**ACTIVIDAD ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS: TINTAS PENETRANTES**

**“Aplicación de tintas penetrantes para la detección de fallas”**

|  |  |
| --- | --- |
| **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE** | **OA2.** Comprobar el funcionamiento de partes y componentes, detectando problemas eléctricos y mecánicos de equipos, sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales, mediante el uso de instrumentos y el manual del fabricante.  **OA6.** Aplicar técnicas básicas no-destructivas de inspección en equipos en funcionamiento y detenidos para detectar fallas en el funcionamiento de estos. |
| **OBJETIVOS DE**  **APRENDIZAJE GENÉRICOS** | **B – C – D – K** |
| **APRENDIZAJE**  **ESPERADO** | **AE1.** Selecciona adecuadamente herramientas e instrumentos que permitan comprobar el correcto funcionamiento del sistema eléctrico en equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos, considerando las especificaciones del manual del fabricante.  **AE2.** Utiliza instrumentos adecuados para comprobar el correcto funcionamiento del sistema eléctrico de equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos, considerando las especificaciones técnicas del manual del fabricante.  **AE3.** Determina el buen funcionamiento o falla del sistema eléctrico de equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales, de acuerdo a la información arrojada por instrumentos de medida y las especificaciones técnicas del manual del fabricante.  **AE4.** Aplica inspecciones visuales, tintas penetrantes, medición de espesores por ultrasonido y medición de vibraciones en tareas de mantenimiento para detectar fallas en el funcionamiento de equipos industriales. |
| **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | * **1.1** Selecciona adecuadamente herramientas e instrumentos que permitan comprobar el correcto funcionamiento del sistema eléctrico en equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos, considerando las especificaciones del manual del fabricante. * **1.2** Utiliza instrumentos adecuados para comprobar el correcto funcionamiento del sistema eléctrico de equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos, considerando las especificaciones técnicas del manual del fabricante. * **1.3** Determina el buen funcionamiento o falla del sistema eléctrico de equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales, de acuerdo a la información arrojada por instrumentos de medida y las especificaciones técnicas del manual del fabricante. * **2.1** Selecciona herramientas, instrumentos y útiles apropiados para comprobar el correcto funcionamiento del sistema mecánico en equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos, considerando las especificaciones técnicas del manual del fabricante. * **2.2** Utiliza instrumentos, herramientas y útiles adecuados para comprobar el correcto funcionamiento del sistema mecánico de equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos, considerando las especificaciones técnicas del manual del fabricante. * **2.3** Determina el buen funcionamiento o falla del sistema mecánico, de equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales, considerando el adecuado uso de herramientas e instrumentos y las especificaciones técnicas del manual del fabricante. * **3.1** Inspecciona el sistema electromecánico de equipos electromecánicos para comprobar el correcto funcionamiento, de acuerdo a lo establecido en planos y el manual del fabricante. * **3.2** Determina el buen funcionamiento o falla del sistema electromecánico de equipos electromecánico, de acuerdo a la información arrojada por instrumentos de medida y las especificaciones técnicas del manual del fabricante. * **3.3** Verifica y prepara un informe del estado de funcionamiento del sistema electromecánico, considerando las especificaciones técnicas y el manual del fabricante. * **4.1** Realiza una inspección visual, aplicando tintas penetrantes, midiendo espesores y vibraciones en tareas de mantenimiento. |
| **EVALUACIÓN** | La evaluación se realizará a través de instrumentos de evaluación, cada vez que se termine una etapa significativa del proyecto. |

## PRESENTACIÓN

En la realización de la actividad, se utilizará la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos, que permitirá diagnosticar el estado de un componente de una maquinaria mediante inspección visual, aplicando el ensayo no destructivo de tintas penetrantes.

Para desarrollar esta actividad, deberán utilizar los conocimientos adquiridos de la temática. Luego de esto deberán trabajar colaborativamente con sus compañeros/as, ya que se realizarán actividades en equipo, en las que deben reflexionar, discutir y argumentar posibles soluciones para el problema propuesto.

Además, deberán entregar un informe técnico, el cual tiene por objetivo presentar de manera formal el diagnóstico, detalles y observaciones encontradas luego de aplicado el ensayo.

## INSTRUCCIONES GENERALES

1. Para desarrollar el proyecto, presentamos un problema basado en la simulación de un contexto laboral que deberán resolver con tu equipo:

Una empresa de reciclaje de plástico, cuenta con un molino picador, el cual está compuesto de un sistema motriz y una estructura estática. El sistema motriz es accionado mediante correas y poleas entre un motor eléctrico y un eje de rotación montado sobre descansos. Sin embargo, en ciertas ocasiones es posible que, debido a problemas operacionales, la máquina se encuentre trabajando sobrecarga ocasionando fisuras en el eje, lo cual, además, podría ocasionar una rotura del sistema motriz.

