



NSR

Instituto Superior
Tecnológico

TECNOLOGÍA SUPERIOR EN ELECTRICIDAD

PERIODO ACADÉMICO
NOVIEMBRE 2023- MARZO 2024

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Docente autor:

Mgtr. Marlon Polivio Lamas Tamayo

Coordinador de Carrera:

Ing. Darwin Cuenca Quinde

SOLUZIONINNOVATIVE S.A.S. EDITORIAL



**SOLUZIONINNOVATIVE
S.A.S.**

**Guía Académica Mantenimiento Industrial: Noviembre
2023-Marzo 2024**

ISBN: 978-9942-7339-9-3

Autor:
Marlon Polivio Lamas Tamayo

SOLUZIONINNOVATIVE S.A.S. EDITORIAL



SOLUZIONINNOVATIVE
S.A.S.

Primera Edición, enero 2025

Guía Académica Mantenimiento Industrial: Noviembre 2023-Marzo 2024

ISBN: 978-9942-7339-9-3

Editado por:

Sello editorial: ©Soluzioninnovative S.A.S. Editorial

No Radicación: 169943

Editorial: ©Soluzioninnovative S.A.S.

Editorial Los Andes y El Sufragio

Dirección de Publicaciones Científicas Soluzioninnovative S.A.S.

Editorial Riobamba, Chimborazo, Ecuador

Teléfono: +593967468602

Código Postal: 060108



<https://orcid.org/0009-0005-1870-4641>



<https://doi.org/10.61396/editorialsolucioninnovative.lib31>

Contenido

Tabla de contenido

PRESENTACIÓN	7
METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	8
CALENDARIO ACADÉMICO	10
PRIMER BIMESTRE	12
UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN AL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	14
CONTENIDOS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR	15
APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE 1 (ACD)	21
APRENDIZAJE DE TRABAJO AUTÓNOMO 1 (AA)	27
APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL 1 (APE)	30
RETROALIMENTACIÓN	34
EVALUACIÓN FORMATIVA 1	36
APRENDIZAJE DE TRABAJO AUTÓNOMO 2 (AA)	37
EVALUACIÓN FORMATIVA 2	38
UNIDAD 2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO	41
CONTENIDOS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR	42
APRENDIZAJE DE TRABAJO AUTÓNOMO 3 (AA)	45
RETROALIMENTACIÓN	48
EVALUACIÓN FORMATIVA 3	49
EVALUACIÓN SUMATIVA- PRIMER BIMESTRE	51
SEGUNDO BIMESTRE	55
UNIDAD 3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO	57
CONTENIDOS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR	58
APRENDIZAJE DE TRABAJO AUTÓNOMO 4 (AA)	61
RETROALIMENTACIÓN	64
EVALUACIÓN FORMATIVA 4	65
UNIDAD 4. MANTENIMIENTO PREDICTIVO	68
CONTENIDOS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR	69
APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE 2 (ACD)	72
APRENDIZAJE DE TRABAJO AUTÓNOMO 5 (AA)	78
RETROALIMENTACIÓN	80
EVALUACIÓN FORMATIVA 5	84
APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL 2 (APE)	85
EVALUACIÓN SUMATIVA- SEGUNDO BIMESTRE	89
EVALUACIÓN DE RECUPERACIÓN	93
BIBLIOGRAFÍA	97

PRESENTACIÓN

Estimados Estudiantes de la Tecnología Superior en Electricidad;

Con el inicio de este nuevo período académico, nos complace presentarles la guía didáctica para la asignatura de **Mantenimiento Industrial** del Instituto Superior Tecnológico "Nuestra Señora del Rosario". Esta guía ha sido elaborada para brindarles una experiencia educativa completa y alineada con los estándares del **Consejo de Educación Superior (CES)**, con el objetivo de promover una actitud crítica y propositiva ante los desafíos ambientales e industriales que enfrenta nuestra región y el país.

La guía está estructurada para ofrecerles una comprensión clara y organizada de la asignatura, incluye una metodología de enseñanza y aprendizaje detallada, un calendario académico actualizado que les permitirá planificar su tiempo de manera efectiva, y un resumen de las actividades semanales que deberán realizar; cada unidad contiene un listado de contenidos a estudiar y actividades específicas con descripciones detalladas para facilitar su progreso académico.

Contamos con herramientas pedagógicas y tecnológicas avanzadas que apoyarán su aprendizaje y desarrollo profesional, estas herramientas están diseñadas para asegurar que adquieran los conocimientos necesarios y desarrollen las habilidades requeridas para su futura carrera en el campo de la electricidad, de acuerdo con los objetivos establecidos en las unidades del curso.

Al final de la guía, encontrarán una bibliografía completa que servirá como recurso adicional para profundizar en los temas tratados en la asignatura. Este material complementario es esencial para el avance en su formación y para fortalecer su conocimiento en la materia.

En nombre de las autoridades del Instituto Superior Tecnológico "Nuestra Señora del Rosario", les damos una cálida bienvenida a este ciclo académico, estamos comprometidos con su éxito y confiamos en que este período será una etapa significativa en su desarrollo profesional. Les deseamos el mejor de los éxitos en el estudio de esta asignatura y en todas sus actividades académicas.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

La metodología de “Enseñanza – Aprendizaje” se fundamenta tanto en el modelo pedagógico del Instituto Superior Tecnológico “Nuestra Señora del Rosario” así como en la Malla Curricular de **la Tecnología Superior en Electricidad** en la modalidad de educación presencial, basados en el constructivismo, cognitivismo, el aprendizaje activo y el conectivismo; como eje principal del proceso al estudiante.

La organización de la enseñanza se desarrollará en tres componentes:

- **Aulas virtuales:** Se subirá en el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) todo el material correspondiente a la asignatura, el mismo que podrá ser descargado para su revisión y estará disponible para todos los estudiantes matriculados en esta asignatura.
- **Tutorías:** En el proceso de acompañamiento durante la formación de los estudiantes utilizando la plataforma zoom según el horario asignado.
- **Actividades Sincrónicas:** Se utilizará la plataforma zoom que permita a los participantes interactuar en tiempo real intercambiando conocimientos, comentarios y experiencias.

La organización del aprendizaje se desarrollará en tres componentes: aprendizaje en contacto con el docente (ACD), aprendizaje práctico experimental (APE) y aprendizaje autónomo (AA).

El componente de **aprendizaje en contacto con el docente (ACD)** se llevará a cabo mediante actividades sincrónicas, que se realizarán utilizando la plataforma Zoom, y actividades asincrónicas que tendrán lugar en el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA).

El componente de **aprendizaje práctico experimental (APE)** se desarrollará en dos entornos: virtual y presencial. En el entorno virtual, se guiará el aprendizaje experimental a través de actividades individuales o grupales, aplicando conceptos, procedimientos y técnicas para resolver problemas prácticos. Estas actividades incluyen investigación formativa, comprobación, experimentación, contrastación, replicación y simulaciones de

casos, fenómenos, métodos, entre otros, dentro del Entorno Virtual de Aprendizaje; a diferencia del entorno presencial, en el que se llevarán a cabo tutorías prácticas, donde se realizarán actividades de retroalimentación, como prácticas de laboratorio, talleres, excursiones académicas, simulaciones, estudios de caso, resolución de ejercicios y otros, dependiendo de la naturaleza de la asignatura.

El componente de **aprendizaje autónomo (AA)** por parte del estudiante será independiente y autorregulado, utilizando recursos de aprendizaje disponibles en el EVA, bases de datos científicas y la biblioteca virtual.

La evaluación sumativa, que corresponde a la evaluación final de cada unidad, se llevará a cabo a través de pruebas, ensayos, informes u otros tipos de productos acreditables, adaptados a la naturaleza de las asignaturas, y se realizarán durante las sesiones de tutoría presencial.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, los estudiantes contarán con una guía de estudios que incluye objetivos, contenidos, conceptos, orientaciones metodológicas, planificación de actividades y otros recursos que les permitirán cumplir con las actividades académicas de cada asignatura de manera autónoma y responsable.

CALENDARIO ACADÉMICO

Semana	Fecha	Bimestre
1	6 al 10 de noviembre de 2023	P r i m e r o
2	13 al 17 de noviembre de 2023	
3	20 al 24 de noviembre de 2023	
4	27 al 01 de diciembre de 2023	
5	4 al 8 de diciembre de 2023	
6	11 al 15 de diciembre de 2023	
7	18 al 22 de diciembre de 2023	
8	25 al 29 de diciembre de 2023	
9	01 al 05 de enero de 2024	
10	08 al 12 de enero de 2024	
11	15 al 19 de enero de 2024	
12	22 al 26 de enero de 2024	
13	29 al 2 de febrero de 2024	
14	05 al 09 de febrero de 2024	
15	12 al 16 de febrero de 2024	
16	19 al 23 de febrero de 2024	
17	26 al 01 de marzo de 2024	
18	04 al 08 de marzo de 2024	
19	11 al 15 de marzo de 2024	
20	18 al 22 de marzo de 2024	

Taller de inducción

Fechas
6 al 8 de noviembre de 2023

Fechas de evaluaciones bimestrales

Bimestre	Fechas
1	08 al 12 de enero de 2024
2	11 al 15 de marzo de 2024

Evaluación de recuperación

Fechas
18 al 22 de marzo 2024

Entrega de calificaciones

Fechas
22 al 25 de marzo 2024

Aprendizaje autónomo											
Tareas	10%										
Lecciones											
Aprendizaje práctico experimental											
Trabajo práctico experimental	25%										
Evaluación de bimestre	35%										
TOTAL	100%										

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN AL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Fechas de conexiones síncronas

Actividad	Semana	Fecha
Inducción y socialización de sílabo	1	6 al 10 de noviembre de 2023
Tutoría sobre: Introducción al mantenimiento Industrial	2	13 al 17 de noviembre de 2023
Tutoría sobre: Tipos de mantenimiento Industrial	3	20 al 24 de noviembre de 2023
Tutoría de acompañamiento a las actividades de aprendizaje (conexión no obligatoria)	4	27 al 01 de diciembre de 2023
Retroalimentación de la Unidad (conexión no obligatoria)	5	4 al 8 de diciembre de 2023

Fecha de cumplimiento de actividades de aprendizaje obligatorias

Actividad	Fechas
Foro académico 1	27 de noviembre al 01 de diciembre del 2023
Tarea autónoma 1	27 de noviembre al 01 de diciembre del 2023
Evaluación 1	27 de noviembre al 01 de diciembre del 2023
Trabajo práctico experimental 1	27 de noviembre al 01 de diciembre del 2023
Tarea autónoma 2	04 de diciembre al 08 de diciembre de 2023
Evaluación 2	04 de diciembre al 08 de diciembre de 2023

CONTENIDOS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR



DESARROLLO DE CONTENIDO

1. Mantenimiento Industrial

1.1 Historia del Mantenimiento Industrial

El término "mantenimiento" se utiliza para referirse a las estrategias implementadas para garantizar el uso adecuado y continuo de equipos, maquinaria, instalaciones y servicios. Desde tiempos remotos, los seres humanos han empleado prácticas como afilar herramientas y armas, reparar pieles para refugios y vestimenta, o mantener la funcionalidad de sus embarcaciones. (Muñoz María, 2016)

