

ISU CENTRAL TÉCNICO	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO	VERSIÓN: 5.0 EAS 20/04/2023 U. REV. 23/5/2023
SUSTANTIVO FORMATO Código: FOR-DS-1.10	MACROPROCESO: 01 DOCENCIA PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN PERFIL Y ESTUDIO DE PERFIL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	Página 1 de 14



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Quito – Ecuador, 06 de febrero del 2024

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Tema de Proyecto de Investigación:

Estudio térmico generado en la transmisión de movimiento en la del módulo de mantenimiento correctivo.

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Díaz Olvera Joseph Joel y Aguirre Robles Alan Paul

Carrera: Tecnología superior en Mecánica Industrial

Fecha de presentación:

Quito, 06 de febrero del 2024

Ing. Franklin Ivan Choca simbaña

1.- Tema de investigación

Estudio térmico generado en la transmisión de movimiento en la cadena del módulo de mantenimiento correctivo.

El estudio térmico se refiere a la medición y análisis de la cantidad de calor que se genera durante la transmisión de movimiento en la cadena. La cantidad de calor generada puede afectar la eficiencia de la transmisión y, en algunos casos, puede causar fallas en la cadena.

El análisis térmico es un conjunto de técnicas analíticas que estudian el comportamiento térmico de los materiales. Cuando un material se calienta o se enfría, su estructura y su composición química pueden sufrir cambios tales como fusión, sublimación, solidificación, cristalización, descomposición, oxidación térmica o sinterización.

En general estos cambios se pueden estudiar midiendo la variación de distintas propiedades de la materia en función de la temperatura, el tiempo y una atmósfera determinada. (Gonzales, 2022).

2.- Problema de investigación

En el taller de mantenimiento de la carrera de Mecánica Industria, hay necesidad de obtener las herramientas necesarias para cada módulo, al hacer las practicas sin los instrumentos necesarios en la maquinas sufren daños pequeños o problemas que al tiempo son grandes al romperse las cadenas o sufrir un desgaste al funcionamiento de la máquina.

Los problemas que se pueden presentar en los fallos de movimiento de cadenas son:

1. **Desalineación de las ruedas dentadas:** Si las ruedas dentadas no están alineadas correctamente, la cadena puede desviarse y causar problemas de transmisión de movimiento.
2. **Tensión incorrecta de la cadena:** Si la cadena está demasiado floja o demasiado apretada, puede causar problemas de transmisión de movimiento.
3. **Necesidad de lubricación:** La falta de lubricación adecuada puede causar problemas de transmisión de movimiento en la cadena.
4. **Cadena y/o dientes de las ruedas desgastados:** El desgaste de la cadena y/o los dientes de las ruedas puede afectar la transmisión de movimiento en la cadena.
5. **Deterioro de los apoyos o soportes de la transmisión:** Si los apoyos o soportes de la transmisión están dañados o desgastados, pueden afectar la transmisión de movimiento en la cadena.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

Articulaciones desgastadas: es el desgaste más común que sufren las cadenas de transmisión y se basa en una extensión de su funcionamiento que acaba con la vida útil de pasadores, casquillos y rodillos. Con el tiempo los eslabones entran erradamente en cada espacio, generando un desequilibrio de la rueda y sus ejes.

Desgaste de placas y dientes en los eslabones de la cadena: al estar desalineado los dientes no entran perfectamente en su rueda. Generan movimientos errados y por ello el desgaste de la pieza. A esto se le suma una acumulación de suciedad, mala tensión, entre otros. (roydisa, 2018)

Con los dilemas que se presenta en las maquinas se realiza una capacitación al estudiante que esté presente, al contener el conocimiento necesario se procede a la práctica con la supervisión del docente para prevenir juegos con las herramientas y las piezas de las máquinas y evitar accidentes.

2.2.- Preguntas de investigación

Preguntas descriptivas de investigación. ¿Cómo influyen las variaciones en el apriete y holgura de la cadena en el comportamiento térmico de los engranajes y la cadena en el sistema de transmisión durante el mantenimiento correctivo?

Preguntas de relación. ¿Existe una correlación entre el nivel de apriete y holgura de la cadena y la temperatura de los engranajes en el sistema de transmisión mediante cadena durante el mantenimiento correctivo?

Preguntas de diferencia. ¿Cuáles son las diferencias en la distribución térmica entre un sistema de transmisión con ejes centrados y otro con ejes descentrados?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General

Comprender cómo se transfiere el calor entre los objetos y cómo se puede controlar la transferencia de calor en diferentes situaciones, para los módulos didácticos con un mantenimiento correctivo.