Debido a esto, y a estudios relacionados con el mantenimiento predictivo, es necesario realizar actividades de inspección rutinaria (como lo es el ensayo con tintas penetrantes) que permitan conocer el estado en el que se encuentra el eje. Todo esto, con el fin de realizar una acción correctiva que permita evitar la ocurrencia de fallas.

Fuente: https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/197049-Los-molinos-trituradores-en-el-proceso-de-reciclaje-de-plasticos.html

1. Se espera que para resolver la problemática propuesta en el proyecto, consideren lo siguiente:
   1. Plantear el contexto.
   2. Preparar área o lugar de trabajo en donde se va a realizar el ensayo.
   3. Identificar zonas críticas del componente a analizar.
   4. Realizar el ensayo mediante procedimiento estipulado.
   5. Detectar fisuras.
   6. Recopilar información.
   7. Realizar y presentar informe técnico del análisis.
   8. Función que cumple el componente en el equipo.
   9. Parámetros de funcionamiento **(RPM de giro, cantidad de carga, u otro importante).**
   10. Sistema al que pertenece y ubicación en el mismo.
   11. Cantidad de veces que falla la máquina en un año (por ejemplo).
   12. Otro(s) que se requiera(n) agregar.
2. El proyecto está diseñado para que pueda ser realizado por 4 estudiantes, los cuales se deben repartir los roles y las tareas, esto con el fin de poder generar un contexto realista del trabajo en equipo. Los roles que se deben distribuir entre los integrantes del equipo son los siguientes:

* **Jefe de proyecto o Coordinador:** Es quien se comunica con el/la docente y se encarga que el equipo comprenda y cumpla con las instrucciones de las actividades a desarrollar.
* **Bodeguero:** Es el encargado de suministrar al equipo lo necesario para ejecutar las actividades.
* **Encargado de seguridad**: Es el encargado de hacer cumplir todas las normas de seguridad establecidas, así también debe velar por el uso correcto y en todo momento de los EPP.
* **Todos**: Si bien es cierto existen tareas asignadas, es importante recalcar que es un trabajo en equipo, por lo que es importante el diálogo y la reflexión entre los estudiantes, además todos deben participar en el diseño y construcción del tensor.

1. Analicen en todo momento los instrumentos de evaluación disponibles, con el fin de orientar los aprendizajes y desempeños.

## ACTIVIDADES EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto considera **4 etapas** que deben ejecutar y que se detallan a continuación.

**ETAPA 1 Objetivos, contexto y recopilación de información**

**PASO 1** **Planteamiento del problema**

Especificar la necesidad a resolver, cómo se abordará y cuál es el propósito. Todo esto debe ser en un máximo de una plana.

**PASO 2** **Objetivos que se pretende alcanzar con el proyecto**

Formular los objetivos del proyecto **(generales y específicos)**, es decir, los resultados que se pretenden alcanzar al aplicar ensayos no destructivos mediante **tintas penetrantes.**

**PASO 3** **Recopilación de información**

El equipo debe recopilar información adicional, que sea significativa para analizar el ensayo de tintas penetrantes.

Se pueden considerar, por ejemplo, algunos puntos que se presentan a continuación.

* Materiales o insumos con el que realizarán el análisis.
* Modo de aplicación de tintas penetrantes.
* Elementos de protección personal.
* Material teórico sobre fisuras en elementos mecánicos.

**PASO 4** **Lluvia de ideas**

Deberán hacer anotaciones (manuales o digitales) sobre diversas soluciones a la problemática y que sirvan de referencia para las siguientes etapas.

A continuación, completen la siguiente tabla con los datos indicados en ella.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NOMBRE DEL ENSAYO REALIZADO** |  | |
| **NOMBRE DEL GRUPO** |  | |
| **INTEGRANTES Y CARGOS DEL EQUIPO DEL ENSAYO** | **NOMBRE** | **CARGO** |
|  |  |
| **PLANTEAMIENTO DEL CONTEXTO** |  | |
| **OBJETIVO GENERAL** |  | |
| **OBJETIVOS ESPECÍFICOS** |  | |
| **INFORMACIÓN ADICIONAL** |  | |

**Guíen los desempeños a través de la rúbrica disponible.**

**ETAPA 2 Procedimiento de aplicación de tintas penetrantes**

En esta etapa se debe realizar el procedimiento correspondiente a la aplicación de tintas penetrantes, para esto pueden seguir los pasos mostrados en la guía de contenidos o, utilizar como referencia la guía de uso de tintas penetrantes mostrada en el siguiente link: **https://www.youtube.com/watch?v=d4dMmG4k50g&ab\_channel=LlogsaMercadotecnia** en la cual se indica el proceso completo de aplicación.

Considerar:

1. Preparación, limpieza y secado de la superficie.
2. Aplicación del penetrante y tiempo de penetración (esperar 5 min).
3. Remoción del exceso de penetrante (esperar 5 min).
4. Aplicación del revelador y tiempo de revelado (esperar 5 min).
5. Inspección para detectar fisuras.
6. Limpieza.

**Guíen los desempeños a través de la rúbrica disponible.**

**NOTA: Para la realización del informe técnico final, es primordial capturar fotografías y/o algún registro audiovisual propias del proceso realizado en la ETAPA 2.**

**ETAPA 3 Realización de Informe técnico**

**Análisis**

Luego de aplicar las tintas penetrantes y de obtener las capturas fotográficas de las fisuras encontradas, en esta etapa deberán realizar un análisis de lo observado, considerando:

1. Determinar la o las zonas del componente con la mayor cantidad de fisuras encontradas.
2. Determinar cuáles son las fisuras más críticas o relevantes dentro de cada zona.
3. Analizar o indagar sobre los posibles modos de falla que ocasionaron la fisura, según la función que cumple el componente (oriéntense por lo mencionado en el tema N°1 d el guía de contenidos).

**Evaluación del proyecto**

El proceso de elaboración del proyecto es evaluado constantemente, con el fin de realizar retroalimentación y enfoque del mismo, con ello debe recoger los resultados, visualizando las fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora.

**PASO 3.1. Descripción de los resultados**

Describan los resultados realizando un análisis de las fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora, mediante una coevaluación durante el proceso del proyecto.

**PASO 3.2. Análisis de los resultados**

Deben extraer los datos más relevantes mediante los resultados, en base a las observaciones obtenidas en el paso **3.1.** y con ello generar nuevas ideas en el proceso del proyecto.

Para finalizar, realicen un Informe técnico, el cual debe contener todo lo recopilado en la **Etapa 1**, **Etapa 2**, además lo correspondiente a la **en esta etapa**. A continuación se presenta un formato sugerido:

**Formato sugerido:**

1. **Portada**
2. **índice**
3. **Objetivo general y específicos**
4. **Contexto**
5. **Desarrollo**
   1. **Análisis y diagnóstico**
      1. Análisis de la cantidad, ubicación y tamaño de las fisuras.
      2. Investigar sobre posibles causas que ocasionaron las fisuras **(posibles modos de falla).**
6. Conclusiones:
   1. Observaciones, recomendaciones.
   2. Determinar si el componente puede continuar operando o si es necesario realizar un cambio.

**ETAPA 4 Presentación de los resultados**

Una vez finalizado el Informe técnico con el análisis y evaluación de los resultados del ensayo de tintas penetrantes, este se debe presentar mediante una exposición oral grupal. Escojan una herramienta digital que les pueda ayudar a presentar el proyecto ejecutado. En el caso que decidan utilizar una presentación Power Point, se sugiere esta estructura:

1. **Diapositiva N°1 Portada:** incluir el nombre del proyecto, el nombre de los participantes, el curso, el módulo y la fecha.
2. **Diapositiva N°2 Orientaciones generales:** incluir las orientaciones para los oyentes, por ejemplo: mantener silencio, silenciar aparatos celulares, el momento de hacer preguntas etc.
3. **Diapositiva N°3 Tabla de contenidos:** incluir todos los temas que hablarán en la presentación.
4. **Diapositiva N°4 Introducción:** consiste en una breve reseña sobre lo que son las tintas penetrantes.
5. **Diapositiva N°5 Marco teórico:** explicar los tipos de ensayos no destructivos que existen y para que se utilizan.
6. **Diapositiva N°6 Problema:** describir claramente el problema que da origen al proyecto.
7. **Diapositiva N°7 Teoría:** explicar el funcionamiento de las tintas penetrantes.
8. **Diapositiva N°8 Aplicación:** presentar cómo se aplican las tintas penetrantes.
9. **Diapositiva N°7 Solución:** exponer cuáles son las soluciones que proponen para responder la problemática. Como por ejemplo “El eje fallo por un sobreesfuerzo a causa de una excesiva carga en el proceso productivo”.
10. **Diapositiva N°8 Conclusión:** realizar una breve conclusión de lo que significó el proyecto para ustedes, además de las proyecciones y cuáles serían las siguientes etapas.

Los números de diapositiva que aparecen son solo referenciales y sirven para tener un orden, sin embargo, puede ser que necesiten más diapositivas.

Por otra parte, es importante recalcar que se debe cumplir la norma 6x6 eso quiere decir que se deben escribir como máximo en una diapositiva 6 frases de 6 palabras cada una, esto con la finalidad de no caer en el error de insertar párrafos demasiados grandes, recuerden que una diapositiva sirve como apoyo audiovisual y solo deben plasmar las ideas principales. Además, las diapositivas deben incluir imágenes claras y que puedan ser visibles por todos los espectadores.

**Para cerrar esta etapa guíen sus desempeños a través de la rúbrica disponible.**

**Se evaluará el desempeño utilizando esta misma rúbrica.**

¡Recuerden generar espacios de Autoevaluación!