Durante la Revolución Industrial, el mantenimiento era principalmente correctivo y reactivo. Los frecuentes accidentes y pérdidas ocasionados por las primeras calderas, junto con las demandas de las aseguradoras para implementar mejores cuidados, propiciaron el surgimiento de talleres mecánicos especializados. En 1925, en la industria estadounidense se comenzó a reconocer la importancia de organizar el mantenimiento sobre una base científica. Esto marcó el inicio del mantenimiento preventivo, orientado a realizar reparaciones antes de que se produzcan fallas o desgastes, con el objetivo de evitar interrupciones en los procesos productivos. A partir de los años sesenta, con el avance de las industrias electrónicas, espaciales y aeronáuticas, se introdujo en los países angloparlantes el concepto de mantenimiento predictivo. Este enfoque no se basa en el tiempo de uso, sino en el estado real de los equipos, considerando su condición operativa y la fiabilidad del sistema. (Muñoz María, 2016)

En la actualidad, el mantenimiento ha alcanzado lo que podría considerarse su tercera generación. Esto incluye el uso de dispositivos electrónicos avanzados para inspección y control, capaces de evaluar el estado de los equipos mediante mediciones periódicas o continuas de parámetros como vibraciones, ruido, temperatura, análisis fisicoquímicos, tecnografía, ultrasonidos, endoscopia, entre otros. Además, la integración de sistemas

informáticos permite recopilar experiencia empírica y desarrollar sistemas avanzados de procesamiento de datos.(Muñoz María, 2016)

En el futuro, se prevé que el mantenimiento evolucione hacia el uso de sistemas expertos e inteligencia artificial, lo que permitirá realizar diagnósticos más precisos y ejecutar tareas de mantenimiento incluso en condiciones complejas.(Muñoz María, 2016)



Figura 1. Mantenimiento Industrial

1.2 ¿Qué es Mantenimiento Industrial?

El mantenimiento industrial es una disciplina que abarca desde tareas sencillas como aseo, orden, lubricación básica y ajustes menores, hasta llegar a las tareas más complicadas como rutas de inspección y lubricación, mediciones puntuales de valores de operación, procesos técnicos administrativos y demás actividades que conllevan un grado de dificultad bastante considerable. (Alberto & Montaña, 2016)

1.3 Diferencia entre Máquina y Equipo

Una máquina es el conjunto de elementos móviles y fijos, cuyo funcionamiento permite transformar diversos tipos de energía. Un equipo es la colección de utensilios, instrumentos o aparatos que se destinan a un fin determinado. (Alberto & Montaña, 2016)

2. Tipos de Mantenimiento Industrial

En la actualidad, se dispone de diversos sistemas para llevar a cabo el mantenimiento de instalaciones en funcionamiento. Algunos de estos sistemas no solo se enfocan en reparar fallos una vez que ocurren, sino que también buscan prevenir su aparición. Esto se logra interviniendo tanto en los bienes ya existentes como en aquellos que están en fase de

diseño, incorporando enfoques como la simplicidad en el diseño, diseño robusto, análisis de mantenibilidad y diseños que minimizan o eliminan la necesidad de mantenimiento. (Muñoz María, 2016)

2.1 Mantenimiento predictivo

El mantenimiento predictivo consiste en un conjunto de actividades destinadas al seguimiento y diagnóstico continuo de un sistema (monitorización), permitiendo una intervención correctiva inmediata cuando se detectan síntomas de una posible falla. (Muñoz María, 2016)

Este enfoque se basa en la premisa de que la mayoría de las fallas se desarrollan de manera gradual y, en muchos casos, presentan señales evidentes antes de manifestarse, ya sea a simple vista o mediante técnicas de monitorización. Esto implica la selección y medición de parámetros clave que reflejan el correcto funcionamiento del equipo analizado. Ejemplos de estos parámetros incluyen temperatura, presión, velocidades lineal y angular, resistencia eléctrica, vibraciones y ruidos, rigidez dieléctrica, viscosidad, contenido de humedad, impurezas y cenizas en aceites aislantes, espesor de materiales, nivel de fluidos, entre otros. (Muñoz María, 2016)

Entre sus principales ventajas destaca la capacidad de registrar el historial de los parámetros monitoreados, lo cual resulta invaluable frente a fallos recurrentes. Además, permite programar reparaciones con anticipación, coincidiendo con paradas planificadas del equipo, y reduce la necesidad de intervenciones frecuentes por parte del personal de mantenimiento. (Muñoz María, 2016)



Figura 2. Mantenimiento Predictivo

2.2 Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo comprende un conjunto de actividades planificadas con anticipación, como inspecciones regulares, pruebas y reparaciones, diseñadas para disminuir la frecuencia y el impacto de las fallas en un sistema.

Sin embargo, este enfoque presenta algunas desventajas:

- Reemplazos innecesarios: Cuando un componente alcanza su vida útil estimada, se procede a cambiarlo, aunque muchas veces podría haber seguido funcionando por más tiempo. Además, al desmontar un equipo, suele aprovecharse la ocasión para reemplazar piezas menores aún funcionales, con el objetivo de prolongar la vida útil del conjunto. Esto puede derivar en cambios anticipados o prematuros.
- Problemas iniciales de operación: Durante el proceso de desmontaje, instalación de piezas nuevas y pruebas iniciales, pueden surgir dificultades relacionadas con la estabilidad, seguridad o regularidad del funcionamiento del equipo.
- Altos costos de inventario: Aunque los costos de inventario son previsibles y pueden gestionarse mejor, siguen siendo elevados.
- Demanda de mano de obra: Es necesario contar con personal especializado en mantenimiento que trabaje intensivamente durante periodos cortos para garantizar que el equipo vuelva a operar lo antes posible.
- Mantenimiento no realizado: Si alguna tarea de mantenimiento programada no se lleva a cabo, los periodos de intervención pueden alterarse, lo que provoca un deterioro en el desempeño del sistema.(Muñoz María, 2016)



Figura 3. Mantenimiento Preventivo

2.3 Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo consiste en realizar actividades de reparación o reemplazo de componentes dañados únicamente cuando se presenta una falla.

Este método es particularmente útil para sistemas complejos, como componentes electrónicos, donde resulta difícil prever fallas, o en procesos que pueden interrumpirse en cualquier momento sin comprometer la seguridad. También es una opción viable para equipos con una vida útil avanzada.

Sin embargo, presenta ciertas desventajas:

- **Fallas imprevistas:** Las averías pueden ocurrir en cualquier momento, muchas veces en los momentos más críticos, debido a la alta exigencia a la que puede estar sometido el equipo en esas circunstancias.
 - **Daños secundarios:** Una falla no detectada a tiempo en un componente de bajo costo puede causar daños significativos en otros elementos relacionados que aún estén en buen estado, incrementando los costos de reparación.
 - **Altos costos de repuestos:** Es necesario mantener una inversión considerable en piezas de repuesto para garantizar la disponibilidad inmediata en caso de fallas.
- (Muñoz María, 2016)



Figura 4. Mantenimiento Correctivo



ACTIVIDADES
RECOMENDADAS

Videos

- ¿Qué es el Mantenimiento Industrial?
https://www.youtube.com/watch?v=Bwz-6O_2Vjo
- Tipos de Mantenimiento en la Industria
<https://www.youtube.com/watch?v=ixlVS2csUQI>



ACTIVIDAD DE
AUTOEVALUACIÓN

Responda verdadero o falso según el enunciado	V e r d a d e r o	F a l s o
El mantenimiento preventivo se realiza únicamente cuando se detecta un fallo en el equipo.		
El mantenimiento predictivo utiliza herramientas como análisis de vibraciones y termografía para anticipar posibles fallos.		
El objetivo principal del mantenimiento correctivo es reparar equipos después de que se produzcan averías.		
El uso adecuado de lubricantes no tiene un impacto significativo en el mantenimiento de los equipos industriales.		
Un buen programa de mantenimiento reduce el tiempo de inactividad y mejora la eficiencia operativa.		



DESARROLLO DE
ACTIVIDADES

APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE 1 (ACD)

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE 1	
Res ulta do de la uni dad :	Comprender la importancia del Mantenimiento Industrial aplicada a las máquinas de las diferentes empresas.
Con teni dos:	Mantenimiento Industrial. Instalaciones Eléctricas Comerciales e Industriales. Máquinas Eléctricas.
Obj etiv o:	Proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de la importancia del mantenimiento y la aplicación en la industria.
Tip o de Acti vid ad	Foro académico 1
Aco mp aña mie n to doc ent e:	Virtual asíncrona
Par tici paci ón del estu dia nte:	Individual asíncrona
Dur ació n de la acti vid ad:	Inicio: Semana 4 Fecha: 27 de noviembre de 2023 Fin: Semana 4 Fecha: 01 de diciembre de 2023



Te ma:	Importancia del Mantenimiento Industrial
Pro cedi mie nto:	<p>PRERREQUISITOS:</p> <p>Leer tema: Libro: Fundamentos de mantenimiento industrial (páginas 20 a 27)</p> <p>PROCESO: Sobre la revisión y estudio teórico del texto base subido en el entorno Virtual EVA, participe en el desarrollo del foro comentando a la pregunta de la semana.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Semana 4: Capacidad de análisis: ¿Cuál es la definición de mantenimiento industrial?
Eva luac ión:	Ver Rúbrica de evaluación de Foro académico adjunta.
Ret roal ime nta c ión	Se realizará a través del Entorno Virtual de Aprendizaje, en función de las necesidades del tema en discusión.
Rec urs os mat eria les:	Texto básico, Entorno Virtual de Aprendizaje -EVA.
Bibl iogr afía	FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA PEREIRA 2016 https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download



**Rúbrica de evaluación de Aprendizaje en
 Contacto con el Docente**

C r i t e r i o s	Indicadores			
A n á l i s i s	<p>Su aporte mantiene relación y pertinencia sobre la materia, argumenta su respuesta con exploración de otros autores y/o con su experiencia personal. Utiliza parafraseo con normas APA.</p>	<p>Su contribución conserva coherencia y pertinencia sobre el tema, argumenta su respuesta con investigación de otros autores.</p>	<p>Su aportación mantiene relación con la temática</p>	<p>No realiza su aporte en el plazo establecido. El plagio como aporte</p>

			ti c a.	
P u n t u a c i ó n	3 puntos	2 puntos	1 p u n t o	0 puntos
D e b a t e	<p>Debate opiniones o disputa con fundamento e interactúa analíticamente al menos con dos compañeros, promoviendo la respetuosa interacción y construcción del conocimiento.</p> <p>Utiliza parafraseo con normas APA.</p>	<p>Interactúa analíticamente al menos con un compañero, promoviendo el respeto en la construcción del conocimiento.</p>	<p>Interactúa al menos con un compañero, promoviendo</p>	<p>No participa en el debate en el plazo establecido.</p> <p>El plagio como aporte.</p>

			d o el re sp et o e n su a p or te .	
P u n t u a c i ó n	4 puntos	3 puntos	2 p u n t o s	0 puntos
S í n t e s i s	Aporta con nuevas ideas y contribuye a la construcción del conocimiento con criterio personal.	Aporta con ideas y contribuye a la construcción del conocimiento con criterio personal.	Su aporte no contribuye a la construcción	No realiza su aporte en el plazo establecido. El plagio como aporte.