3.2.- Objetivos Específicos

Son enunciados que indican los resultados puntuales que se esperan obtener dentro de una sección de la investigación, los mismo serán útiles para la concreción del objetivo general.

De forma similar al objetivo general se escribe en infinitivo, debe ser medible, no contiene actividades a realizarse y se presenta en orden cronológico del trabajo de investigación.

4.- Justificación

El estudio térmico generado en la transmisión de movimiento en la cadena es un tema importante en el campo de la ingeniería mecánica. La comprensión de los efectos del estudio térmico en la transmisión de movimiento en la cadena del módulo de mantenimiento correctivo es crucial para mejorar la eficiencia y la vida útil del módulo. Además, el estudio térmico también puede tener implicaciones en la seguridad y la fiabilidad del módulo de mantenimiento correctivo. (Activa, 2020).

Por ende, resulta imperativo investigar los elementos determinantes que inciden en el análisis térmico de la transmisión de movimiento a través de la cadena, así como evaluar los impactos derivados de dicho análisis en la eficacia del proceso de mantenimiento correctivo. Los módulos existentes en la institución, de años previos, experimentan averías periódicas, siendo vital mantenerlos en condiciones óptimas para garantizar su utilidad a las próximas generaciones de estudiantes. Esto asegurará que los estudiantes de futuros semestres puedan llevar a cabo sus prácticas de manera segura y efectiva en los módulos disponibles. Por ende, es imprescindible profundizar en el análisis térmico de la transmisión de movimiento mediante la cadena, ya que este desempeña un papel crucial en la detección temprana de posibles puntos de sobrecalentamiento que podrían ser indicativos de desgaste o mal funcionamiento.

5.- Estado del Arte

Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo es una actividad que se lleva a cabo para reparar el daño encontrado durante el mantenimiento preventivo. Su objetivo es restaurar la confiabilidad del sistema y devolverlo a su estado original. El mantenimiento correctivo también se conoce como mantenimiento de descomposturas y solo tiene lugar cuando alguna máquina no funciona. Si esta estrategia es empleada como la principal habrá un alto impacto de las actividades de mantenimiento no planificadas y de reposición de partes del inventario. (TECSA, 2018)

Termografía

Consiste en una técnica que analiza la temperatura de las máquinas para determinar si están funcionando de manera correcta. Durante el funcionamiento normal de la máquina, la

distribución de temperatura en esta sigue un patrón. Al producirse un fallo, y comenzar a funcionar de forma anómala, hay zonas de la máquina que varían su temperatura. (C., 2010)

ISO 13849-1 Funciones de seguridad

Es la base de la seguridad de sistemas de mando complejos para máquinas. Es una norma básica para la seguridad funcional y contiene requisitos internacionales unificados que hacen referencia a la determinación del nivel de prestaciones requerido, la identificación de partes de sistemas de mando relativas a la seguridad y la implementación de las funciones de seguridad. La norma se aplica a partes de sistemas de mando relativas a la seguridad, indistintamente de las tecnologías y las energías utilizadas (eléctrica, hidráulica, neumática o mecánica). (PILZ, s.f.)

Caja de engranajes

Las cajas de engranajes también se utilizan para cambiar el sentido de rotación y la dirección del eje de transmisión. Los componentes mecánicos que permiten estas funciones se llaman engranajes, y dentro de la terminología de las cajas de engranajes existen diferentes tipos. En relación a otros sistemas de transmisión de potencia, como los sistemas de poleas/correas, cadenas o rodillos de fricción, las cajas de engranajes ofrecen ventajas como un mejor control de velocidad, mayor eficiencia de transmisión, alta potencia, alto torque de trabajo y amplio rango de velocidades, sobre todo aplicaciones de muy baja RPM. (Trocel, 2020)

6.- Temario Tentativo

1. Introducción al análisis de termografía.
2. Fundamentos de análisis de termografía.
3. Instrumentación para el análisis de termografía.
4. Metodología del análisis de termografía.
5. Parámetros principales analizados.

