

ISU CENTRAL TÉCNICO	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO	Versión: 1.0 Elab: 20/04/2018 VÁLID: 23/5/2023
SUSTANTIVO FORMATO Código: F01.D051.10	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 12



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Quito – Ecuador, enero del 2024

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Tema de Proyecto de Investigación: Estudio y análisis de niveles de vibración generados por la transmisión de cadenas con diferentes parámetros en el módulo de mantenimiento.

Apellidos y nombres del/los estudiantes: Guerra Orozco Kevin Sebastian, Lozano Tarabata José Eduardo

Carrera: Tecnología Superior en Mecánica Industrial

Fecha de presentación:

Quito, 02 de febrero del 2024



Ing. Iván Choca

1.- Tema de investigación

Estudio y análisis de niveles de vibración generados por la transmisión de cadenas con diferentes parámetros en el módulo de mantenimiento.

2.- Problema de investigación

Las cadenas al ser elementos muy importantes para generar movimiento en diferentes áreas de la industria, es importante conocer el estado en el que se encuentran para evitar fallas futuras en su rendimiento. Pueden existir anomalías, debido a cálculos incorrectos, defectos de fabricación, alineación incorrecta entre los engranajes o ejes, y el desgaste de los mismos elementos. Y una forma de conocer si existe estas perturbaciones, son las vibraciones, lo que puede provocar el aumento de la temperatura entre los componentes de la máquina como lo son engranajes, rodamientos, ejes, etc. Es por esta razón que se decidió realizar un estudio enfocado a analizar los niveles de vibraciones generados en los módulos con cadena, con el fin de identificar los límites que puede alcanzar considerando las causas de las vibraciones y el impacto negativo que tendría en las personas y en las máquinas.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

Dentro de los defectos que pueden surgir debido a las vibraciones, (Embid, 2014), resalta "el desequilibrio de los elementos que generan movimiento, error en la alineación del ensamblaje, elementos como engranajes con un funcionamiento defectuoso ya sea por desgaste o daños y la vida útil de los rodamientos".

El estudio realizado por Norma Benítez con su tema "Medición y análisis de señales de vibraciones mecánicas y su efecto en la salud y el confort.", resalta algunas máquinas donde se compara las frecuencias de vibraciones y sacando los posibles problemas que traería a la salud de un individuo. (pág. 58-62)

Dentro del análisis de vibraciones e interpretación de datos por Royo, Rabanaque y Torres (2024) indican que cuando se desea detectar un problema en una máquina, se comparan los valores de velocidad para determinar si ha habido un aumento inesperado. Un fallo puede ser detectado cuando se observa una tendencia ascendente en la velocidad de forma inesperada. En presencia de un problema, los valores de energía de impulsos sean inicialmente altos, pero luego disminuyen y aumentan gradualmente, lo cual puede llevar a un fallo total donde la máquina deja de funcionar. (pág. 8)

2.2.- Preguntas de investigación

- ¿Qué diferencias existen entre las cadenas con relación a la vibración generada?
- ¿Cuántos módulos presentaron picos altos de vibraciones en diferentes tiempos y velocidades?

- ¿Cuáles son los parámetros importantes que se pueden identificar a través del análisis de vibraciones para generar una comparativa técnica?

3.-Objetivos de la Investigación

3.1.- Objetivo General

Analizar los diferentes niveles de vibraciones en los diferentes módulos con cadena en el laboratorio de mantenimiento, por medio de un instrumento de medida llamado analizador de vibraciones, para obtener diferentes resultados y generar una comparativa entre las cadenas de los módulos.

3.2.- Objetivos Específicos

- Investigar conceptos básicos, unidades de medida, instrumentos y procedimientos para el análisis de vibraciones en las cadenas, en base a documentos existentes y trabajos relacionados al estudio, con el fin de formar una base de trabajo y aplicarlo en la recolección de los datos necesarios.
- Realizar la recolección de datos en las cadenas de los módulos, mediante la información investigada y el manejo del instrumento de medida, para comparar los resultados de cada una de las cadenas.
- Generar una tabla comparativa de los datos obtenidos, mediante el análisis realizado con anterioridad, para identificar los niveles de vibraciones que sufren las diferentes cadenas.

4.- Justificación

Esta investigación busca entender y analizar los diferentes niveles de vibraciones que se generan en las cadenas en máquinas que manejan y trabajan en este sistema de movimiento, ya sea por cálculos incorrectos, defectos de fabricación o intervención inadecuada de una persona. Lo que puede llevar a producir las vibraciones dentro de una máquina, entre estos defectos puede generar perturbaciones futuras o tempranas tanto en la salud auditiva del individuo que manipule la máquina como la vida útil de la misma, dañando elementos que acompañan al mecanismo, como engranajes, rodamientos, ejes, motor, etc. Considerando que la máquina debe funcionar en las mejores condiciones y no vea retrasado su función por defectos mínimos que se pueden evitar rápidamente.

Para prevenir estos puntos negativos en el menor tiempo posible, es necesario conocer cuáles de estas causas es más perjudicial y ordenarlo considerando el defecto que produce, lo que determinará si es necesario aplicar algún tipo de mantenimiento ya sea inmediato o a futuro que corrija los defectos, reduciendo riesgos de la vida en individuos como la vida útil de la máquina.

5.- Estado del Arte

Mantenimiento preventivo

El mantenimiento predictivo o basado en la condición evalúa el estado de la maquinaria y se lo recomienda si es necesario intervenir o no, lo que conlleva importantes ahorros. El mantenimiento basado en la condición optimiza el mantenimiento preventivo al determinar el momento preciso para cada intervención técnica de mantenimiento en los activos industriales, ya que consiste en un

conjunto de técnicas de medida y análisis de variables, con el objetivo de caracterizar la condición operativa de los equipos productivos en términos de posibles fallos. Su principal misión es maximizar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos con el menor costo posible. (Proditec, 2024).

Análisis de vibraciones

La vibración es el movimiento repetitivo de un objeto alrededor de una posición de equilibrio y puede ser causado por problemas mecánicos. El análisis de vibraciones se utiliza para diagnosticar fallas y evaluar la integridad de las máquinas industriales, pero establecer límites precisos para detectar una falla puede ser desafiante debido a la variabilidad de los problemas mecánicos. Este análisis se utiliza como una técnica de mantenimiento predictivo para evaluar la integridad de las máquinas industriales. (Estrada, 2024).

ISO 2372 análisis de vibraciones mecánicas

La norma ISO 2372 establece los estándares para la evaluación de vibración en máquinas con velocidades de operación entre 100 y 200 RPM. Proporciona criterios para clasificar las máquinas y establecer límites de vibración basados en el valor global de vibración obtenido, también clasifica las máquinas en diferentes clases y proporciona una tabla para localizar la zona correspondiente según el valor global de vibración obtenido, que debe estar entre 600 y 60.000 ciclos por minuto (CPM). (Acevedo, 2021).

Caja de engranajes

La caja de engranajes es un componente de máquina que permite cambiar la velocidad, el par de fuerza, el sentido de rotación y la dirección del eje de transmisión entre un dispositivo conductor y uno conducido, como un motor y una carga acoplada. Las cajas de engranajes son sistemas de transmisión de potencia, como las poleas/correas, cadenas o rodillos de fricción, debido a su mejor control de velocidad, mayor eficiencia de transmisión, alta potencia, alto torque de trabajo y amplio rango de velocidades, especialmente para aplicaciones de muy bajas RPM. Aunque son máquinas compactas, robustas y confiables, requieren un mantenimiento especializado en términos de lubricación, montaje, ajuste de tolerancias, alineación y monitoreo de condición. (Trocel, 2020).

6.- Temario Tentativo

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

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación

EN FUNCIÓN A SU PROPÓSITO	
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.				Despliegue
☐	TRL 9: Tecnología disponible en entorno real. Máxima disponibilidad.				

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		SEGÚN EL TIPO DE INFERENCIA	

DATOS			
Cualitativa	☐	Deductivo	☒
Cuantitativa	☒	Hipotético	☐
POR EL GRADO DE MANIPULACIÓN DE VARIABLES		Inductivo	☐
	☐	Analítico	☐
	☐	Sintético	☐
	☒	Estadístico	☐

7.2.- Métodos de investigación

Objetivo específico 1

Se buscará información esencial, aplicando como método documental y bibliográfica, donde se obtendrá los puntos que se relación a las vibraciones en cadenas o tengan relación, tanto conceptos, fundamentos, instrumentos, métodos y parámetros, que facilitará la recolección de los datos y estos lleguen a ser lo más precisos posibles.

Objetivo específico 2

Una vez se obtenga la información necesaria, se pasará a realizar la obtención de datos, el cual se aplicará el método de campo, donde se utilizarán ciertos elementos como una cadena, destornilladores, llaves Allen, llave de pico, aceite y analizador de vibraciones. Se preparará la máquina, utilizando la cadena sin una lubricación previa y luego con una lubricación. Este proceso se realizará en diferentes velocidades y tiempos. Se procederá a sacar los datos, variando entre la velocidad, tiempo y defectos propios de la cadena. Estos se los pasará a una tabla de Excel, donde se podrán analizar de mejor manera.

Objetivo específico 3

Una vez se obtengan los resultados, se utilizará el método de análisis de datos, donde se realizará un análisis y una comparativa de los diferentes parámetros, se determinará los niveles en los que se encuentra las vibraciones, se determinará qué tan factible es la aplicación de un mantenimiento correctivo y preventivo a largo o a corto plazo.

7.3.- Técnicas de recolección de la información

1. **Físicas:** Identificación objetiva de los hechos o circunstancias en tiempo y espacio explícitos para emplearlos como habilidad de la revisión en el proceso de realizar las diferentes pruebas en los módulos por cadenas.
2. **Escritas:** Presentar la información relevante para respaldar los hallazgos del trabajo realizado por los participantes en los módulos por cadenas. Aplicaremos de la siguiente manera:
 - Análisis.

- Conciliación.
- Confirmación.
- Cálculo.
- Tabulación.

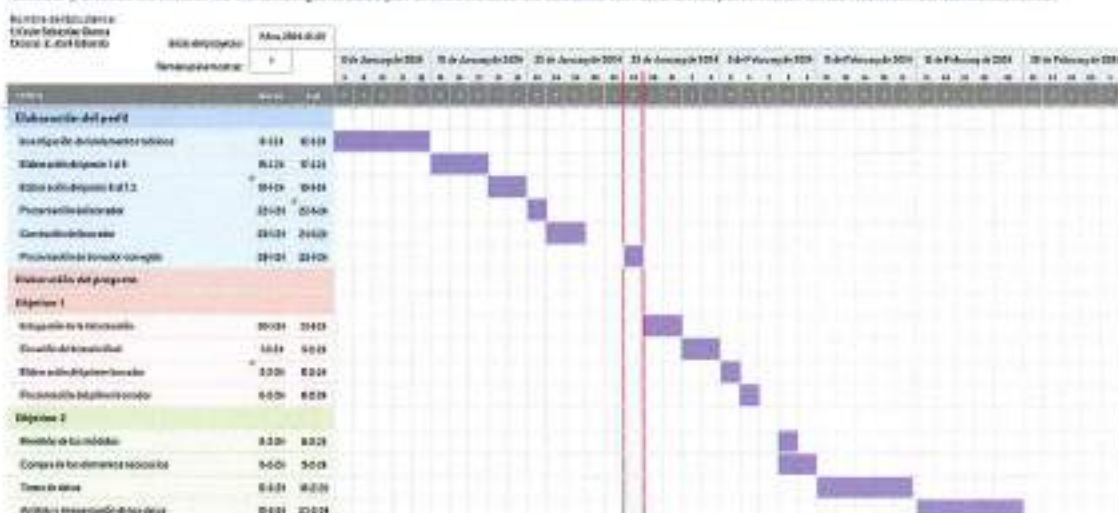
Métodos de investigación:

1. **Pruebas selectivas:** Proceso por el cual se reduce el número total de las mediciones, pruebas, verificación o análisis, aplicando una normativa de muestreo, que, a criterio del investigador, aporten positivamente a los procesos de la institución, área, programa o actividad evaluada. El investigador puede usar su criterio técnico para determinar la base de su investigación.
2. **Muestreo estadístico:** Proceso de selección que sustenta su validez y confiabilidad mediante métodos estadísticos que reflejan conclusiones sobre los datos obtenidos de los diferentes módulos por cadenas.

8.- Marco administrativo

8.1.- Cronograma

Estudio y análisis de niveles de vibración generados por el movimiento de cadenas con diferentes parámetros en los módulos de mantenimiento.



8.2.- Recursos

8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Kevin Guerra	Estudiante	Mecánica Industrial
2	José Lozano	Estudiante	Mecánica Industrial
3	Ing. Iván Choca	Docente	Mecánica Industrial

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales y Costos

Tabla 2.

Ítem	Recursos Materiales requeridos	Costos
1	Tablero de herramientas de mantenimiento	77.00 \$
2	Cadena	45.00 \$
3	Engranajes	35.52 \$
4	Aceite	12.75 \$
5	Analizador de vibraciones	250.00 \$

Fuente: Propia.

8.3.- Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA.

Antonio., E. R. J. (s/f). Análisis de vibración. En *Com.mx*. Recuperado el 22 de enero de 2024, de <https://www.logicbus.com.mx/pdf/articulos/Analisis-de-Vibraciones.pdf>

Guest. (2021, julio 17). *Norma ISO 2372*. Pdfcoffee.com. <https://pdfcoffee.com/norma-iso-2372-3-pdf-free.html>

Mantenimiento Predictivo. (s/f). Preditec.com. Recuperado el 23 de enero de 2024, de <http://www.preditec.com/mantenimiento-predictivo/>

Embid, R. (2014, February 20). Causas y efectos de las vibraciones en sistemas dinámicos. Blog de SEAS; SEAS, Estudios Superiores Abiertos. https://www.seas.es/blog/disenio_mecanico/causas-y-efectos-de-las-vibraciones-en-sistemas-dinamicos/

Royo, J. A., Rabanaque, G., & Torres, F. (n.d.). Análisis de vibraciones e interpretación de datos. Guemisa.com. Retrieved January 24, 2024, from <https://www.guemisa.com/articulos/vibraciones.pdf>

Trocel, D. (2020, July 29). Análisis de vibraciones en cajas de engranajes. Power-MI.

ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**CARRERA:** TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA INDUSTRIAL**FECHA DE PRESENTACIÓN:** 02 - 02 - 2024**APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:**

GUERRA OROZCO KEVIN SEBASTIAN

LOZANO TARABATA JOSÉ EDUARDO

TÍTULO DEL PROYECTO:

ESTUDIO Y ANÁLISIS DE NIVELES DE VIBRACIÓN GENERADOS POR LA TRANSMISIÓN DE CADENAS CON DIFERENTES PARÁMETROS EN EL MÓDULO DE MANTENIMIENTO.

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:

.....

.....

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:
OBSERVACIONES:

.....

.....

CRONOGRAMA:**OBSERVACIONES:**

.....

.....

FUENTES DE INFORMACIÓN:

.....

RECURSOS:

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

PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Aceptado ☒

Negado

☐

el diseño de investigación por las
siguientes razones:

- a)
- b)
- c)

ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR: ING. FRANKLIN IVAN CHOCA SIMBAÑA

Franklin Ivan Choca Simbaña

02 FEBRERO 2024
FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO