ¿Cómo aseguran la trazabilidad en el documento?"

- **Nombre:** Presentación y retroalimentación de reportes

Objetivo: Evaluar la calidad de los documentos y fomentar la mejora continua.

Instrucciones:

- Cada grupo presenta su reporte (5 minutos).
- Los demás grupos y docente hacen comentarios constructivos.

Organización: Plenaria

Producto: Informe presentado y feedback escrito.

Tiempo: 30 minutos

Rol docente: Modera la sesión, enfatiza aspectos normativos y claros, sugiere mejoras.

Diferenciación:

- Estudiantes avanzados pueden proponer formatos digitales o integraciones con software de gestión.
- Para quienes necesitan apoyo, se proveen ejemplos y se ofrece asesoría personalizada durante el taller.

Transición:

El docente vincula la importancia de documentar con el seguimiento en campo, que se abordará en la siguiente sesión.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

10 minutos

Síntesis:

- Los estudiantes elaboran un resumen de tres recomendaciones clave para la elaboración de documentos de mantenimiento.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué elementos son esenciales en un reporte de mantenimiento eléctrico?
- ¿Cómo ayuda la documentación a mejorar el proceso de mantenimiento?
- ¿Qué dificultades encontraron al redactar el documento y cómo las superaron?

Retroalimentación:

El docente resume los puntos fuertes y áreas de mejora observadas, destacando la aplicación práctica.

Transferencia:

Se prepara a los estudiantes para la siguiente sesión sobre seguimiento y control en campo.

Sesión 3: Seguimiento y control operativo del mantenimiento eléctrico en empresas

Fase de Inicio

Tiempo estimado:

10 minutos

Propósito de la sesión:

Conectar lo aprendido con la práctica del seguimiento en campo y su control para garantizar resultados efectivos.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Pregunta: "¿Qué retos creen que enfrentan los técnicos al hacer seguimiento en planta?"
- **Estudiantes:** Comparten ideas y experiencias.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Presenta un corto video testimonial de un técnico de mantenimiento sobre dificultades y buenas prácticas.
- **Estudiantes:** Reflexionan y comentan.

Contextualización:

- **Docente:** Subraya la importancia del seguimiento continuo y control para evitar fallas y mejorar procesos.
- **Estudiantes:** Relacionan con su experiencia en casos previos.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

100 minutos

Presentación del contenido:

Se analiza un caso que muestra un proceso de seguimiento y control en una empresa mediana.

Actividades de aprendizaje activo:

- **Nombre:** Simulación de seguimiento en campo

Objetivo: Aplicar técnicas de seguimiento y control utilizando documentos y normas.

Instrucciones:

- En grupos de 4, los estudiantes reciben un caso con eventos simulados (fallas, inspecciones, reportes).

- Debaten y deciden las acciones correctivas, registran el seguimiento en formatos y revisan cumplimiento normativo.
- Preparan un plan de acción para la mejora continua.

Organización: Grupos de 4

Producto: Plan de acción y registro de seguimiento.

Tiempo: 70 minutos

Rol docente: Facilita el proceso, formula preguntas: "¿Qué indicadores usan para medir el éxito? ¿Cómo notifican a gerencia?"

- **Nombre:** Análisis crítico y discusión

Objetivo: Evaluar la efectividad de las acciones y su alineación con normas.

Instrucciones:

- En plenaria, cada grupo expone el plan y resultados esperados.
- Se debate en conjunto ventajas, riesgos y mejoras.

Organización: Plenaria

Producto: Informe oral y conclusiones escritas.

Tiempo: 30 minutos

Rol docente: Modera, sintetiza y refuerza conceptos técnicos y normativos.

Diferenciación:

- Estudiantes adelantados pueden incorporar indicadores de gestión y herramientas digitales.
- Apoyo individualizado para quienes requieren asesoría en interpretación de normas o elaboración de planes.

Transición:

Se conecta el seguimiento en campo con la importancia de la mejora continua, tema de la siguiente sesión.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

10 minutos

Síntesis:

- Se elabora un cuadro comparativo en equipo sobre acciones de seguimiento y control efectivas.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué elementos hacen efectivo el seguimiento en mantenimiento eléctrico?
- ¿Cómo influyen las normas en las acciones de control?
- ¿Qué aprendieron sobre la comunicación y coordinación en equipos de mantenimiento?

Retroalimentación:

El docente realiza comentarios sobre el cuadro comparativo y destaca la importancia de la mejora continua.

Transferencia:

Se anticipa la última sesión donde se integrarán todos los aprendizajes para desarrollar un plan completo de mantenimiento eléctrico.

Sesión 4: Integración y presentación de planes de mantenimiento eléctrico con normatividad

Fase de Inicio

Tiempo estimado:

10 minutos

Propósito de la sesión:

Revisar conceptos previos y preparar a los estudiantes para integrar sus aprendizajes en un plan de mantenimiento completo.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Solicita que cada grupo sintetice en 3 puntos clave lo aprendido sobre seguimiento, documentación y control.
- **Estudiantes:** Comparten en plenaria.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Presenta un desafío: "Desarrollen un plan integral para una empresa real que garantice la seguridad, eficiencia y cumplimiento normativo."
- **Estudiantes:** Reciben instrucciones con entusiasmo.

Contextualización:

- **Docente:** Explica que el plan debe incluir tipos de mantenimiento, seguimiento, documentación y control adaptados a una empresa.
- **Estudiantes:** Visualizan la aplicación profesional.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

100 minutos

Presentación del contenido:

Se entrega un caso final que incluye características de una empresa con máquinas y equipos eléctricos de baja y media potencia.

Actividades de aprendizaje activo:

- **Nombre:** Desarrollo del plan integral de mantenimiento eléctrico

Objetivo: Integrar conocimientos para diseñar un plan completo con seguimiento y normatividad.

Instrucciones:

- En grupos de 4, los estudiantes analizan el caso y diseñan un plan que incluya: tipos de mantenimiento, cronograma, formatos de seguimiento, criterios de evaluación y cumplimiento normativo.
- Preparan un documento y presentación para defender su plan.

Organización: Grupos de 4

Producto: Documento de plan integral y presentación audiovisual.

Tiempo: 70 minutos

Rol docente: Asesora, revisa avances, sugiere mejoras y guía en normatividad.

- **Nombre:** Presentación final y evaluación entre pares

Objetivo: Exponer y evaluar planes, fomentando crítica constructiva.

Instrucciones:

- Cada grupo presenta su plan (7 minutos).
- Los demás grupos y docente hacen preguntas y comentarios.

Organización: Plenaria

Producto: Presentación y retroalimentación escrita.

Tiempo: 30 minutos

Rol docente: Modera, evalúa y destaca aspectos sobresalientes y recomendaciones.

Diferenciación:

- Estudiantes con mayor dominio pueden incluir análisis de costos y riesgos.
- Apoyo para estudiantes con dificultades mediante facilitación de esquemas y ejemplos detallados.

Transición:

El docente conecta el cierre con la importancia de la formación continua y aplicación profesional real.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

10 minutos

Síntesis:

- Los estudiantes escriben en un “ticket de salida” tres aprendizajes clave y un compromiso para aplicar lo aprendido.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo integraron las normas técnicas en su plan de mantenimiento?
- ¿Qué desafíos enfrentaron al coordinar los diferentes procesos de mantenimiento?
- ¿Qué impacto tiene un buen plan de mantenimiento en una empresa?

Retroalimentación:

El docente ofrece retroalimentación individual y grupal, resaltando logros y áreas de mejora.

Transferencia:

Se invita a los estudiantes a aplicar estos conocimientos en prácticas profesionales y proyectos futuros.

Tarea o reto:

- Preparar un informe individual reflexivo sobre cómo implementarían un sistema de gestión de mantenimiento eléctrico en una empresa real, considerando los aprendizajes del curso.

Evaluación

Tipo de evaluación:

- Diagnóstica: al inicio de la sesión 1 con preguntas sobre tipos y procesos básicos de mantenimiento.
- Formativa: durante todas las sesiones mediante observación directa, presentaciones, debates, elaboración de documentos y participación en actividades.
- Sumativa: en la sesión 4 con la presentación y defensa del plan integral de mantenimiento eléctrico y la entrega de productos escritos.

Criterios de evaluación:

- Capacidad para analizar y aplicar procesos de seguimiento de mantenimiento eléctrico conforme a normas (Objetivo 1).
- Diferenciación clara y adecuada de las clases de mantenimiento eléctrico en contextos reales (Objetivo 2).
- Calidad y coherencia en la elaboración de documentos técnicos para seguimiento y control (Objetivo 3).
- Comprensión y aplicación del cumplimiento normativo en actividades de mantenimiento (Objetivo 4).

Instrumentos sugeridos:

- Rúbrica para evaluar presentaciones orales y documentos técnicos.
- Lista de cotejo para seguimiento de participación y aplicación de normas.
- Observación directa durante actividades grupales.
- Autoevaluación y coevaluación para fomentar la reflexión.

Evidencias de aprendizaje:

- Presentaciones grupales sobre casos de mantenimiento.

- Documentos técnicos elaborados (reportes y planes de mantenimiento).
- Registros y planes de seguimiento y control en simulaciones.
- Participación en debates y reflexiones escritas individuales.