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación

EN FUNCION A SU PROPOSITO	
Teórica	☐
Aplicada Tecnológica	☒
Aplicada científica	☐

	NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA	ORIENTACIÓN 1	ORIENTACIÓN 2	ORIENTACIÓN 3	ORIENTACIÓN 4
☐	TRL 1: Idea básica. Mínima disponibilidad.	Investigación	Entorno de laboratorio	Pruebas de laboratorio y simulación	Prueba de concepto
☐	TRL 2: Concepto o tecnología formulados.				
☒	TRL 3: Prueba de concepto.				
☐	TRL 4: Componentes validados en laboratorio.	Desarrollo	Entorno de simulación	Ingeniería a escala 1/10 < Escala < 1	Prototipo y demostración
☐	TRL 5: Componentes validados en entorno relevante.				
☒	TRL 6: Tecnología validada en entorno relevante.				
☐	TRL 7: Tecnología validada en entorno real	Innovación	Entorno real	Escala real = 1	Producto comercializable y certificado
☐	TRL 8: Tecnología validada y certificada en entorno real.				
☐	TRL 9: Tecnología disponible en entorno real. Máxima disponibilidad.				Despliegue

POR SU NIVEL DE PROFUNDIDAD		POR LOS MEDIOS PARA OBTENER LOS DATOS	
Exploratoria	☐	Documental	☐
Descriptiva	☒	De campo	☒
Explicativa	☐	Laboratorio	☒
Correlacional	☐		
POR LA NATURALEZA DE LOS DATOS		SEGÚN EL TIPO DE INFERENCIA	
Cualitativa	☐	Deductivo	☒

Cuantitativa	☒	Hipotético	☐
POR EL GRADO DE MANIPULACION DE VARIABLES		Inductivo	☐
Experimental	☐	Analítico	☐
Cuasiexperimental	☐	Sintético	☐
No experimental	☒	Estadístico	☐

7.2.- Métodos de investigación

Objetivo específico 1

Se llevará a cabo una búsqueda de información esencial mediante métodos documentales y bibliográficos, con el objetivo de recopilar datos relacionados con el fenómeno de la termografía en el contexto del calentamiento de las cadenas. Se abordarán conceptos, fundamentos, instrumentos, métodos y parámetros relevantes para obtener información precisa y detallada sobre este aspecto específico.

Objetivo específico 2

Los estudios realizados en los módulos didácticos se pueden obtener datos necesarios para su recopilación, durante la ejecución, se registrarán los datos, variando la velocidad, el tiempo y considerando posibles defectos inherentes a la cadena. Estos datos se recopilarán y se organizarán en una tabla de Excel, facilitando un análisis detallado de las relaciones entre la velocidad, el tiempo y los posibles defectos presentes en la cadena. Este enfoque sistemático permitirá una evaluación más precisa de la termografía en movimiento en el contexto específico de las cadenas.

Objetivo específico 3

Se buscará determinar los niveles de calentamiento presentes en las cadenas en movimiento, evaluando la factibilidad de aplicar medidas de mantenimiento correctivo y preventivo a corto y largo plazo. Este enfoque permitirá una comprensión más profunda de la termografía aplicada a las cadenas en movimiento y facilitará la toma de decisiones informadas sobre las acciones de mantenimiento necesarias.

7.3.- Técnicas de recolección de la información

Técnicas de recopilación de información:

Observación directa: Identificación precisa de eventos o condiciones en un momento y lugar específicos para utilizarlos como datos en el proceso de evaluación durante las distintas etapas de los módulos por cadenas.

Documentación:

Presentación de datos relevantes para respaldar los descubrimientos del trabajo llevado a

cabo por los participantes en los módulos por cadenas. Este proceso se llevará a cabo mediante:

1. Análisis.
2. Conciliación.
3. Confirmación.
4. Cálculo.
5. Tabulación.

Métodos de investigación:

1.Pruebas selectivas: Procedimiento que implica la reducción del número total de mediciones, pruebas, verificaciones o análisis, mediante la aplicación de una normativa de muestreo que el investigador considera beneficiosa para los procesos evaluados en la institución, área, programa o actividad en cuestión. El investigador puede emplear su criterio técnico para determinar la base de su investigación.

2. Muestreo estadístico: Proceso de selección que fundamenta su validez y fiabilidad en métodos estadísticos que arrojan conclusiones sobre los datos recopilados de los diversos módulos por cadenas... Pero para este estudio específico, se llevará a cabo una investigación térmica del sistema de transmisión de movimiento mediante cadena en los módulos de mantenimiento correctivo. Se variarán distintos parámetros de uso, como el apriete y la holgura de la cadena, así como ejes descentrados. Estos elementos permitirán determinar el comportamiento térmico de los engranajes y la cadena.