			ó n d e l c o n o c i m i e n t o .	
P u n t u a c i ó n	3 puntos	2 puntos	1 p u n t o	0 puntos

APRENDIZAJE DE TRABAJO AUTÓNOMO 1 (AA)

TAREA DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO 1	
Resultado de aprendizaje de la	Comprender la importancia del Mantenimiento Industrial aplicada a las máquinas de las diferentes empresas.
Contenidos:	Mantenimiento Industrial. Instalaciones Eléctricas Comerciales e Industriales. Máquinas Eléctricas.
Objetivo:	Proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de la importancia y objetivos del mantenimiento en la industria.
Tipo de Actividad	Contestación de cuestionario.
Duración de la	Inicio: Semana 4 Fecha: 27 de noviembre de 2023 Fin: Semana 4 Fecha: 01 de diciembre de 2023
Acompañamiento docente:	Virtual síncrona y asíncrona
Participación del	Individual síncrona y asíncrona.
Tema:	Importancia del Mantenimiento Industrial
Procedimiento:	Prerrequisitos: Leer las diapositivas: <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al mantenimiento industrial • Tipos de mantenimiento industrial
Evaluación:	Ver Rúbrica de evaluación de Tarea de Aprendizaje Autónomo adjunta.
Retroalimentación	Se realizará en el Entorno Virtual de Aprendizaje, durante la calificación de la tarea.
Recursos materiales:	Texto Base, EVA

Bibliografía:

FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA PERERIRA 2016
<https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download>

Diapositivas:

- https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/30368/mod_resource/content/3/1.1%20Introducci%C3%B3n%20al%20mantenimiento%20industrial.pdf
- https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/31134/mod_resource/content/2/1.2%20Tipos%20de%20mantenimiento%20industrial.pdf



Rúbrica de evaluación de Tarea de Trabajo autónomo

C r i t e r i o s	Indicadores		
Contextualización	Mantiene coherencia y pertinencia	Mantiene coherencia en cierto o grado	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
Puntuación	3 puntos	1.50 puntos	0 puntos
Profundización	Fundamentación teórica basada en una bibliografía con rigor científico.	Fundamentación teórica basada en una bibliografía	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
Puntuación	4 puntos	2 puntos	0 puntos

Complementación	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas, soluciones a los problemas que aportan significativamente a la construcción del conocimiento	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
Puntuación	3 puntos	1.50 puntos	0 puntos

APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL 1 (APE)

TRABAJO PRÁCTICO EXPERIMENTAL 1	
Resultado de aprendizaje de la unidad:	Comprender la importancia del Mantenimiento Industrial aplicada a las máquinas de las diferentes empresas.
Contenidos:	Mantenimiento Industrial. Instalaciones Eléctricas Comerciales e Industriales. Máquinas Eléctricas.
Objetivo:	Proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de la importancia y objetivos del mantenimiento en la industria.
Tipo de Actividad	Investigación bibliográfica
Acompañamiento	Virtual síncrona y asíncrona

docente:	
Participación del estudiante:	Grupal síncrona y asíncrona.
Duración de la actividad:	Inicio: Semana 4 Fecha: 27 de noviembre de 2023 Fin: Semana 4 Fecha: 01 de diciembre de 2023
Tema:	Introducción al mantenimiento industrial
Procedimiento:	<p>Prerrequisitos:</p> <p>Leer las diapositivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al mantenimiento industrial • Tipos de mantenimiento industrial <p>Fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leer todas las preguntas antes de comenzar a responder, identificando las más difíciles y aquellas que requieren mayor tiempo. • Comenzar por aquellas preguntas que se puedan responder con mayor seguridad, dejando las más complejas para después. • Leer detenidamente las preguntas más difíciles, descomponiéndolas en partes si es necesario para comprender mejor lo que se pide. • Responder de manera clara y concisa, asegurándose de que cada respuesta cubre completamente lo solicitado por la pregunta. Si es de opción múltiple, elimine las respuestas incorrectas para acotar las posibilidades. • Una vez terminado el cuestionario, revise todas las respuestas, verificando que sean coherentes y que no haya errores o elementos omitidos. • Asegúrese de que el cuestionario esté completo antes de proceder a su entrega, revisando posibles instrucciones específicas que acompañen al formato y subirlo al EVA en formato pdf. • Evaluación y acreditación del trabajo práctico por parte del docente.
Evaluación:	Ver Rúbrica de evaluación de Trabajo Práctico Experimental adjunta.
Retroalimentación:	Se realizará durante el desarrollo de la tutoría presencial, a través de un ejercicio práctico



	experimental.
Recursos materiales:	Texto básico, Fuentes bibliográficas, biblioteca virtual, EVA.
Bibliografía:	FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA PERERIRA 2016 https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download
	Diapositivas: <ul style="list-style-type: none"> • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/30368/mod_resource/content/3/1.1%20Introducci%C3%B3n%20al%20mantenimiento%20industrial.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/31134/mod_resource/content/2/1.2%20Tipos%20de%20mantenimiento%20industrial.pdf



RÚBRICA DE EVALUACIÓN

Rúbrica de evaluación de Tarea de Trabajo práctico experimental			
Criterios	Indicadores		
Contextualización	Mantiene coherencia y pertinencia	Mantiene coherencia en cierto grado	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
Puntuación	3 puntos	1.5 0 puntos	0 puntos
Profundización	Fundamentación teórica basada en una bibliografía con rigor científico	Fundamentación teórica basada en una bibliografía.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
Puntuación	4 puntos	2 puntos	0 puntos

<p>Complementación</p>	<p>Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas, soluciones a los problemas que aportan significativamente a la construcción del conocimiento</p>	<p>Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas.</p>	<p>No presenta tarea. El plagio en la tarea.</p>
<p>Puntuación</p>	<p>3 puntos</p>	<p>1.5 0 puntos</p>	<p>0 puntos</p>

RETROALIMENTACIÓN

Resultado de aprendizaje de la unidad :	Comprender la importancia del Mantenimiento Industrial aplicada a las máquinas de las diferentes empresas.
Contenidos	Mantenimiento Industrial. Instalaciones Eléctricas Comerciales e Industriales. Máquinas Eléctricas.
Objetivo	Proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de la importancia y objetivos del mantenimiento en la industria.
Tipo de actividad	Retroalimentación
Acompañamiento docente:	Virtual síncrono.
Participación del estudiante:	Individual síncrono o asíncrono
Duración de la actividad:	Inicio: Semana 5 Fecha: 04 de diciembre de 2023 Fin: Semana 5 Fecha: 08 de diciembre de 2023
Tema:	Mantenimiento Industrial
Procedimiento :	Fase de Preparación (docente): Elaboración de material de apoyo para la videoconferencia de retroalimentación. Fase de retroalimentación: Ejecución de la videoconferencia sobre los contenidos más relevantes y que generaron inquietudes durante la unidad.
Retroalimentación	Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante.
Recursos materiales:	Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom, herramientas de la web.

Bibliografía:

FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA
PERERIRA 2016

<https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download>

Diapositivas:

- https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/30368/mod_resource/content/3/1.1%20Introducci%C3%B3n%20al%20mantenimiento%20industrial.pdf
- https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/31134/mod_resource/content/2/1.2%20Tipos%20de%20mantenimiento%20industrial.pdf

EVALUACIÓN FORMATIVA 1

Resultado de aprendizaje de la unidad:	Comprender la importancia del Mantenimiento Industrial aplicada a las máquinas de las diferentes empresas.
Contenidos	Mantenimiento Industrial. Instalaciones Eléctricas Comerciales e Industriales. Máquinas Eléctricas.
Objetivo	Proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de la importancia y objetivos del mantenimiento en la industria.
Tipo de Actividad	Evaluación 1
Duración de la actividad:	Inicio: Semana 4 Fecha: 27 de noviembre de 2023 Fin: Semana 4 Fecha: 01 de diciembre de 2023
Acompañamiento docente:	In situ/virtual síncrono
Participación del estudiante:	Individual - presencial /virtual (síncrono)
Tema:	Introducción al mantenimiento industrial Tipos de mantenimiento industrial

Procedimiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Leer detenidamente cada una de las preguntas. 2. Analizar la respuesta. 3. Marcar la respuesta correcta. 4. Entregar el cuestionario.
Evaluación:	Aciertos en las preguntas valoradas en el cuestionario (10 puntos).
Retroalimentación	Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación
Recursos materiales:	Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom
Bibliografía:	<p>FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA PERERIRA 2016 https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download</p> <p>Diapositivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/30368/mod_resource/content/3/1.1%20Introducci%C3%B3n%20al%20mantenimiento%20industrial.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/31134/mod_resource/content/2/1.2%20Tipos%20de%20mantenimiento%20industrial.pdf

APRENDIZAJE DE TRABAJO AUTÓNOMO 2 (AA)

TAREA DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO 2	
Resultado de unidad:	Comprender la importancia de la aplicación de las 5 s en el mantenimiento
Contenidos:	Mantenimiento Industrial. Instalaciones Eléctricas Comerciales e Industriales. Máquinas Eléctricas.
Objetivo:	Proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de la importancia y objetivos del mantenimiento en la industria.
Tipo de	Contestación de cuestionario.

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO



Actividad	
Duración de la	Inicio: Semana 5 Fecha: 04 de diciembre de 2023 Fin: Semana 5 Fecha: 08 de diciembre de 2023
Acompañamiento docente:	Virtual síncrona y asíncrona
Participación del	Individual síncrona y asíncrona.
Tema:	Importancia del Mantenimiento Industrial
Procedimiento:	Prerrequisitos: Leer las diapositivas: <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de las 5s en el mantenimiento
Evaluación:	Ver Rúbrica de evaluación de Tarea de Aprendizaje Autónomo adjunta.
Retroalimentación	Se realizará en el Entorno Virtual de Aprendizaje, durante la calificación de la tarea.
Recursos materiales:	Texto Base, EVA
Bibliografía:	FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA PERERIRA 2016 https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download Diapositivas: <ul style="list-style-type: none"> • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/31323/mod_resource/content/1/1.3%20Aplicaci%C3%B3n%20de%20las%205s%20en%20el%20mantenimiento.pdf

EVALUACIÓN FORMATIVA 2

Resultado de aprendizaje de la unidad:	Comprender la importancia del Mantenimiento Industrial aplicada a las máquinas de las diferentes empresas.
---	--

Contenidos	Mantenimiento Industrial. Instalaciones Eléctricas Comerciales e Industriales. Máquinas Eléctricas.
Objetivo	Proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de la importancia y objetivos del mantenimiento en la industria.
Tipo de Actividad	Evaluación 2
Duración de la actividad:	Inicio: Semana 5 Fecha: 04 de diciembre de 2023 Fin: Semana 5 Fecha: 08 de diciembre de 2023
Acompañamiento docente:	In situ/virtual síncrono
Participación del estudiante:	Individual - presencial /virtual (síncrono)
Tema:	Aplicación de las 5s en el mantenimiento
Procedimiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Leer detenidamente cada una de las preguntas. 2. Analizar la respuesta. 3. Marcar la respuesta correcta. 4. Entregar el cuestionario.

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO

Evaluación:	Aciertos en las preguntas valoradas en el cuestionario (10 puntos).
Retroalimentación	Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación
Recursos materiales:	Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom
Bibliografía:	FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA PERERIRA 2016 https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download
	Diapositivas: https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/31323/mod_resource/content/1/1.3%20Aplicaci%C3%B3n%20de%20las%205s%20en%20el%20mantenimiento.pdf

UNIDAD 2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Fechas de conexiones síncronas

Actividad	Semana	Fecha
Tutoría sobre: Concepto y fundamentos del mantenimiento preventivo	6	11 al 15 de diciembre de 2023
Tutoría sobre: Planificación y programación de tareas de mantenimiento	7	18 al 22 de diciembre de 2023
Tutoría sobre: Planificación y programación de tareas de mantenimiento	8	25 al 29 de diciembre de 2023
Tutoría de acompañamiento a las actividades de aprendizaje (conexión no obligatoria)	9	01 al 05 de enero de 2023
Evaluación Primer Bimestre	10	08 al 12 de enero de 2023

Fecha de cumplimiento de actividades de aprendizaje obligatorias

Actividad	Fechas
Tarea autónoma 3	18 al 22 de diciembre de 2023
Evaluación 3	18 al 22 de diciembre de 2023
Evaluación Primer Bimestre	08 al 12 de enero de 2023

CONTENIDOS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR



DESARROLLO DE CONTENIDO

1. Mantenimiento preventivo

1.1 Concepto del mantenimiento preventivo

Es el tipo de mantenimiento cuyo objetivo es garantizar un nivel específico de funcionamiento en los equipos, planificando intervenciones en sus puntos críticos en el momento más adecuado. Generalmente, tiene un enfoque sistemático, lo que implica realizar acciones preventivas incluso si el equipo no muestra signos de fallo. (Fernández Álvarez & González Rodríguez, 2018)



Figura 5. Mantenimiento preventivo de una máquina

1.2 Ventajas y desventajas del mantenimiento preventivo

A continuación, se presentan algunas ventajas y desventajas del mantenimiento preventivo en la industria:

Ventajas:

- Mejora la confiabilidad de máquinas y equipos, ya que operan en condiciones más seguras al conocer su estado y funcionamiento.
- Permite una carga de trabajo uniforme para el personal de mantenimiento gracias

a la planificación de actividades.

- Prolonga la vida útil de los equipos e instalaciones.
- Reduce la necesidad de mantener grandes inventarios de repuestos y los costos asociados.
- Minimiza el tiempo de inactividad de máquinas y equipos. (Alberto & Montaña, 2016)
- Disminuye los costos de reparaciones. Desventajas:
- Requiere una inversión inicial y continua en infraestructura y personal especializado.
- Si no se priorizan correctamente las tareas de mantenimiento, puede haber sobrecargas de trabajo innecesarias que no contribuyen al rendimiento de los equipos.
- Los costos asociados a las inspecciones pueden ser elevados. (Alberto & Montaña, 2016)

1.3 Planificación de tareas de mantenimiento preventivo

A continuación, se propone una metodología general para desarrollar un plan de mantenimiento preventivo, partiendo de una situación inicial muy frecuente: "no existe nada establecido", es decir, el mantenimiento realizado hasta el momento ha sido estrictamente correctivo. En este contexto, surgen una serie de preguntas clave:

- ¿Qué máquinas o equipos serán objeto de intervención?
- ¿Qué tareas se llevarán a cabo?
- ¿Qué personal, herramientas, insumos, materiales o equipos de apoyo serán necesarios?
- ¿En qué momento se realizarán las intervenciones?
- ¿Cuál será el procedimiento para ejecutar las tareas?
- ¿Cuánto tiempo se requerirá para completar cada actividad?
- ¿Qué formatos se utilizarán para recopilar la información de manera ordenada?
- ¿Cómo se evaluará la efectividad de los resultados obtenidos? (Alberto & Montaña, 2016)

Para implementar un plan de mantenimiento preventivo, se deben seguir los siguientes

pasos:

- a) Inventario de máquinas, equipos, inmuebles y vehículos que serán cobijados por el plan de mantenimiento.
- b) Codificación de las máquinas, equipos, inmuebles y vehículos.
- c) Creación de la Tarjeta Maestra de Datos TMD
- d) Creación de las Hojas de vida de los equipos
- e) Relación de requerimientos e instructivos
- f) Programación de actividades (tablero de control) y balanceo
- g) Elaboración de las Rutinas Básicas de Mantenimiento RBM
- h) Definición y creación de formatos de apoyo a la gestión del Mantenimiento (TMD, hojas de vida, órdenes de trabajo, indicadores, etc.)
- i) Sistematización de la información.

LOS 5 PASOS DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

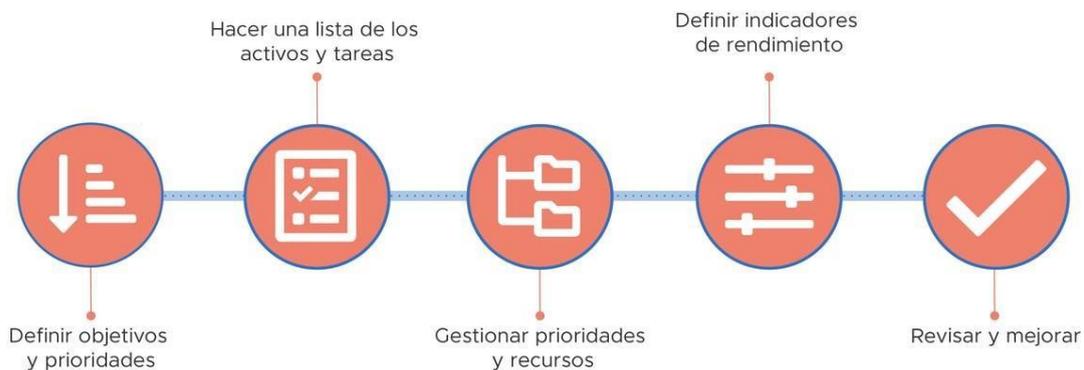


Figura 6. Pasos de un plan de mantenimiento preventivo



Videos

- **Mantenimiento preventivo** https://www.youtube.com/watch?v=nojx_Np32Sk
- **Mantenimiento preventivo y correctivo de tableros** <https://www.youtube.com/watch?v=c9Z3LhWPdRY>



ACTIVIDAD DE
AUTOEVALUACIÓN

Responda verdadero o falso según el enunciado	V e r d a d e r o	F a l s o
El mantenimiento preventivo se realiza únicamente cuando los equipos presentan fallas.		
Uno de los objetivos del mantenimiento preventivo es reducir los costos de reparación a largo plazo.		
El mantenimiento preventivo permite planificar las intervenciones antes de que ocurran fallas críticas.		
Un beneficio del mantenimiento preventivo es la disminución del tiempo de inactividad de los equipos.		
El mantenimiento preventivo se basa en intervenir los equipos solo cuando presentan síntomas de desgaste.		



DESARROLLO DE
ACTIVIDADES

APRENDIZAJE DE TRABAJO AUTÓNOMO 3 (AA)

TAREA DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO 3	
Resultado de unidad:	Comprender los fundamentos, planificación y programación de las tareas de mantenimiento preventivo.
Contenidos:	Mantenimiento Preventivo Fundamentos del mantenimiento preventivo. Planificación y programación de tareas de mantenimiento preventivo.

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO



Objetivo:	Proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de los fundamentos, planificación y programación de las tareas de mantenimiento preventivo.
Tipo de Actividad	Contestación de cuestionario.
Duración de la	Inicio: Semana 7 Fecha: 18 de diciembre de 2023 Fin: Semana 47 Fecha: 22 de diciembre de 2023
Acompañamiento docente:	Virtual síncrona y asíncrona
Participación del	Individual síncrona y asíncrona.
Tema:	Mantenimiento preventivo
Procedimiento:	Prerrequisitos: Leer las diapositivas: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto y fundamentos del mantenimiento preventivo • Concepto y fundamentos del mantenimiento preventivo
Evaluación:	Ver Rúbrica de evaluación de Tarea de Aprendizaje Autónomo adjunta.
Retroalimentación	Se realizará en el Entorno Virtual de Aprendizaje, durante la calificación de la tarea.
Recursos materiales:	Texto Base, EVA
Bibliografía:	FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA PERERIRA 2016 https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download Diapositivas: <ul style="list-style-type: none"> • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/31559/mod_resource/content/2/2.1%20Concepto%20y%20fundamentos%20del%20mantenimiento%20preventivo.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/31803/mod_resource/content/2/2.2%20Planificaci%C3%B3n%20y%20programaci%C3%B3n%20de%20tareas%20de%20mantenimiento.pdf



RÚBRICA DE
EVALUACIÓN

Rúbrica de evaluación de Tarea de Trabajo autónomo

Criterios	Indicadores		
Contextualización	Mantiene coherencia y pertinencia	Mantiene coherencia en cierto grado	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
Puntuación	3 puntos	1.50 puntos	0 puntos
Profundización	Fundamentación teórica basada en una bibliografía con rigor científico.	Fundamentación teórica basada en una bibliografía	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
Puntuación	4 puntos	2 puntos	0 puntos
Complementación	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas, soluciones a los problemas que aportan	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO

	signifi cative mente a		
	l a cons trucc ión del cono cimi ento		
Pun tuac ión	3 p u n t o s	1.50 punt os	0 puntos

RETROALIMENTACIÓN

Resultado de aprendizaje de la unidad :	Comprender los fundamentos, planificación y programación de las tareas de mantenimiento preventivo.
Contenidos	Mantenimiento Preventivo Fundamentos del mantenimiento preventivo Planificación y programación de tareas de mantenimiento preventivo
Objetivo	Proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de los fundamentos, planificación y programación de las tareas de mantenimiento preventivo.
Tipo de actividad	Retroalimentación
Acompañamiento docente:	Virtual síncrono.
Participación del estudiante:	Individual síncrono o asíncrono

Duración de la actividad:	Inicio: Semana 8 Fecha: 25 de diciembre de 2023 Fin: Semana 8 Fecha: 29 de diciembre de 2023
Tema:	Mantenimiento preventivo
Procedimiento :	Fase de Preparación (docente): Elaboración de material de apoyo para la videoconferencia de retroalimentación. Fase de retroalimentación: Ejecución de la videoconferencia sobre los contenidos más relevantes y que generaron inquietudes durante la unidad.
Retroalimentación	Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante.
Recursos materiales:	Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom, herramientas de la web.
Bibliografía:	FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA PERERIRA 2016 https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download
	Diapositivas: <ul style="list-style-type: none"> • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/31559/mod_resource/content/2/2.1%20Concepto%20y%20fundamentos%20del%20mantenimiento%20preventivo.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/31803/mod_resource/content/2/2.2%20Planificaci%C3%B3n%20y%20programaci%C3%B3n%20de%20tareas%20de%20mantenimiento.pdf

EVALUACIÓN FORMATIVA 3

Resultado de aprendizaje de la unidad:	Comprender los fundamentos, planificación y programación de las tareas de mantenimiento preventivo.
Contenidos	Mantenimiento Preventivo. Fundamentos del mantenimiento preventivo. Planificación y programación de tareas de mantenimiento preventivo.
Objetivo	Proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de los fundamentos, planificación y programación de las tareas de mantenimiento preventivo.
Tipo de Actividad	Evaluación 3

d	
Duración de la actividad:	Inicio: Semana 7 Fecha: 18 de diciembre de 2023 Fin: Semana 7 Fecha: 22 de diciembre de 2023
Acompañamiento docente:	In situ/virtual síncrono
Participación del estudiante:	Individual - presencial /virtual (síncrono)
Tema:	Concepto y fundamentos del mantenimiento preventivo Planificación y programación de tareas de mantenimiento
Procedimiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Leer detenidamente cada una de las preguntas. 2. Analizar la respuesta. 3. Marcar la respuesta correcta. 4. Entregar el cuestionario.
Evaluación:	Aciertos en las preguntas valoradas en el cuestionario (10 puntos).
Retroalimentación	Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación



Recursos materiales:	Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom
Bibliografía:	<p>FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA PERERIRA 2016 https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download</p> <p>Diapositivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/31559/mod_resource/content/2/2.1%20Concepto%20y%20fundamentos%20del%20mantenimiento%20preventivo.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/31803/mod_resource/content/2/2.2%20Planificaci%C3%B3n%20y%20programaci%C3%B3n%20de%20tareas%20de%20mantenimiento.pdf

EVALUACIÓN SUMATIVA- PRIMER BIMESTRE

Resultado de aprendizaje de la unidad:	Comprender la importancia del mantenimiento industrial y el primer tipo de mantenimiento, que es el preventivo.
Contenidos	Mantenimiento Industrial. Instalaciones Eléctricas Comerciales e Industriales. Máquinas Eléctricas. Mantenimiento Preventivo. Fundamentos del mantenimiento preventivo. Planificación y programación de tareas de mantenimiento preventivo.
Tipo de Activi	Evaluación del Primer Bimestre

v i d a d	
Du r a c i ó n d e l a a c t i v i d a d :	Inicio: Semana 10 Fecha: 08 de enero de 2024 Fin: Semana 10 Fecha: 12 de enero de 2024
Aco mpa ñami ento doce nte:	In situ/virtual síncrono
Part ic i p a c i ó n d el e st u d i a n t	Individual - presencial /virtual (síncrono)

e :	
Unidades:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción al Mantenimiento Industrial 2. Mantenimiento Preventivo
Procedimiento:	<p>Preparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Elaboración de los reactivos ● Elaboración del instrumento de evaluación (cuestionario) ● Elaboración de la escala de valoración. <p>Ejecución: aplicación del instrumento de evaluación</p> <p>Retroalimentación: Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación.</p>
Evaluación:	Aciertos en las preguntas valoradas en el cuestionario (10 puntos).
Retorno	Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación
Recursos materiales:	Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom

**Bi
bli
og
ra
fía
:**

FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA PERERIRA 2016
<https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download>

Diapositivas:

- https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/30368/mod_resource/content/3/1.1%20Introducci%C3%B3n%20al%20mantenimiento%20industrial.pdf
- https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/31134/mod_resource/content/2/1.2%20Tipos%20de%20mantenimiento%20industrial.pdf
- https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/31559/mod_resource/content/2/2.1%20Concepto%20y%20fundamentos%20del%20mantenimiento%20preventivo.pdf
- https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/31803/mod_resource/content/2/2.2%20Planificaci%C3%B3n%20y%20programaci%C3%B3n%20de%20tareas%20de%20mantenimiento.pdf

Aprendizaje autónomo											
Tareas	10%										
Lecciones											
Aprendizaje práctico experimental											
Trabajo práctico experimental	25%										
Evaluación de bimestre	35%										
TOTAL	100%										

UNIDAD 3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Fechas de conexiones síncronas

Actividad	Semana	Fecha
Tutoría sobre: Definición y características del mantenimiento correctivo	11	15 al 19 de enero de 2024
Tutoría sobre: Tipos de averías y soluciones en el mantenimiento correctivo	12	22 al 26 de enero de 2024
Tutoría sobre: Gestión de órdenes de trabajo en el mantenimiento correctivo	13	29 de enero al 02 de febrero de 2024
Tutoría sobre: Importancia del mantenimiento correctivo en la industria	14	05 al 09 de febrero de 2024
Retroalimentación de la Unidad (conexión no obligatoria)	15	12 al 16 de febrero de 2024

Fecha de cumplimiento de actividades de aprendizaje obligatorias

Actividad	Fechas
Tarea autónoma 4	05 al 09 de febrero de 2024
Evaluación 4	05 al 09 de febrero de 2024

CONTENIDOS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR



DESARROLLO DE CONTENIDO

1. Mantenimiento Correctivo

1.1 Definición de mantenimiento correctivo

Consiste en un conjunto de acciones destinadas a reparar o reemplazar componentes dañados utilizando repuestos, llevadas a cabo únicamente cuando ocurre una falla.

Este enfoque es adecuado para sistemas complejos, como aquellos con componentes electrónicos, donde los fallos son impredecibles, o en procesos que pueden detenerse en cualquier momento sin comprometer la seguridad. También suele emplearse en equipos con cierto nivel de antigüedad.

Entre sus desventajas se encuentra la posibilidad de que las fallas ocurran de forma imprevista, muchas veces en momentos críticos, debido a que el equipo suele estar bajo mayor presión en esas circunstancias. Además, fallas no detectadas a tiempo en componentes de bajo costo pueden generar daños significativos en otras piezas o elementos que estaban en buen estado.

Otra desventaja es la necesidad de mantener una inversión considerable en el almacenamiento de repuestos. (Muñoz María, 2016)



Figura 7. Mantenimiento Correctivo de un tablero de control eléctrico industrial

1.2 Ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo presenta ventajas y desventajas, las cuales se presentan a continuación:

Ventajas:

- No requiere planificaciones ni programaciones complejas.
- No demanda una estructura técnico-administrativa organizada.
- En el corto plazo, representa una alternativa económica de mantenimiento (Alberto & Montaña, 2016)

Desventajas:

- Puede provocar fallas funcionales, con todas las repercusiones asociadas
- A mediano y largo plazo, este enfoque resulta considerablemente más costoso (Alberto & Montaña, 2016)

1.3 Planificación del mantenimiento correctivo

Cuando una planta es nueva, incluso después de realizar los análisis previos, resulta complicado anticipar el tipo y el volumen de las necesidades de mantenimiento correctivo. Durante las etapas iniciales de operación, estas estimaciones suelen ser poco precisas y dependen principalmente de la información proporcionada por los fabricantes y la experiencia de los ingenieros responsables de la planta.

Con el tiempo y a medida que la planta envejece, estas predicciones se vuelven más precisas, lo que permite planificar con mayor exactitud las actividades de mantenimiento correctivo.

Una decisión clave en este contexto es determinar el nivel adecuado de repuestos en inventario. Tener un mayor número de repuestos disponibles reduce los costos asociados a la falta de disponibilidad en caso de fallos y facilita la organización del mantenimiento correctivo. Sin embargo, esto incrementa los costos por almacenamiento e inmovilización de capital. El desafío principal del gestor de mantenimiento es encontrar un equilibrio que minimice la suma de estos costos. Para lograrlo, es fundamental identificar los equipos críticos de la planta y garantizar que se implemente el plan de mantenimiento correctivo más eficiente. (Muñoz María, 2016)



ACTIVIDADES
RECOMENDADAS

Videos

- **Mantenimiento correctivo, de reparación y de procedimientos técnicos**
<https://www.youtube.com/watch?v=HfxFfxQT2UU>
- **Mantenimiento Preventivo VS Correctivo**
<https://www.youtube.com/watch?v=qmJoZeTnyQ>



ACTIVIDAD DE
AUTOEVALUACIÓN

Responda verdadero o falso según el enunciado	V e r d a d e r o	F a l s o
El mantenimiento correctivo se realiza únicamente cuando se detectan fallas en los equipos.		
Es el tipo de mantenimiento más adecuado para sistemas donde las fallas son fáciles de predecir.		
El mantenimiento correctivo no requiere una planificación detallada ni una estructura organizativa compleja.		
En el corto plazo, el mantenimiento correctivo puede ser más económico que otras estrategias.		
El mantenimiento correctivo elimina por completo la necesidad de tener repuestos en inventario.		



APRENDIZAJE DE TRABAJO AUTÓNOMO 4 (AA)

TAREA DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO 4	
Resultado de unidad:	Comprender la importancia del mantenimiento correctivo, los tipos de averías y gestión de órdenes de trabajo.
Contenidos:	Mantenimiento correctivo. Tipos de averías industriales. Gestión de órdenes de trabajo en el mantenimiento correctivo.
Objetivo:	Proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de la importancia de las tareas de mantenimiento correctivo en la industria, así como la gestión de órdenes de trabajo.
Tipo de Actividad:	Contestación de cuestionario.
Duración de la:	Inicio: Semana 14 Fecha: 05 de febrero de 2024 Fin: Semana 14 Fecha: 09 de febrero de 2024
Acompañamiento docente:	Virtual síncrona y asíncrona
Participación del:	Individual síncrona y asíncrona.
Tema:	Mantenimiento Correctivo
Procedimiento:	Prerrequisitos: Leer las diapositivas: <ul style="list-style-type: none"> Definición y características del mantenimiento correctivo Tipos de averías y soluciones en el mantenimiento correctivo Gestión de órdenes de trabajo en el mantenimiento correctivo Importancia del mantenimiento correctivo en la industria
Evaluación:	Ver Rúbrica de evaluación de Tarea de Aprendizaje Autónomo adjunta.
Retroalimentación:	Se realizará en el Entorno Virtual de Aprendizaje, durante la calificación de la tarea.
Recursos materiales:	Texto Base, EVA

Bibliografía:	<p>FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA PERERIRA 2016 https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download</p> <p>Diapositivas:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32073/mod_resource/content/2/3.1%20Definici%C3%B3n%20y%20caracter%C3%ADsticas%20del%20mantenimiento%20correctivo.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32387/mod_resource/content/2/3.2%20Tipos%20de%20aver%C3%ADas%20y%20soluciones%20en%20el%20mantenimiento%20correctivo.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32593/mod_resource/content/2/3.3%20Gesti%C3%B3n%20de%20%C3%B3rdenes%20de%20trabajo%20en%20el%20mantenimiento%20correctivo.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32674/mod_resource/content/2/3.4%20Importancia%20del%20mantenimiento%20correctivo%20en%20la%20industria.pdf



Rúbrica de evaluación de Tarea de Trabajo autónomo			
Criterios	Indicadores		
Contextualización	Mantiene coherencia y pertinencia	Mantiene coherencia en cierto grado	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
Puntuación	3 puntos	1.50 puntos	0 puntos
Profundiza	Fundamentación teórica	Fundamentación teórica basada en	No presenta tarea.

ción	basada en una bibliografía con rigor científico.	una bibliografía .	El plagio en la tarea.
Puntuación	4 puntos	2 puntos	0 puntos
Complementación	Plantea ideas nuevas , propuestas alternativas, soluciones a los problemas que aportan significativamente a la construcción del conocimiento	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
Puntuación	3 puntos	1.50 puntos	0 puntos

RETROALIMENTACIÓN

Resultado de aprendizaje de la unidad :	Comprender la importancia del mantenimiento correctivo, los tipos de averías y gestión de órdenes de trabajo.
Contenidos	Mantenimiento correctivo. Tipos de averías industriales. Gestión de órdenes de trabajo en el mantenimiento correctivo.
Objetivo	Proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de la importancia de las tareas de mantenimiento correctivo en la industria, así como la gestión de órdenes de trabajo.
Tipo de actividad	Retroalimentación
Acompañamiento docente:	Virtual síncrono.
Participación del estudiante:	Individual síncrono o asíncrono
Duración de la actividad:	Inicio: Semana 15 Fecha: 12 de febrero de 2024 Fin: Semana 15 Fecha: 16 de febrero de 2024
Tema:	Mantenimiento correctivo
Procedimiento :	Fase de Preparación (docente): Elaboración de material de apoyo para la videoconferencia de retroalimentación. Fase de retroalimentación: Ejecución de la videoconferencia sobre los contenidos más relevantes y que generaron inquietudes durante la unidad.
Retroalimentación	Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante.
Recursos materiales:	Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom, herramientas de la web.

Bibliografía:	<p>FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA PERERIRA 2016 https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download</p> <p>Diapositivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32073/mod_resource/content/2/3.1%20Definici%C3%B3n%20y%20caracter%C3%ADsticas%20del%20mantenimiento%20correctivo.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32387/mod_resource/content/2/3.2%20Tipos%20de%20aver%C3%ADas%20y%20soluciones%20en%20el%20mantenimiento%20correctivo.pdf
	<ul style="list-style-type: none"> • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32593/mod_resource/content/2/3.3%20Gesti%C3%B3n%20de%20%C3%B3rdenes%20de%20trabajo%20en%20el%20mantenimiento%20correctivo.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32674/mod_resource/content/2/3.4%20Importancia%20del%20mantenimiento%20correctivo%20en%20la%20industria.pdf

EVALUACIÓN FORMATIVA 4

Resultado de aprendizaje de la unidad:	Comprender la importancia del mantenimiento correctivo, los tipos de averías y gestión de órdenes de trabajo.
Contenidos	Mantenimiento correctivo. Tipos de averías industriales. Gestión de órdenes de trabajo en el mantenimiento correctivo.
Objetivo	Proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de la importancia de las tareas de mantenimiento correctivo en la industria, así como la gestión de órdenes de trabajo.
Tipo de Actividad	Evaluación 4
Duración de	Inicio: Semana 14 Fecha: 05 de febrero de 2024 Fin: Semana 14 Fecha: 09 de febrero de 2024

la actividad:	
Acompañamiento docente:	In situ/virtual síncrono
Participación del estudiante:	Individual - presencial /virtual (síncrono)
Tema:	Definición y características del mantenimiento correctivo Tipos de averías y soluciones en el mantenimiento correctivo Gestión de órdenes de trabajo en el mantenimiento correctivo Importancia del mantenimiento correctivo en la industria
Procedimiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Leer detenidamente cada una de las preguntas. 2. Analizar la respuesta. 3. Marcar la respuesta correcta. 4. Entregar el cuestionario.
Evaluación:	Aciertos en las preguntas valoradas en el cuestionario (10 puntos).
Retroalimentación	Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación
Recursos materiales:	Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom

Bibliografía:

FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA PERERIRA 2016
<https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download>

Diapositivas:

- https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32073/mod_resource/content/2/3.1%20Definici%C3%B3n%20y%20caracter%C3%ADsticas%20del%20mantenimiento%20correctivo.pdf
- https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32387/mod_resource/content/2/3.2%20Tipos%20de%20aver%C3%ADas%20y%20soluciones%20en%20el%20mantenimiento%20correctivo.pdf
- https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32593/mod_resource/content/2/3.3%20Gesti%C3%B3n%20de%20C3%B3rdenes%20de%20trabajo%20en%20el%20mantenimiento%20correctivo.pdf
- https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32674/mod_resource/content/2/3.4%20Importancia%20del%20mantenimiento%20correctivo%20en%20la%20industria.pdf

UNIDAD 4. MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Fechas de conexiones síncronas

Actividad	Semana	Fecha
Tutoría sobre: Concepto y principios del mantenimiento predictivo	16	19 al 23 de febrero de 2024
Tutoría sobre: Técnicas y herramientas de monitoreo y análisis de datos	17	26 de febrero al 01 de marzo de 2024
Tutoría sobre: Implementación y beneficios del mantenimiento predictivo	18	04 al 08 de marzo de 2024
Tutoría sobre: Importancia de la gestión de repuestos en el mantenimiento industrial	19	11 al 15 de marzo de 2024
Evaluación Segundo Bimestre	20	18 al 22 de marzo de 2024

Fecha de cumplimiento de actividades de aprendizaje obligatorias

Actividad	Fechas
Foro académico 2	04 al 08 de marzo de 2024
Tarea autónoma 5	11 al 15 de marzo de 2024
Lección 5	11 al 15 de marzo de 2024
Actividad Experimental 2	11 al 15 de marzo de 2024
Evaluación Segundo Bimestre	18 al 22 de marzo de 2024

CONTENIDOS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR



DESARROLLO DE CONTENIDO

1. Mantenimiento predictivo

1.1 Concepto del mantenimiento predictivo

Es un conjunto de acciones destinadas al seguimiento y diagnóstico continuo de un sistema (monitorización), que permite realizar intervenciones correctivas de forma inmediata al detectar signos de una posible falla.

El mantenimiento predictivo se fundamenta en que la mayoría de las fallas se desarrollan de manera progresiva y, en muchos casos, presentan indicios previos de su aparición. Estos signos pueden ser evidentes a simple vista o detectarse mediante técnicas de monitorización, que consisten en seleccionar y medir parámetros clave que reflejan el estado óptimo del equipo evaluado.

Entre los parámetros que pueden analizarse se encuentran: temperatura, presión, velocidad lineal y angular, resistencia eléctrica, ruidos y vibraciones, rigidez dieléctrica, viscosidad, niveles de humedad, impurezas y cenizas en aceites aislantes, espesor de materiales, niveles de fluidos, entre otros. (Muñoz María, 2016)



Figura 8. Mantenimiento predictivo de una máquina

1.2 Análisis estadístico del mantenimiento predictivo

El análisis estadístico se utiliza cuando en una instalación hay una cantidad significativa de equipos o componentes con características similares, que pueden considerarse como un "conjunto" adecuado para realizar cálculos de probabilidad. Este método se aplica a

elementos con fallas de naturaleza aleatoria, cuyas variables no pueden ser monitoreadas de manera continua (Tavares, 2015).

1.3 Análisis de síntomas del mantenimiento predictivo

El análisis de síntomas se emplea cuando se requiere realizar estudios para identificar el punto predictivo en equipos que poseen características únicas en comparación con otros instalados. Este enfoque se aplica a equipos en los que es posible medir y monitorear sus variables específicas. (Tavares, 2015)

1.4 Ventajas y desventajas del mantenimiento predictivo

A continuación, se presentan algunas ventajas y desventajas del mantenimiento predictivo en la industria:

Ventajas:

- Permite anticiparse a las fallas, ya que estas se detectan cuando la variable monitoreada comienza a desviarse de los parámetros establecidos.
- Muchas pruebas, mediciones y ensayos se realizan con el equipo en funcionamiento, lo que reduce al mínimo el impacto en el proceso productivo.
- Reduce los tiempos de intervención, ya que las acciones correctivas solo se ejecutan cuando las pruebas confirman la existencia de una falla en desarrollo. (Alberto & Montaña, 2016)

Desventajas:

- Requiere una inversión considerable en equipos de medición y diagnóstico avanzados.
- Es necesario contar con personal capacitado, tanto para operar los equipos como para interpretar los resultados obtenidos.
- Algunas técnicas y pruebas pueden identificar la existencia de una falla en desarrollo, pero no su causa específica, lo que hace indispensable el trabajo de especialistas calificados. (Alberto & Montaña, 2016)



ACTIVIDADES
RECOMENDADAS

Videos

- **Mantenimiento preventivo** https://www.youtube.com/watch?v=nojx_Np32Sk
- **Mantenimiento preventivo y correctivo de tableros** <https://www.youtube.com/watch?v=c9Z3LhWPdRY>



ACTIVIDAD DE
AUTOEVALUACIÓN

Responda verdadero o falso según el enunciado	V e r d a d e r o	F a l s o
El mantenimiento predictivo permite realizar intervenciones antes de que ocurra una falla, al detectar desviaciones en los parámetros del equipo.		
Las mediciones y ensayos del mantenimiento predictivo suelen interrumpir el funcionamiento de los equipos.		
El mantenimiento predictivo no requiere personal especializado para el análisis de datos.		
Una de las ventajas del mantenimiento predictivo es la reducción de los tiempos de intervención en los equipos.		
El mantenimiento predictivo puede requerir una inversión inicial elevada en equipos de diagnóstico.		



DESARROLLO DE
ACTIVIDADES

APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE 2 (ACD)

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE 2	
Res ulta do de la uni dad :	Comprender la importancia, las técnicas y herramientas utilizadas en las tareas de mantenimiento predictivo.
Con teni dos:	Mantenimiento predictivo. Técnicas y herramientas de monitoreo y análisis de datos. Implementación y beneficios del mantenimiento predictivo. Importancia de la gestión de repuestos en el mantenimiento industrial.
Obj etiv o:	Proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de la importancia del mantenimiento predictivo y la aplicación en la industria.
Tip o de Acti vid ad	Foro académico
Aco mp aña mie n to doc ent e:	Virtual asíncrona
Par tici paci ón del estu dia nte:	Individual asíncrona
Dur ació n de la acti vid ad:	Inicio: Semana 18 Fecha: 04 de marzo de 2024 Fin: Semana 18 Fecha: 08 de marzo de 2024

Te ma:	Importancia del Mantenimiento predictivo
Pro cedi mie nto:	PRERREQUISITOS: Leer tema: Libro: Fundamentos de mantenimiento industrial (páginas 115 a 121) PROCESO: Sobre la revisión y estudio teórico del texto base subido en el entorno Virtual EVA, participe en el desarrollo del foro comentando a la pregunta de la semana. <ul style="list-style-type: none">• Semana 18: Capacidad de análisis: ¿Cuál es la importancia del mantenimiento predictivo?
Eva luac ión:	Ver Rúbrica de evaluación de Foro académico adjunta.
Ret roal ime nta c ión	Se realizará a través del Entorno Virtual de Aprendizaje, en función de las necesidades del tema en discusión.
Rec urs os mat eria les:	Texto básico, Entorno Virtual de Aprendizaje -EVA.
Bibl iogr afía	FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA PEREIRA 2016 https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download



**Rúbrica de evaluación de Aprendizaje en
 Contacto con el Docente**

C r i t e r i o s	Indicadores			
A n á l i s i s	<p>Su aporte mantiene relación y pertinencia sobre la materia, argumenta su respuesta con exploración de otros autores y/o con su experiencia personal. Utiliza parafraseo con normas APA.</p>	<p>Su contribución conserva coherencia y pertinencia sobre el tema, argumenta su respuesta con investigación de otros autores.</p>	<p>Su aportación mantiene relación con la t e</p>	<p>No realiza su aporte en el plazo establecido.</p> <p>El plagio como aporte</p>

			m á t i c a.	
P u n t u a c i ó n	3 puntos	2 puntos	1 p u n t o	0 puntos
D e b a t e	<p>Debate opiniones o disputa con fundamento e interacción analíticamente al menos con dos compañeros, promoviendo la respetuosa interacción y construcción del conocimiento.</p> <p>Utiliza parafraseo con normas APA.</p>	<p>Interacción analíticamente al menos con un compañero, promoviendo el respeto en la construcción del conocimiento.</p>	<p>Interacción al menos con un compañero, promoviendo</p>	<p>No participa en el debate en el plazo establecido.</p> <p>El plagio como aporte.</p>

			e n d o el re sp et o e n su a p or te .	
P u n t u a c i ó n	4 puntos	3 puntos	2 p u n t o s	0 puntos
S í n t e s i s	Aporta con nuevas ideas y contribuye a la construcción del conocimiento <small>del conocimiento</small> criterio personal.	Aporta con ideas y contribuye a la construcción del conocimiento con criterio personal.	Su aporte en el conocimiento contribuye a la construcción	No realiza su aporte en el plazo establecido. El plagio como aporte.

			u c c i ó n d e l c o n o c i m i e n t o .	
P u n t u a c i ó n	3 puntos	2 puntos	1 p u n t o	0 puntos

APRENDIZAJE DE TRABAJO AUTÓNOMO 5 (AA)

TAREA DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO 5	
Resultado de aprendizaje de la	Comprender la importancia, las técnicas y herramientas utilizadas en las tareas de mantenimiento predictivo.
Contenidos:	Mantenimiento predictivo. Técnicas y herramientas de monitoreo y análisis de datos. Implementación y beneficios del mantenimiento predictivo. Importancia de la gestión de repuestos en el mantenimiento industrial.
Objetivo:	Proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de la importancia del mantenimiento predictivo y la aplicación en la industria.
Tipo de Actividad	Contestación de cuestionario.
Duración de la	Inicio: Semana 19 Fecha: 11 de marzo de 2024 Fin: Semana 19 Fecha: 15 de marzo de 2024
Acompañamiento docente:	Virtual síncrona y asíncrona
Participación del	Individual síncrona y asíncrona.
Tema:	Mantenimiento preventivo
Procedimiento:	Prerrequisitos: Leer las diapositivas: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto y principios del mantenimiento predictivo • Técnicas y herramientas de monitoreo y análisis de datos • Implementación y beneficios del mantenimiento predictivo • Importancia de la gestión de repuestos en el mantenimiento industrial
Evaluación:	Ver Rúbrica de evaluación de Tarea de Aprendizaje Autónomo adjunta.
Retroalimentación	Se realizará en el Entorno Virtual de Aprendizaje, durante la calificación de la tarea.
Recursos materiales:	Texto Base, EVA



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO

Bibliografía:	<p>FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA PERERIRA 2016 https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download</p> <p>Diapositivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32860/mod_resource/content/1/4.1%20Concepto%20y%20principios%20del%20mantenimiento%20predictivo.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32861/mod_resource/content/1/4.2%20T%C3%A9cnicas%20y%20herramientas%20de%20monitoreo%20y%20an%C3%A1lisis%20de%20datos.pdf
	<ul style="list-style-type: none"> • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32989/mod_resource/content/1/4.3%20Implementaci%C3%B3n%20y%20beneficios%20del%20mantenimiento%20predictivo.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32990/mod_resource/content/2/4.4%20Importancia%20de%20la%20gesti%C3%B3n%20de%20repuestos%20en%20el%20mantenimiento%20industrial.pdf



Rúbrica de evaluación de Tarea de Trabajo autónomo			
Criterios	Indicadores		
Contextualización	Mantiene coherencia y pertinencia	Mantiene coherencia en cierto grado	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
Puntuación	3 puntos	1.50 puntos	0 puntos

Profundización	Fundamentación teórica basada en una bibliografía con rigor científico.	Fundamentación teórica basada en una bibliografía	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
Puntuación	4 puntos	2 puntos	0 puntos
Complementación	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas, soluciones a los problemas que aportan significativamente a la construcción del conocimiento	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
Puntuación	3 puntos	1.50 puntos	0 puntos

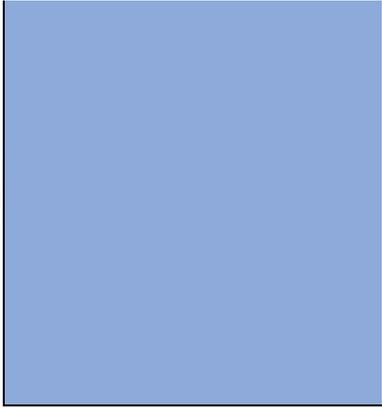
RETROALIMENTACIÓN

Resultado de aprendizaje de la unidad :	Comprender la importancia, las técnicas y herramientas utilizadas en las tareas de mantenimiento predictivo.
--	--

Conte nidos	Mantenimiento predictivo. Técnicas y herramientas de monitoreo y análisis de datos. Implementación y beneficios del mantenimiento predictivo. Importancia de la gestión de repuestos en el mantenimiento industrial.
------------------------	---

Objetivo	Proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de la importancia del mantenimiento predictivo y la aplicación en la industria.
Tipo de actividad	Retroalimentación
Acompañamiento docente:	Virtual síncrono.
Participación del estudiante:	Individual síncrono o asíncrono
Duración de la actividad:	Inicio: Semana 19 Fecha: 11 de marzo de 2024 Fin: Semana 19 Fecha: 15 de marzo de 2024
Tema:	Mantenimiento predictivo
Procedimiento :	Fase de Preparación (docente): Elaboración de material de apoyo para la videoconferencia de retroalimentación. Fase de retroalimentación: Ejecución de la videoconferencia sobre los contenidos más relevantes y que generaron inquietudes durante la unidad.
Retroalimentación	Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante.
Recursos materiales:	Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom, herramientas de la web.
Bibliografía:	FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA PERERIRA 2016 https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download Diapositivas: <ul style="list-style-type: none"> • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32860/mod_resource/content/1/4.1%20Concepto%20y%20principios%20del%20mantenimiento%20predictivo.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32861/mod_resource/content/1/4.2%20T%C3%A9cnicas%20y%20herramientas%20de%20monitoreo%20y%20an%C3%A1lisis%20de%20datos.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32989/mod_resource/content/1/4.3%20Implementaci%C3%B3n%20y%20beneficios%20de%20l%20mantenimiento%20predictivo.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32990/mod_resource/content/1/4.4%20Mantenimiento%20predictivo%20en%20la%20industria.pdf

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO



[ent/2/4.4%20Importancia%20de%20la%20gesti%C3%
%B3n%20d
e%20repuestos%20en%20el%20mantenimiento%20i
ndustrial.pdf](#)



EVALUACIÓN FORMATIVA 5

Resultado de aprendizaje de la unidad:	Comprender la importancia, las técnicas y herramientas utilizadas en las tareas de mantenimiento predictivo.
Contenidos	Mantenimiento predictivo Técnicas y herramientas de monitoreo y análisis de datos Implementación y beneficios del mantenimiento predictivo Importancia de la gestión de repuestos en el mantenimiento industrial
Objetivo	Proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de la importancia del mantenimiento predictivo y la aplicación en la industria.
Tipo de Actividad	Evaluación 5
Duración de la actividad:	Inicio: Semana 19 Fecha: 11 de marzo de 2024 Fin: Semana 19 Fecha: 15 de marzo de 2024
Acompañamiento docente:	In situ/virtual síncrono
Participación del estudiante:	Individual - presencial /virtual (síncrono)
Tema:	Concepto y principios del mantenimiento predictivo Técnicas y herramientas de monitoreo y análisis de datos Implementación y beneficios del mantenimiento predictivo Importancia de la gestión de repuestos en el mantenimiento industrial
Procedimiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Leer detenidamente cada una de las preguntas. 2. Analizar la respuesta. 3. Marcar la respuesta correcta. 4. Entregar el cuestionario.

Evaluación:	Aciertos en las preguntas valoradas en el cuestionario (10 puntos).
Retroalimentación	Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación
Recursos materiales:	Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom
Bibliografía:	FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA PERERIRA 2016 https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download
	Diapositivas: <ul style="list-style-type: none"> • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32860/mod_resource/content/1/4.1%20Concepto%20y%20principios%20del%20mantenimiento%20predictivo.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32861/mod_resource/content/1/4.2%20T%C3%A9cnicas%20y%20herramientas%20de%20monitoreo%20y%20an%C3%A1lisis%20de%20datos.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32989/mod_resource/content/1/4.3%20Implementaci%C3%B3n%20y%20beneficios%20del%20mantenimiento%20predictivo.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32990/mod_resource/content/2/4.4%20Importancia%20de%20la%20gesti%C3%B3n%20de%20repuestos%20en%20el%20mantenimiento%20industrial.pdf

APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL 2 (APE)

TRABAJO PRÁCTICO EXPERIMENTAL 2	
Resultado de aprendizaje de la unidad:	Comprender la importancia, las técnicas y herramientas utilizadas en las tareas de mantenimiento predictivo.
Contenidos:	Mantenimiento predictivo. Técnicas y herramientas de monitoreo y análisis de datos. Implementación y beneficios del mantenimiento predictivo. Importancia de la gestión de repuestos en el mantenimiento industrial.

Objetivo:	Proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de la importancia del mantenimiento predictivo y la aplicación en la industria.
Tipo de Actividad	Investigación bibliográfica
Acompañamiento docente:	Virtual síncrona y asíncrona
Participación del estudiante:	Grupal síncrona y asíncrona.
Duración de la actividad:	Inicio: Semana 19 Fecha: 11 de marzo de 2024 Fin: Semana 19 Fecha: 15 de marzo de 2024
Tema:	Mantenimiento predictivo
Procedimiento:	<p>Prerrequisitos:</p> <p>Leer las diapositivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al mantenimiento industrial <p>Tipos de mantenimiento industrial</p> <p>Fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leer todas las preguntas antes de comenzar a responder,
	<p>identificando las más difíciles y aquellas que requieren mayor tiempo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comenzar por aquellas preguntas que se puedan responder con mayor seguridad, dejando las más complejas para después. • Leer detenidamente las preguntas más difíciles, descomponiéndolas en partes si es necesario para comprender mejor lo que se pide. • Responder de manera clara y concisa, asegurándose de que cada respuesta cubre completamente lo solicitado por la pregunta. Si es de opción múltiple, elimine las respuestas incorrectas para acotar las posibilidades. • Una vez terminado el cuestionario, revise todas las respuestas, verificando que sean coherentes y que no haya errores o elementos omitidos. • Asegúrese de que el cuestionario esté completo antes de proceder a su entrega, revisando posibles instrucciones específicas que acompañen al formato y subirlo al EVA en formato pdf. • Evaluación y acreditación del trabajo práctico por parte del docente.
Evaluación:	Ver Rúbrica de evaluación de Trabajo Práctico Experimental adjunta.

Retroalimentación:	Se realizará durante el desarrollo de la tutoría presencial, a través de un ejercicio práctico experimental.
Recursos materiales:	Texto básico, Fuentes bibliográficas, biblioteca virtual, EVA.
Bibliografía:	<p>FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA PERERIRA 2016 https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download</p> <p>Diapositivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32860/mod_resource/content/1/4.1%20Concepto%20y%20principios%20del%20mantenimiento%20predictivo.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32861/mod_resource/content/1/4.2%20T%C3%A9cnicas%20y%20herramientas%20de%20monitoreo%20y%20an%C3%A1lisis%20de%20datos.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32989/mod_resource/content/1/4.3%20Implementaci%C3%B3n%20y%20beneficios%20del%20mantenimiento%20predictivo.pdf • https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32990/mod_resource/content/2/4.4%20Importancia%20de%20la%20gesti%C3%B3n%20de%20repuestos%20en%20el%20mantenimiento%20industrial.pdf



Rúbrica de evaluación de Tarea de Trabajo práctico experimental

Rúbrica de evaluación de Tarea de Trabajo práctico experimental			
Criterios	Indicadores		
Contextualización	Mantiene coherencia y pertinencia	Mantiene coherencia en cierto grado	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
Puntuación	3 puntos	1.5 0 puntos	0 puntos
Profundización	Fundamentación teórica basada en una bibliografía con rigor científico	Fundamentación teórica basada en una bibliografía.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
Puntuación	4 puntos	2 puntos	0 puntos
Complementación	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas, soluciones a los problemas que aportan significativamente a la construcción del conocimiento	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.

Puntuación	3 puntos	1.5 0 pun tos	0 puntos
-------------------	-----------------	----------------------------------	-----------------

EVALUACIÓN SUMATIVA- SEGUNDO BIMESTRE

Resu ltad o de apre ndiz aje de la unid ad:	Comprender la importancia del mantenimiento predictivo y la aplicación en el sector industrial.
C o n te n i d o s	Mantenimiento correctivo. Tipos de averías industriales. Gestión de órdenes de trabajo en el mantenimiento correctivo. Mantenimiento predictivo. Técnicas y herramientas de monitoreo y análisis de datos. Implementación y beneficios del mantenimiento predictivo. Importancia de la gestión de repuestos en el mantenimiento industrial.
T i p o d e A c t i v i d a d	Evaluación del Segundo Bimestre
Du r a	Inicio: Semana 20 Fecha: 18 de marzo de 2024 Fin: Semana 20 Fecha: 22 de marzo de 2024

<p>c i ó n d e l a a c t i v i d a d :</p>	
<p>Aco mpa ñami ento doce nte:</p>	<p>In situ/virtual síncrono</p>
<p>Part ic i p a ci ó n d el e st u d i a n t e :</p>	<p>Individual - presencial /virtual (síncrono)</p>
<p>Unid ades:</p>	<p>3. Mantenimiento Correctivo 4. Mantenimiento Predictivo</p>

<p>Procedimiento:</p>	<p>Preparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Elaboración de los reactivos ● Elaboración del instrumento de evaluación (cuestionario) ● Elaboración de la escala de valoración. <p>Ejecución: aplicación del instrumento de evaluación</p> <p>Retroalimentación: Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación.</p>
<p>Evaluación:</p>	<p>Aciertos en las preguntas valoradas en el cuestionario (10 puntos).</p>
<p>Retorno</p>	<p>Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación</p>
<p>Recursos:</p>	<p>Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom</p>

Bibliografía:

FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
CARLOS ALBERTO MONTILLA MONTAÑA
PEREIRA 2016

<https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download>

Diapositivas:

- https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/30368/mod_resource/content/3/1.1%20Introducci%C3%B3n%20al%20mantenimiento%20industrial.pdf
- https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/31134/mod_resource/content/2/1.2%20Tipos%20de%20mantenimiento%20industrial.pdf
- https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/31559/mod_resource/content/2/2.1%20Concepto%20y%20fundamentos%20del%20mantenimiento%20preventivo.pdf
- https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/31803/mod_resource/content/2/2.2%20Planificaci%C3%B3n%20y%20programaci%C3%B3n%20de%20tareas%20de%20mantenimiento.pdf
- https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32860/mod_resource/content/1/4.1%20Concepto%20y%20principios%20del%20mantenimiento%20predictivo.pdf
- https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32861/mod_resource/content/1/4.2%20T%C3%A9cnicas%20y%20herramientas%20de%20monitoreo%20y%20an%C3%A1lisis%20de%20datos.pdf
- https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32989/mod_resource/content/1/4.3%20Implementaci%C3%B3n%20y%20beneficios%20del%20mantenimiento%20predictivo.pdf
- https://nsr.edu.ec/virtual/pluginfile.php/32990/mod_resource/content/2/4.4%20Importancia%20de%20la%20gesti%C3%B3n%20de%20repuestos%20en%20el%20mantenimiento%20industrial.pdf

EVALUACIÓN DE RECUPERACIÓN

R es ult ad os de ap re nd iza je de las un id ades:	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender la importancia del Mantenimiento Industrial aplicada a las máquinas de las diferentes empresas. • Comprender los diferentes tipos de mantenimiento industrial.
Co nte nid os:	<p>Mantenimiento Industrial. Instalaciones Eléctricas Comerciales e Industriales. Máquinas Eléctricas. Mantenimiento Preventivo. Fundamentos del mantenimiento preventivo. Planificación y programación de tareas de mantenimiento preventivo. Mantenimiento correctivo. Tipos de averías industriales. Gestión de órdenes de trabajo en el mantenimiento correctivo. Mantenimiento predictivo. Técnicas y herramientas de monitoreo y análisis de datos. Implementación y beneficios del mantenimiento predictivo. Importancia de la gestión de repuestos en el mantenimiento industrial.</p>
Ob jeti vo:	<p>Permitir a los estudiantes que no hayan alcanzado la calificación mínima 7/10 para la aprobación de la asignatura, rindan la evaluación de recuperación por una sola vez durante cada período académico ordinario y logren aprobar la asignatura.</p>
T i p o d e A c t i v	<p>Evaluación de recuperación</p>

i d a d	
D u r a c i ó n d e l a a c t i v i d a d	Inicio: Semana 20 Fecha: 18 de marzo de 2024 Fin: Semana 20 Fecha: 22 de marzo de 2024
Ac om pa ña mie n to do ce nte	Síncrono
P ar tic ip ac ió n de l es tu di an te	Individual - síncrono

<p>Procedimiento</p>	<p>Consideraciones:</p> <p>1.- Se aplicará la evaluación de recuperación a los estudiantes que hayan reprobado cualquier asignatura dentro de un período académico ordinario.</p> <p>2.-El estudiante tendrá derecho a la evaluación de recuperación, siempre y cuando cumpla por lo menos con el 70% de asistencia al total de clases en la asignatura, curso o equivalente.</p> <p>3.- No tendrán derecho a rendir el examen de recuperación los estudiantes que</p>
	<p>tengan una calificación menor a 3,50 en el promedio de las unidades de la asignatura.</p> <p>4.- El estudiante que no ha logrado la calificación mínima de aprobación en una o algunas de las asignaturas, cursos o equivalentes del período académico ordinario, presentará al director/a de carrera, la solicitud de autorización para rendir la evaluación de recuperación, dentro de los dos (2) días</p> <p>Preparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de los reactivos - Elaboración del instrumento de evaluación (cuestionario con mínimo 20 preguntas de un banco de 60) - Elaboración de la escala de valoración. <p>Proceso:</p> <p>Ejecución de la evaluación: aplicación del instrumento de evaluación. Para lo cual debe considerar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes y docente, antes del inicio a la evaluación, deberán conectarse a la plataforma Zoom con ID de clases virtuales, encender su cámara y rendir la evaluación en el EVA en tiempo real (de acuerdo con el horario asignado). El docente monitoreará que los estudiantes se encuentren rindiendo la evaluación y tengan encendidas sus cámaras, además podrá en algún momento solicitar que compartan pantalla, para verificar la correcta ejecución de la misma. - El cuestionario se habilitará en el día y horario establecido. - En caso de no asistir, el estudiante no podrá recuperar la actividad.
<p>Retorno</p>	<p>Se realizará de forma individual mediante el sistema en el EVA, que permite opción de revisión y retroalimentación en base a las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación.</p>



m e n t a c i ó n	
R e c u r s o s m a t e r i a l e s :	Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom



BIBLIOGRAFÍA

Alberto, C., & Montaña, M. (2016). *Colección Textos Académicos*
Fundamentos de mantenimiento industrial.

Fernández Álvarez, E., & González Rodríguez, R. (2018). *Gestión de*
Mantenimiento: Lean Maintenance y TPM.

Muñoz María. (2016). *Mantenimiento Industrial.*

Tavares, L. A. (2015). *Administración Moderna de Mantenimiento.*

SOLUZIONINNOVATIVE S.A.S. EDITORIAL



SOLUZIONINNOVATIVE
S.A.S.

98

editorialsoluzioniinnovative@gmail.com

<https://soluzioninnovativegroup.com/repositorio/>

Marlon Polivio Lamas Tamayo

Soy Ingeniero Electromecánico, graduado en la Universidad Nacional de Loja, con un Máster en Educación cursado en la Universidad Internacional del Ecuador. En mi labor profesional, cuento con más de 8 años de experiencia en el área de la ingeniería y con cerca de 2 años en el ámbito de la docencia en instituciones de educación superior, básica y bachillerato.

Mi trayectoria incluye un amplio conocimiento del campo eléctrico, destacándome en el diseño y dimensionamiento de circuitos de media y baja tensión, así como procesos de mantenimiento industrial. En investigación, he dirigido diferentes proyectos de investigación en institutos tecnológicos.

ISBN: 978-9942-7339-9-3

