

1. **Tema:** Detección de espectro de vibración con dispositivos piezoeléctricos.

2. **Objetivos:**

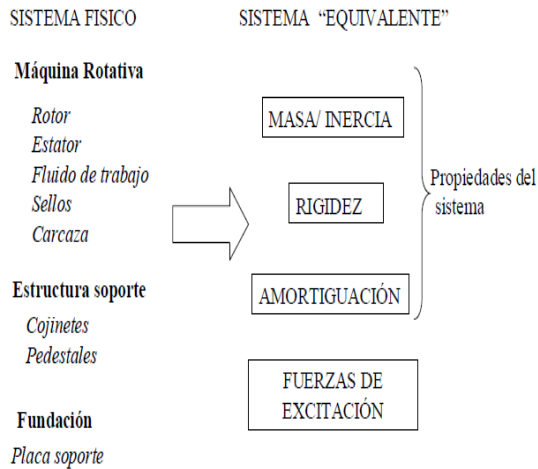
- a. Obtener el espectro de vibración, mediante dispositivos piezoeléctricos.
- b. Determinar las frecuencias de un espectro de vibración.

3. **Teoría.**

La vibración se define como el movimiento oscilante que hace una partícula alrededor de un punto fijo. Este movimiento puede ser regular en dirección, frecuencia y/o intensidad; o aleatorio, que es lo más normal.

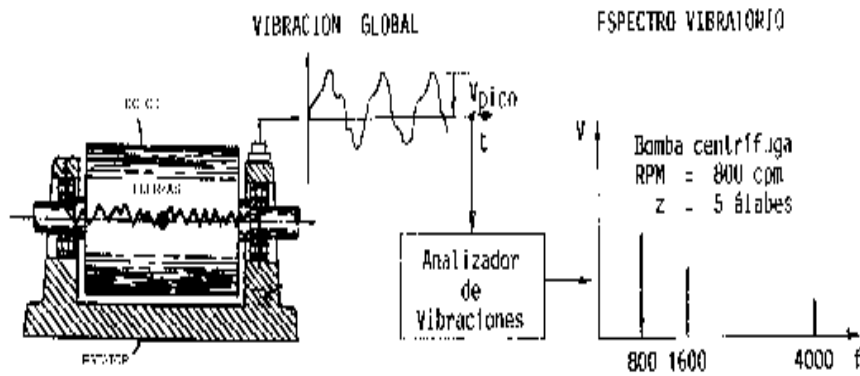
La medición y análisis de vibraciones es utilizado, en conjunto con otras técnicas, en todo tipo de industrias como técnica de diagnóstico de fallas y evaluación de la integridad de máquinas y estructuras.

Descripción del fenómeno de vibración en una máquina

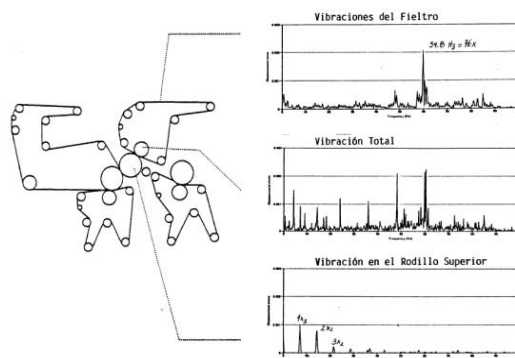


Algunas de las técnicas más utilizadas en la inspección de máquinas, son:

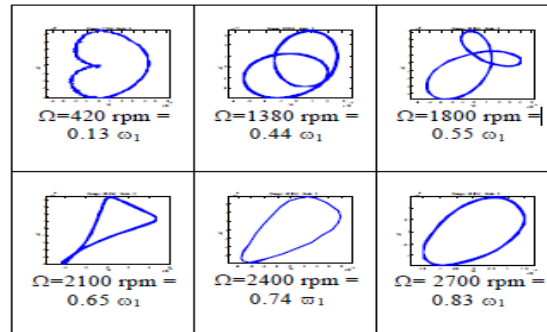
- **Análisis Espectral.** La esencia del análisis espectral es descomponer la señal vibratoria en el dominio del tiempo en sus componentes espectrales en frecuencia.



- **Análisis de la Forma de Onda.** El análisis de la forma de la vibración en el tiempo a veces puede proveer información complementaria al análisis espectral.
- **Análisis de Fase de Vibraciones.** Se puede definir la diferencia de fase entre dos vibraciones de igual frecuencia como la diferencia en tiempo o en grados con que ellas llegan a sus valores máximos, mínimos o cero.
- **Análisis de los Promedios Sincrónicos en el Tiempo.** Esta técnica recolecta señales vibratorias en el dominio tiempo y las suma y promedia sincrónicamente mediante un pulso de referencia repetitivo. En la siguiente figura se muestra vibraciones medidas en la tercera prensa de una máquina papelera. Se observa utilizando la técnica de promedios sincrónicos en el tiempo la contribución a la vibración global del rodillo superior y el filtro. Esto permite determinar en forma más fácil el origen de las diferentes componentes vibratorias.

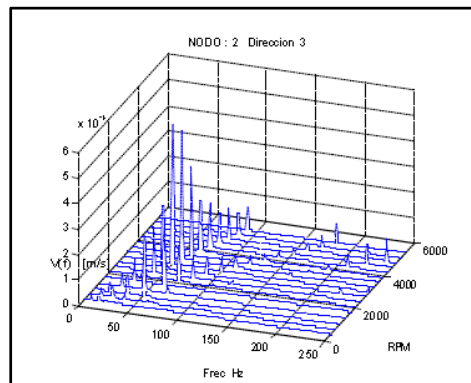


- **Análisis de Orbitas.** Combinando dos señales vibratorias captadas por sensores ubicados relativamente entre ellos a 90° (vertical y horizontal) en un descanso de la máquina se puede obtener el movimiento del eje en el descanso o su órbita.



Orbitas descritas por el rotor desbalanceado y con eje agrietado para diferentes velocidades de rotación

- **Análisis de Demodulaciones.** El análisis de demodulaciones en amplitud consiste en analizar la envolvente de la señal temporal de una señal modulada. Este análisis permite determinar más fácilmente la periodicidad de las modulaciones y diagnosticar problemas.
- **Análisis de Vibraciones en Partidas y Paradas de una Máquina.** Es el caso de los problemas que generan vibraciones cuyas frecuencias son función de la velocidad de la máquina. Al disminuir ésta, dichas componentes van disminuyendo en acorde, por lo que en algún momento coinciden con alguna frecuencia natural de ella y son amplificadas, evidenciando en ese instante en forma más clara el problema.



- **Transformadas tiempo-frecuencia.** Esto se consigue con las distribuciones o transformadas (tiempo-frecuencia). Las transformadas (tiempo-frecuencia) son análisis tridimensionales amplitud-tiempo-frecuencia, es decir, segrega una nueva dimensión (el tiempo) a la clásica FFT.



El LDT0-028K, es un sensor de vibración de polímero piezoeléctrico sin masa inercial, empleado en la detección de impactos, rupturas de cristales, desbalance de máquinas, movimiento de vehículos, dispositivos antirrobo, monitoreo de parámetros vitales, SW flexible, etc.

Fabricante: Measurement Specialties

Características:

- Se puede alterar su frecuencia de resonancia sosteniéndolo en lugares diferentes de su longitud.
- Elemento sensor resistente y flexible que soporta impactos de alta carga
- Fácil montaje con pines soldables al PCB

#### **4. Trabajo preparatorio.**

- Prepare y arme un circuito para poder captar una señal de voltaje a través del LDT0-028K o compatible.
- Prepare un programa en LabVIEW, para tomar los datos del circuito indicado anteriormente. Puede utilizar como elemento de adquisición de datos una tarjeta Arduino.

#### **5. Equipo necesario.**

- Sensor LDT0-028K y acondicionamiento
- Mesa vibratoria
- PC con LabVIEW instalado.
- Tarjeta Arduino, configurada como elemento de adquisición de datos.
- Fuente
- Accesorios adicionales.

#### **6. Procedimiento.**

- Acople a la mesa vibratoria, el dispositivo LDT0-028K de acuerdo a las indicaciones del fabricante del sensor.
- Conecte el sensor a su circuito de acondicionamiento.
- Conecte la salida del circuito de acondicionamiento a la tarjeta Arduino, trabajando como tarjeta de adquisición de datos.
- Abra el LabVIEW, cargue el programa y tome datos para frecuencias de 2, 5 y 8, de acuerdo a la perilla de control de la mesa vibratoria.

#### **7. Informe de laboratorio.**

Presente el informe con los elementos que, en este documento deben estar (de acuerdo a las indicaciones del profesor guía de laboratorio). Para cada uno de los espectros capturados, determine cuál es la frecuencia fundamental, y dos componentes adicionales de frecuencia.

HOJA DE RESULTADOS

GUIA M1		GRUPO No:
Integrantes:		

Esboce los grafico obtenidos para las posiciones de las perillas indicadas:

Perilla en 2

Perilla en 5

Perilla en 8

Revisado: \_\_\_\_\_