8.- Marco administrativo

8.1.- Cronograma

Estudio térmico generado en la transmisión de movimiento en la cadena del módulo de mantenimiento correctivo

Nombre del Estudiante:
1. Aguirre Páez Alan Paul

2. Díaz Oliver Joseph And

Nombre del docente: Ing. Iván Choca
Evaluación por materia: 1



8.2.- Recursos

8.2.1.- Talento humano

Tabla 1.

Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Aguirre Alan	Estudiante	Mecánica Industrial
2	Díaz Joseph	Estudiante	Mecánica Industrial
3	Ing. Iván Choca	Docente	Mecánica Industrial

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales y Costos

Tabla 2.

Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Ítem	Recursos Materiales requeridos	Costos
1	Tablero de herramientas de mantenimiento	80.00 \$
2	Cadena	50.00 \$
3	Engranajes	38.34 \$
4	Aceite	15.36 \$
5	Cámara para análisis térmico.	250.00 \$

Fuente: Propia.

8.3.- Fuentes de información

Bibliografía

Activa, G. d. (2020). *Educación Activa*. Obtenido de Educación Activa.

Anguiano, C. T. (28 de 08 de 2013). *slideshare*. Obtenido de slideshare:

<https://es.slideshare.net/thechokoztar/normas-sobre-las-vibrasio>

C., W. O. (08 de 2010). *Scientia Et Technica*. Obtenido de Universidad Tecnológica de

Pereira: <https://www.redalyc.org/pdf/849/84917249040.pdf>

Gonzales, L. (0 de 2022). *analitek*. Obtenido de analitek.

PILZ, G. d. (s.f.). *PILZ*. Obtenido de PILZ : <https://www.pilz.com/es-MX/support/law->

[standards-norms/functional-safety/en-iso-13849-1](https://www.pilz.com/es-MX/support/law-standards-norms/functional-safety/en-iso-13849-1)

roydisa, G. d. (2018). *roydisa*. Obtenido de roydisa: <https://www.roydisa.es/archivos/5416>

TECSA, G. d. (28 de 09 de 2018). *TECSA*. Obtenido de TECSA:

<https://www.tecsagro.com.mx/blog/mantenimiento-correctivo/>

Trocel, D. (29 de 07 de 2020). *Power-MI*. Obtenido de Power-MI: <https://power->

[mi.com/es/content/an%C3%A1lisis-de-vibraciones-en-cajas-de-engranajes-0](https://power-mi.com/es/content/an%C3%A1lisis-de-vibraciones-en-cajas-de-engranajes-0)

ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO		
CARRERA: TECNOLOGIA SUPERIOR EN MECÁNICA INDUSTRIAL		
FECHA DE PRESENTACIÓN: 06/02/2024		
APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS: DIAZ OLVERA JOSEPH JOEL Y AGUIRRE ROBLES ALAN PAUL		
TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO TÉRMICO GENERADO EN LA TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO EN LA CADENA DEL MÓDULO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO.		
ÁREA DE INVESTIGACIÓN:	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:	CUMPLE	NO CUMPLE
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	☒	☐
• ANÁLISIS	☒	☐
• DELIMITACIÓN.	☒	☐
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:		
GENERALES:		
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO		
	SI ☒	NO ☐
ESPECÍFICOS:		
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO		
	SI ☒	NO ☐

MARCO TEÓRICO:

	SI CUMPLE	NO NO CUMPLE
TEMA DE INVESTIGACIÓN.	☒	☐
JUSTIFICACIÓN.	☒	☐
ESTADO DEL ARTE.	☒	☐
TEMARIO TENTATIVO.	☒	☐
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	☒	☐
MARCO ADMINISTRATIVO.	☒	☐

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

OBSERVACIONES:

..... S/N

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES:

..... S/N

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES:

..... S/N

FUENTES DE
INFORMACIÓN:

.....

RECURSOS:

	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	☒	☐
ECONÓMICOS	☒	☐
MATERIALES	☒	☐

PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓNAceptado ☒

Negado ☐

el diseño de investigación por las siguientes razones:

- a) Estado técnico que se refiere a la medición y análisis de la cantidad de calor que se genera durante la transición de movimiento de bandas
- b) Acorde a los intentos de investigación
- c) Terminada

ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR:



ING. FRANKLIN IVAN CHOCA SIMBAÑA

06 DE FEBRERO DEL 2024
FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO