

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FISICAS Y FORMALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA MECÁNICA, ELÉCTRICA Y
MECATRÓNICA



ANÁLISIS VIBRACIONAL DE LA ESTRUCTURA DE UN TALADRO INDUCIDO POR FUERZAS DE CORTE

Presentada por:

- GALLEGOS DAZA, JUAN MAURICIO
- RODRIGUEZ VALDIVIA, MAURICIO GERMAN

Para optar el Grado Académico de:
INGENIERO MECÁNICO - ELECTRICISTA

AREQUIPA – PERÚ

2015

INDICE

AGRADECIMIENTOS.....	4
DEDICATORIA	5
RESUMEN	6
1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. Aspectos Generales	7
1.2. Justificación del tema	8
1.2.1. Tipo del Problema de Investigación	9
1.3. Objetivos	9
1.3.1. Objetivo General	9
1.3.2. Objetivos Específicos	9
1.4. Metodología	10
1.5. Resultados Esperados.....	10
1.5.1. ¿Qué se quiere hacer?.....	10
1.5.2. ¿Dónde se va a realizar el estudio?	11
1.5.3. ¿Cuánto tiempo va a demorar el estudio?.....	11
2. CONCEPTOS BASICOS	11
2.1. Definiciones.....	11
2.1.1. Clasificación de las vibraciones	12
2.2. ¿Qué son vibraciones de origen mecánico?.....	15
2.3. ¿Qué es una armónica?.....	22
2.4. Origen de las vibraciones y utilidad	23
2.6. Análisis de estabilidad	29
2.7. Vibraciones forzadas	33
2.8. Características de las máquinas y equipo de medición.....	36
2.9. Absorvedor de vibraciones.....	62
2.12. PARÁMETROS DE CORTE DEL TALADRADO	82
2.12.1. Velocidad de corte.....	83
2.12.2. Velocidad de rotación de la broca.....	84
2.12.3. Velocidad de avance.....	86
2.12.4. Fuerza específica de corte	86
2.12.5. Potencia de corte	87
2.13. CONTROL DE VIRUTA Y FLUIDO REFRIGERANTE	88

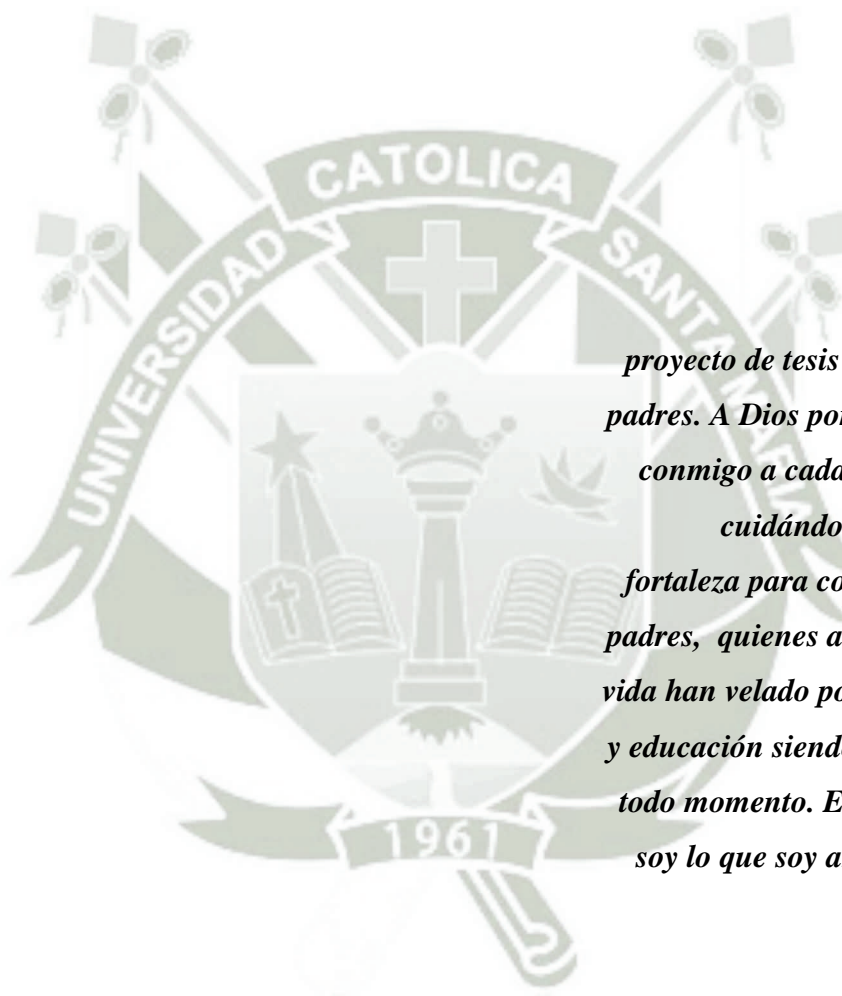
2.14.	TALADRADORA DE COLUMNA.....	88
2.14.1.	Componentes principales de una taladradora de columna	89
2.14.2.	Características del taladro de columna	90
2.14.3.	Taladro de Columna 1316B	91
2.15.	CRONOLOGÍA DE LOS MEDICIONES	93
	94
3.	DIAGNOSTICO SITUACIONAL Y ENSAYO DE VIBRACIONES.....	97
3.1.	Caso reales de análisis vibracional por las fuerzas de corte.	97
3.2.	Diagnósticos de falla.....	101
4.	ANÁLISIS VIBRACIONAL DE LA ESTRUCTURA DE UN TALADRO INDUCIDO POR FUERZAS DE CORTE 114	
4.1.	Introducción	114
4.2.	Situación actual de vibración natural del taladro de banco.....	116
4.3.	Configuración de equipo de medición	121
4.4.	Pruebas de BUMP en estructura del taladro.....	123
4.5.	Muestreo de vibraciones por corte de diferentes materiales	130
5.	CONCLUSIONES, OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES.....	163
6	BIBLIOGRAFIA.....	169
	ANEXOS	170
	COMPONENTES DEL TALADRO 1316B.....	170
	MUESTREO DE VIBRACIONES POR CORTE DE DIFERENTES MATERIALES	172
	Norma ISO 2372-1974	340

AGRADECIMIENTOS



*A mi familia,
que con su esfuerzo y
dedicación me han brindado la
Oportunidad de un futuro mejor.*

DEDICATORIA



Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mis padres. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Es por ellos que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

RESUMEN

El comportamiento de un sistema electro mecánico es único cuando las cargas aplicadas varían con relación al tiempo y espacio, cuando no lo hacen, aunque el orden de magnitud de dichos esfuerzos sea similar.

En este contexto, se propone desarrollar una investigación basada en el análisis de vibraciones por inducción de fuerzas cortantes en la estructura de un taladro, el cual no presenta parámetros adecuados de trabajo, exponiendo al equipo a una posible reducción significativa de su vida útil por acercamiento de la vibración del corte a la vibración natural de la estructura y posible formación de resonancias.

Los objetivos a desarrollar son:

- Analizar la frecuencia natural de la estructura del taladro.
- Analizar en qué condiciones una estructura puede entrar en resonancia con las vibraciones externas.
- Tomar medidas de vibración por inducción de fuerzas cortantes para efectos de análisis de la estructura del taladro
- Establecer la condición de la estructura del taladro en referencia a estándares de vibración por inducción de fuerzas cortantes
- Redactar el informe técnico del análisis vibracional por inducción de fuerzas cortantes de la estructura del taladro

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Aspectos Generales

El comportamiento de un sistema electromecánico es totalmente diferente si los esfuerzos aplicados varían en el tiempo; cuando no lo hacen, aunque la magnitud de dichas fuerzas sea similar.

En los métodos de análisis tradicional se ignora este carácter variable de los esfuerzos y se realiza un cálculo estático, afectando a la magnitud de los esfuerzos o a la tensión admisible del equipo con el correspondiente grado de seguridad. Cuando el carácter es aleatorio o "dinámico" de los esfuerzos es importante, o cuando hay fenómenos tales como impactos, estos coeficientes de seguridad tienen factores muy elevados – de hasta 10 o 15 veces - en previsión de lo que pudiera suceder.

Si el sistema electro mecánico que se diseña es de cierta importancia, la omisión del coeficiente de seguridad que resulta del método de cálculo utilizado, obliga a construir un bosquejo o un modelo a escala y realizar pruebas que simulen las condiciones reales de funcionamiento. Estos ensayos dan como resultados modificaciones en la ingeniería inicial tanto más profundas y costosas cuanto menos racionalmente haya sido realizado el diseño. El proceso se realiza con sucesivas modificaciones y ensayos tanto sea necesario ya que cuanto más a ciegas estemos mayores probabilidades de falla, y por tanto con menos acierto.

La aparición de los computadores y el avance de la matemática para el análisis, han venido a ayudar substancialmente estos cálculos. Se puede entonces resumir, que es posible prever las características y el comportamiento dinámico de una estructura con gran precisión, a pesar de la gran dificultad de las ecuaciones matemáticas diferenciales que especifican y limitan el problema dinámico. Aunque dichas matrices matemáticas se conocen hace más de siglo, sólo unos pocos casos sencillos y de limitada relevancia práctica han sido susceptibles de recibir solución analítica. Los métodos numéricos, utilizados a la par con las computadoras, han permitido

obtener - menor esfuerzo - soluciones a todo tipo de modelamientos matemáticos.

Se van a analizar, a continuación, las vibraciones de baja frecuencia en una taladro de banco con el objetivo de comprender su naturaleza, estudiar algunos casos sencillos, proporcionar la base de datos necesaria para realizar el estudio de problemas más sofisticados, y llegar a aprender los conceptos y normas utilizadas en los modernos equipos y algoritmos de medidas dinámicas.

1.2. Justificación del tema

Es indudable que en el mundo mecánico, la vibración sigue siendo uno de los indicadores más precoces de la integridad" de una estructura; todas las empresas necesitan una solución que les ayude a:

- Conocer de forma rápida y fiable "integridad" de una estructura y la gravedad de la vibración de baja frecuencia en ella.
- Aumentar la eficiencia de un sistema electromecánico trabajando con un listado de casuística de problemas.

En este contexto, se propone desarrollar una investigación basada en el análisis de vibraciones por inducción de fuerzas cortantes en la estructura de un taladro, el cual no presenta parámetros adecuados de trabajo, exponiendo al equipo a una posible reducción significativa de su vida útil por acercamiento de la vibración del corte a la vibración natural de la estructura y posible formación de resonancias.

El realizar un análisis de vibraciones inducido por fuerzas cortantes parte de la necesidad de disponer de herramientas numéricas que permitan simular el comportamiento vibratorio de ciertas estructuras industriales, de esta manera se podrá evaluar la respuesta y en caso necesario dimensionar adecuadamente los parámetros de funcionamiento para que no aparezcan inconvenientes que reduzcan la vida útil de un equipo.

En definitiva, la necesidad de modelos estructurales adecuados, la demanda de datos de alta calidad a escala real y la necesidad de desarrollar técnicas de análisis de datos para comprender mejor los resultados útiles, constituyen aspectos que requieren de herramientas numéricas como la desarrollada en la presente tesis

1.2.1. Tipo del Problema de Investigación

El tipo de investigación es experimental, pues lo que se pretende es llevar a la práctica el ensayo vibraciones en la estructura de un taladro y en base a ello definir sus características en cuanto a modos de falla.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Analizar la vibración y la frecuencia natural del taladro de banco y compararlo con las características de los modos de falla de la estructura de un taladro a partir de un análisis vibracional inducido por fuerzas de corte.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Analizar la frecuencia y la vibración natural de la estructura del taladro cuando se realiza la prueba de Bump.
- Analizar en qué condiciones una estructura puede entrar en resonancia con las vibraciones externas.

- Tomar medidas de vibración por inducción de fuerzas cortantes para efectos de análisis de la estructura del taladro
- Establecer la condición de la estructura del taladro en referencia a estándares de vibración por inducción de fuerzas cortantes
- Redactar el informe técnico del análisis vibracional por inducción de fuerzas cortantes de una broca sobre un cuerpo en la estructura del taladro

1.4. Metodología

La metodología que se va a aplicar para el desarrollo de la tesis será la respectiva:

1. Recopilación de información: Se realizará una investigación bibliográfica de documentos y estudios del efecto de la vibración de baja frecuencia en estructuras, la frecuencia y vibración natural de la estructura a analizar y la resonancia en el taladro.
2. Estudio de equipos: Conocer en su totalidad el equipo analizador de vibraciones para poder saber interpretar los resultados obtenidos.
3. Análisis Experimental de Datos: Con los datos colectados correctamente se procederá a analizar dichos datos utilizando el software Análisis and Reporting Module (ARM). Estos resultados se analizarán para detallar los modos de falla.
4. Consolidación y conclusiones: Finalmente se consolidará toda la información obtenida y se obtendrá las conclusiones acerca de los problemas que presentan los motores estudiados.

1.5. Resultados Esperados

1.5.1. ¿Qué se quiere hacer?

Se busca aplicar un análisis de vibraciones sobre la estructura de un taladro para analizar su frecuencia natural, la frecuencia que es aplicada por el corte de la broca del taladro en materiales

1.5.2. ¿Dónde se va a realizar el estudio?

En el laboratorio de Ingeniería Mecánica, de la Universidad católica de Santa María

1.5.3. ¿Cuánto tiempo va a demorar el estudio?

Se considera que el tiempo total destinado para la recolección de datos y análisis de la información será de aproximadamente 03 meses.

2. CONCEPTOS BASICOS

2.1. Definiciones

La vibración es la oscilación o movimiento repetitivo de un objeto alrededor de otro que se encuentre en posición de equilibrio. La posición de equilibrio es la que se llega cuando la suma y resta de todas las fuerzas que están sobre el objeto es cero.

Este tipo de movimientos oscilantes se llama vibración de objeto entero, esto indica que todos los componentes de este cuerpo se mueven en conjunto en una misma dirección en cualquier intervalo de tiempo comportándose de manera aleatoria errática repetitiva.

La vibración de un cuerpo entero es una suma de movimientos independientes de 6 clases; estas son la relación de las tres dimensiones ortogonales "X", "Y" y "Z"; cualquier objeto que presente el fenómeno de vibración se puede descomponer en una combinación de estos 6 comportamientos en los 6 ejes, por eso se habla que cualquier cuerpo tiene hasta 6 grados de libertad si se conjugan en todas las direcciones.

Por ejemplo una lancha en el puerto de Matarani se puede mover hacia el norte y sur, desde oeste y este, de tribord a babord, así como puede navegar alrededor de su eje vertical o longitudinal o de este a oeste.

Imaginemos que a este barco solo se deja solo a que navegue hacia el sur como un ascensor del piso de arriba hacia el piso de abajo, a esto se dice que el barco solo tiene un grado único de libertad.

Como otra idea de vibración, podemos inferir que es la relación y cambio de energía cinética de objetos con rigidez y masa finita, Esta permuta de energía puede ser originado por:

- Desequilibrio en motores
- Entrada de ruido Energía Acústica
- Circulación de Fluidos o masas en bombas y tuberías
- Energía Electromagnética por grandes imane

2.1.1. Clasificación de las vibraciones

Las vibraciones tienen una dependencia según sus:

2.1.1.1. Características físicas:

a. Vibraciones libres, periódicas o sinusoidales: se dan cuando existen alguna fuerza externa que cambia la amplitud de las ondas.

b. Vibraciones no periódicas: son fenómenos temporales transitorios y de naturaleza puntual (choques, impactos, etc) que producen un cambio de energía por un determinado intervalo de tiempo.

c. Vibraciones aleatorias: Se dan cuando el movimiento de los cuerpos y objetos es irregular y que no responden a ningún patrón, debiendo explicarse a partir de funciones estadísticas.

2.1.1.2. Características por su origen:

a. Vibraciones producidas en procesos de maquinado o estricción: Los cambios de energía producidas entre las partes de una máquina y los elementos que van a ser maquinados, originan impactos repetidos puntuales cíclicos que se traducen en vibraciones de acuerdo al tipo de materiales (cada uno con módulo de elasticidad y resistencia al maquinado) y de estructuras, su difusión se desarrollara sobre los medios de propagación presentes como el de las estructuras o soportes del mismo. Ejemplos de este tipo son las que se dan en prensas, tronzadoras, martillos neumáticos, tornos, fresas y algunas herramientas manuales.

b. Vibraciones generadas por equipos de construcción o los materiales: En esta clasificación encontramos las originadas como consecuencia de fuerzas de unidades motoras no equilibradas desbalanceadas como motores diésel o eléctricos, alternadores, útiles percutores y las provenientes de irregularidades del terreno sobre los que circulan los medios de transporte como el compactado de una carretera.

c. Vibraciones debidas a fallos en equipos: ejemplos son errores en la instalación, de funcionamiento, de selección o de mantenimiento que terminan siendo generadores de fuerzas mecánicas aleatorias de comportamiento dinámico, susceptibles de generar vibraciones. Las más frecuentes se producen por tolerancias de fabricación y montaje, desgastes de superficies por desbalanceo de cuerpos, desequilibrios de giratorios, rodamientos defectuosos, una mala técnica de lubricación, etc.

Dependiendo de cientos de factores, las vibraciones pueden originar sensaciones diversas son un desde un malestar hasta graves alteraciones de salud.

2.1.1.3. Características por el medio de propagación:

- Cualquier clase de onda o perturbación requieren de un medio (sólido, líquido o gaseoso) para poder viajar la energía mecánica que transportan. La elasticidad y densidad del medio determinan la rapidez de propagación de la onda por el medio. .Son ondas mecánicas una perturbación con ruido, las ondas de origen sísmico, las ondas originadas superficie de un líquido, las ondas en una cuerda de guitarra o en un resorte,...

- Las ondas electromagnéticas y las gravitacionales, no necesitan de ningún ambiente o de un medio material para poder trasladarse ya que viajan a la velocidad de la luz .Ejemplos de ondas electromagnéticas son la luz violeta, las ondas de internet WIFI, las ondas de un microondas, los rayos X,...; en el espacio todas las ondas de sea la naturaleza que sean pueden viajar a la velocidad límite de la luz o 300.000 km/s, pero en cualquier fase ya sea líquida gaseosa o solida su velocidad de propagación es menor y depende de las características eléctricas y magnéticas del medio.

2.1.1.4. Características por la dirección de propagación de la onda:

Si la direcciones es la misma en dos ondas estas son longitudinales. El sonido, las ondas sísmicas de categoría P o las producidas al comprimir un resorte son de este tipo. Viajan por cualquier medio material (sólido, líquido o gaseoso).

- Si ambas direcciones generan un Angulo de 90° , las ondas son transversales. Las ondas que viajan en cuerda de una guitarra eléctrica, las ondas originadas por un sismo pero de clase S o las ondas de radio son de este tipo.

2.1.1.5. Características por la forma de propagación de la onda:

Si en un medio generamos un cambio drástico en un punto, en un intervalo de determinada duración de tiempo el impacto alcanzará simultáneamente una serie de puntos en el espacio y tiempo.

En medios en los que no varían las propiedades mecánicas y físicas de mismo sea cual sea la dirección en la que se mueva un determinado cuerpo los frentes de ondas responderán a figuras perpendiculares, así: las ondas de una sola dimensionales, las que se propagan de manera lineales (como en una cuerda de guitarra eléctrica), dan formas y comportamientos de onda puntuales; las ondas que se mueven en dos dimensionales, las que se propagan en un plano ya sea xy yz o xz (como las olas en la superficie del mar o las vibraciones de una hoja), dan frentes de onda circulares; y las ondas de tres dimensionales, ondas que se propagan por todo el espacio (como un espectro de luz y una onda sonido), dan frentes de onda esféricos.

2.2. ¿Qué son vibraciones de origen mecánico?

En la era actual de las grandes innovaciones y modelos matemáticos, en donde los avances tecnológicos están cambian todos los días, grandes de las aportaciones matemáticas (modelos matemáticos y de matrices complejas) y métodos de análisis vinieron a resolver algunos problemas más frecuentes que era el de vibraciones de origen mecánico

- En el año 1909, Frahm un matemático desarrollo una forma de minimizar las vibraciones mecánicas mediante el uso de todo un sistema agregando sistema masa-resorte que es lo que conocemos hoy en día como muelles.
- Stodola Aurel (1859–1943) desarrollo grandes aportaciones importantes en el medio estructura ya que estaban relacionadas con las vibraciones de que daban en membranas, vigas, columnas y placas.

- Timoshenko (1872-1972) desarrollo un gran número de aportaciones importantes en el campo estructura, se centró en la teoría de vibración en vigas y sus medios de discipacion.

Por otro lado, en esa época también se lograron desarrollar importantes aportaciones matemáticas como el análisis de los grados de libertad que ampliaron considerablemente el área de investigación de este campo de las vibraciones originadas en elementos mecánicos, por mencionar algunos, los métodos los desarrollados por el matematico Rayleigh que se usaron para determinar las frecuencias de resonancia de algunos cuerpos mecánicos basándose en ecuaciones de sumatorias de energía, las variables de estado de un cuerpo por sus grados de libertad y equilibrio que permiten “resolver” y analizar problemas basados en matrices diferenciales no lineales, el elemento finito que consiste en poder discretizar cualquier cuerpo ya sea de varias variables y formas para posteriormente modelar y poderlo analizar en sus comportamientos como pudiera ser los modos en que este puede vibrar, ecuaciones y datos de origen estadístico que facilitaron el estudio e investigación de vibraciones aleatorias.

Estos métodos modernos si le agregamos todos los avances tecnológicos por ejemplo, a) El uso de potentes computadoras, b) Los PLC´s, c) Analizadores de vibración que grafican y permiten rápidamente analizar los modos de falla, d) software de monitoreo de condiciones mecánicas de equipos y/o mantenimiento de los mismos, etc. Hacen de que hoy en día podamos afirmar de las vibraciones que tienen todo un campo de investigación tal que existen asociaciones, revistas, organismos, normas, seminarios y cursos especializados dedicados al estudio de este fenómeno tanto como origen de falla como utilización de la vibracion.

En la actualidad el estudio de esta industria de la vibración es tan grande que basta analizar algunos ejemplos y repercusiones de su causa-efecto para poder entender su importancia en la industria. Nosotros ya sea que tengamos influencia de una u otra forma estamos constantemente relacionados con este fenómeno de la vibración, podemos entonces después de lo detallado dar por

ejemplo, el buen funcionamiento de los amortiguadores y sistema de suspensión de un bus interprovincial permite un mejor manejo entre los tripulantes, el mal aislamiento acústico y mecánico de cualquier maquinaria industrial puede generar dañar de gran magnitud la infraestructura de la misma y hasta en algunos casos a las zonas aledañas pudiendo ser conjuntos habitacionales, el origen de ruido causado por maquinaria y que no son controlados a tiempo pueden llegar a afectar física y psicológicamente a personas de la empresa e inclusive a personas ajenas a la misma, ruidos nocturnos como el de un contracción y dilatación de madera, concreto da como producto de las vibraciones mecánicas de algunos objetos y que en algunas ocasiones son confundidos y relacionados algunas veces con espiritismo y fantasmas.

Parara poder ampliar lo analizado líneas arriba vamos a considerar ahora un corto análisis de la causa-efecto que pueden originar las vibraciones mecánicas en la industria mecánica.

Primero debemos considerar que en la industria moderna existen diferentes tipos de equipos electromecánicos que pueden originar cualquier clase de vibración en algunos casos causado por algunos de los elementos o por algún proceso; podemos dar por ejemplos de vibración la causada por elementos y estos son: desbalance rotativo en motores y bombas, acoples mal alineados , chumaceras dañadas o recalentadas en algunos casos por temas de resonancia eléctrica, engranes defectuosos por defectos de fabricacion , poleas mal alineadas, entre otros.

Por otro lado, algunos ejemplos causados en la industrias que tenemos en Arequipa pueden ser los que tenemos en Aceros Arequipa: procesos de maquinado o de máquinas herramientas, procesos de extracción de metal para la generación de fierro de construcción o perfiles comerciales, procesos de centrifugado como la mezcla de Diésel y R500 para calderos, pruebas mecánicas, etc.

Pues bien, estas vibraciones mayormente implican problemas de un sinfín de naturalezas pero solo detallaremos las siguientes:

- a) pérdidas económicas, por poca producción y falla de equipos
- b) daños en maquinaria mayormente en rodamientos
- c) contaminación por ruido que afecta la ergonomía de trabajadores
- d) accidentes laborales, entre otros.

Por esa podemos determinar que para el correcto funcionamiento de cualquier equipo electromecánico se requiere de un buen plan de inspecciones para evitar fallas prematuras en la misma ya que pueden causar pérdidas económicas a la empresa por perdida de producción e incluso daños físicos a las personas.

Uno de las formas de monitorear el correcto funcionamiento de equipos y maquinarias y poder alargar la vida útil de las máquinas es por medio del análisis de espectros vibración, este consiste en tomar periódicamente y sistemáticamente medidas de vibración de las máquinas y mediante el uso de gráficos y/o experiencia, para poder determinar la vida útil de los equipos o de uno de sus elementos. Esto nos permite conservar un historial gráfico y una bitácora con el fin de predecir fallas futuras o determinar la casuística de falla de un equipo y realizar las acciones correctivas correspondientes.

Por otro lado, un fenómeno bien conocido en el ambiente de las vibraciones electromecánicas y en el cuál toda persona que tenga a cargo el control de equipos es la aparición de la resonancia, este fenómeno es de gran importancia en el estudio de las vibraciones ya que ha estado estrechamente relacionado con diferentes eventos destructivos que en la historia de la industria y estructuras, este ha sido el causante de problemas en de falla prematura en estructuras, daño irreversible de máquinas y contaminación por ruido que afectaba al performance de los trabajadores.

Entonces podemos preguntarnos ¿Qué es el fenómeno de la resonancia? La respuesta es una sola, la resonancia es el fenómeno que se manifiesta con grandes amplitudes de vibración que coinciden en intervalos de tiempo

cíclicos. En la actualidad en el campo de la investigación hemos encontrado aplicaciones para todo tipo de las vibraciones mecánicas como antes ni siquiera hubiéramos imaginado. Sin embargo no todas las vibraciones son perjudiciales para los equipos y las estructuras, algunas se originan con propósitos muy especializados y específicos en algún proceso industrial y generalmente se encuentran controladas por motores o masas descentradas, estas vibraciones las llamamos “buenas vibraciones”; por ejemplo: hoy en día las usamos en procesos de centrifugado para separar desechos de materiales o para separar líquidos de sólidos, en la transportación de material por bandas vibratorias, acabado y pulido aplicado a partículas de diferentes tamaño, elevadores vibrantes, zarandas en minería etc.

Pero la aplicación de las vibraciones en la industria moderna va aún más allá, en conjunto con científicos de diferentes especialidades y matemáticos, las vibraciones han desarrollado nuevas áreas de investigación y de aplicación tanto en el sector de la industria como el de la salud, hoy en día se oye hablar además de vibraciones buenas, “vibraciones saludables” como las que usa la NASA para los astronautas.

Citaremos entonces como un ejemplo, un problema que se venía presentado por los astronautas y es que en el espacio por falta de gravedad, los huesos y los músculos de los astronautas, liberados de la tensión normal de la gravedad, pueden debilitarse en forma alarmante. Los músculos se atrofian, mientras que los huesos se vuelven quebradizos. Ahora, después de tantos estudios, parece que la NASA han encontrado una solución: un grupo de científicos, patrocinados por la NASA en EEUU, sugieren que los astronautas podrían prevenir la pérdida de dureza de los huesos parándose cíclicamente sobre una plataforma vibrante durante unos 10 o 20 minutos cada día que se encuentre en gravedad 0. Sosteniéndose sobre ella con la ayuda de unas bandas elásticas, entonces podemos decir que los astronautas pueden continuar haciendo otras tareas mientras vibran sobre la plataforma.

Hoy en día se estudia esta terapia para ser usada en el tratamiento de algunos de los millones que en el mundo están presentado perdidas de masa osea, enfermedad conocida como osteoporosis.

En un estudio (publicado en el número de octubre del 2001 de la revista The FASE Journal), sólo 10 minutos al día de terapia de vibraciones mecánicas ayudaron a promover en un gran número de ratas niveles casi normales de formación ósea a comparación de las que no se les dio la misma terapia, a las se les imposibilito apoyarse sobre las patas traseras durante todo el día. Este grupo de ratas que habían tenían sus dos miembros traseros suspendidos y sin movimiento todo el día, mostraron una disminución considerable en su ritmo de formación ósea hasta de un 92% por ciento mientras que al otro grupo de ratas, a las que se les permitió soportar su peso por 10 minutos diarios, pero sin el tratamiento de vibraciones, tuvieron también reducciones en la formación de hueso 61% menos.

Estos resultados permitieron indicar que el tratamiento por vibraciones al que fueron sometidas el otro grupo de ratas permite mantener a los huesos sanos, mientras que breves periodos de soporte del peso no tiene mayores efectos. Para terminar, aún con la gran evolución de los procesos y tecnología en el campo industriales, las computadoras, los modelos matemáticos, los sistemas de control, los principios básicos de las vibraciones mecánicas se ven casi inalterables ya que su naturaleza en el tiempo ha sido la misma, más bien estos avances han aportado nuevos campos de investigación y al desarrollo e industrial, por ejemplo:

- a) Uso de las potentes computadoras computadora para el modelamiento y simulación. Permite mediante programas de modelamiento de las estructuras resolver diferentes problemas del análisis de vibración, por ejemplo: Working Model, ANSYS, MatLab, LabVIEW, EasyJava Simulation etc.
- b) Uso de la computadora para el análisis de complejas matrices matemáticas. Existen diferentes programas que ayudan para el análisis de vibración de maquinaria y equipos industriales, en su mayoría vienen acompañados con los equipos de medición.
- c) Equipos de medición. Desde que se fabricaron los primeros analizadores de vibración hasta los más sofisticados que existen hoy día,

la mayoría se basan en los mismos principios, pueden que se hayan reducido en tamaño, aditamentos, software entre otros que han facilitado las medidas y el diagnóstico

d) Modernos métodos de análisis. Métodos modernos con complejas matrices matemáticas son utilizados en el análisis e investigación ya que pueden ser desarrollados con el uso de las computadoras; por ejemplo las variables de estado de cuerpos y el estudio por elementos finitos.

El impacto físico y psicológico generados sobre las personas pueden manifestarse de diferentes maneras, por ejemplo, cuando un obrero es sometido a constantes fuentes de vibración por largos intervalos de tiempo pueden estas afectar a algunas partes del cuerpo ya que son susceptibles a diferentes frecuencias de vibración. Otro caso es cuando una fuente que origina frecuencias de vibración estas mismas genera ruido a diferentes frecuencias y niveles sonoros en rangos no deseables, además de ser un causante de contaminación ambiental (por la cantidad de db aceptados y permitidos) y que puede alterar el comportamiento humano como mal carácter, puede causar daños irreversibles al oído incluyendo sordera.

El impacto que tiene en la sociedad se puede manifestar si diferentes originadores de vibración que pueden llegar a causar problemas a una persona o grupos de estas, ya que esto pudiera repercutir en problemas de relación laboral entre dueños, gerentes o supervisores con empleados o síndicos de la empresa. Otro ejemplo que podemos dar es en un proceso de maquinado es causante de transmisión de vibración al piso repercutiendo en problemas a edificaciones a su alrededor, por ejemplo, daños en estructuras rajaduras de concreto y ruido causando incomodidad entre grupos de vecinos.

Una de las principales aplicaciones de temas vistos en el cálculo diferencial, ecuaciones diferenciales, series de Fourier, entre otras, esta relacionada con los sistemas vibratorios, esto convierte a todas las vibraciones mecánicas de cualquier naturaleza en modelos matemáticos aplicados. Además, puesto que las bases de las vibraciones mecánicas están dadas en diferentes rangos y frecuencias.

2.3. ¿Qué es una armónica?

Analizando el comportamiento periódico que se presenta una onda armónica, podemos utilizar esta para analizarla en una serie de magnitudes que permanecen constantes durante su perturbación:

Elongación. Es la distancia desde un punto del medio con respecto a la posición central de equilibrio en un instante determinado (unidad SI: metro).

Amplitud. Es la distancia máxima de la magnitud perturbada. Se corresponde con la amplitud del oscilador que genera el armónico y que genera la onda. Netamente depende de la energía aplicada para que se pueda propagar la onda.

Período (T). Es el tiempo que se demora para que pueda pasar de un punto cualquiera a otro o en repetir un determinado estado de onda u oscilación (unidad SI: segundo). También es el tiempo que tarda una onda en volver a reproducirse.

Agregando podemos inferir que la inversa del período es la frecuencia ($f = 1/T$), que es el número de veces que un punto se repite en cierto estado de perturbación en un lapso de tiempo. O también, podemos decir que es el número de veces que la onda se repite en la unidad de tiempo.

Longitud de onda (λ). Es la distancia entre dos puntos cualesquiera de una onda seguidos que se encuentran en el mismo estado de perturbación con el mismo valor de amplitud (se puede decir que están entre dos puntos seguidos en una misma fase) (unidad SI: metro). Es decir, es la distancia que se ha demostrado toda la perturbación en un determinado período.

•**Velocidad de propagación (o de fase) (v).** Es la distancia recorrida por la onda sobre una única unidad de tiempo y, pero depende de las características del medio (elasticidad y rigidez).

En un medio dado (con una velocidad de propagación determinada), el período o la frecuencia de la perturbación determinan en la mayoría de casos la longitud de onda correspondiente, y viceversa. Cuando una onda de vibración mecánica cambia de medio de propagación ya sea sólido líquido o gaseoso, modifica su velocidad de propagación y ángulo de ataque un ejemplo claro de esto es cuando un haz de luz cruza del aire al líquido, por consiguiente, modifica su longitud de onda, ya que el período o la frecuencia de la onda no cambian.

Debemos tener especial cuidado para no confundir la velocidad de propagación de la onda de una perturbación en un determinado medio (sólido, líquido o gaseoso) con la velocidad de vibración de cada una de las partículas del medio que dependen mucho del tipo de perturbación de la densidad y viscosidad del medio. La velocidad de fase de la onda de vibración por un medio de comportamiento homogéneo e isotrópico tiene un valor constante en la unidad del tiempo. La velocidad de vibración de las partículas del medio sigue una sucesión periódica para los de valores entre dos valores extremos y se obtiene como resultado de la derivada de la distancia de la perturbación en la ecuación de onda respecto al tiempo.

2.4. Origen de las vibraciones y utilidad

La vibración que se origina en cualquier cuerpo es causada por la interacción de una fuerza externa excitadora, esta fuerza que en la mayoría de los casos es por una fuerza externa o por tener un origen por el mismo funcionamiento del equipo o equipo que conformación el objeto, esta vibración es medible en su dirección y frecuencia.

Se llaman grados de libertad (gdl) o coordenadas de un sistema mecánico a los parámetros que definen la posición que están determinadas por los 6 ejes x, y y z y la configuración que se puede deformar dicho de dicho sistema.

En algunos cuerpos a analizar, los grados de libertad vienen determinados por la propia configuración del sistema. Si el sistema posee las masas concentradas, las posiciones de cada una de las masas son los grados de

libertad del problema. En equipos, maquinarias o estructuras formados por barras esbeltas de nudos articulados o nudos rígidos, es habitual tomar los desplazamientos (y los giros, en el caso de nudos rígidos) de los nudos como grados de libertad del problema.

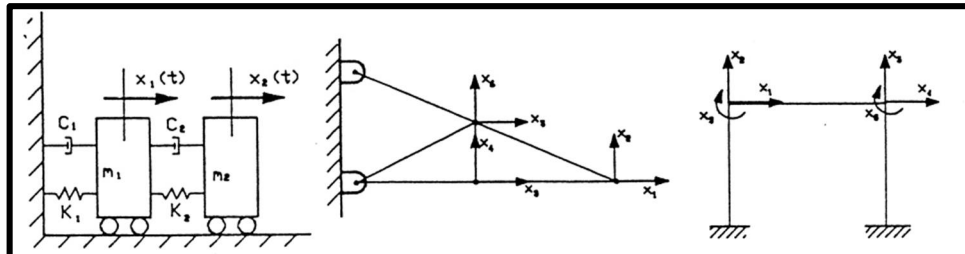


FIGURA # 001.- Representación de fuerzas en vibraciones

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/151607921/Aplicacion-de-la-teoria-de-las-vibraciones>

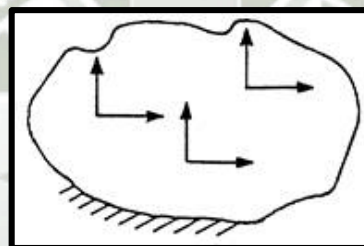


FIGURA # 002.- Grados de Libertad en un cuerpo

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/151607921/Aplicacion-de-la-teoria-de-las-vibraciones>

En un cuerpo que se puede analizar continuo es imposible especificar su posición o su configuración deformada con un número determinado de grados de libertad por la propia forma y longitud del mismo. Para este caso, son posibles infinitos modos independientes de deformarse o moverse y para que una configuración que se deforma en el tiempo quede definida hay que especificar la posición de cada punto, lo que exige infinitos parámetros independientes.

Se determina que un sistema es discreto cuando su posición deformada puede establecerse mediante un número definido y limitando de grados de

libertad, y se determina como un sistema continuo cuando este número tiene tendencia al infinito.

En los modelamientos matemáticos, en la mayor parte de las ocasiones hay que conformarse con una solución aproximada ya que en la vida real se comporta de una manera totalmente independiente, que se obtiene resolviendo un modelo matemático discretizado del sistema real, con un número finito de grados de libertad o se le crea condiciones ideales.

Esto es discretizar un problema continuo: establecer un modelo matemático en el que tiene un número limitado de grados de libertad y por ende resoluble con la ayuda de un computador mediante el uso de matrices.

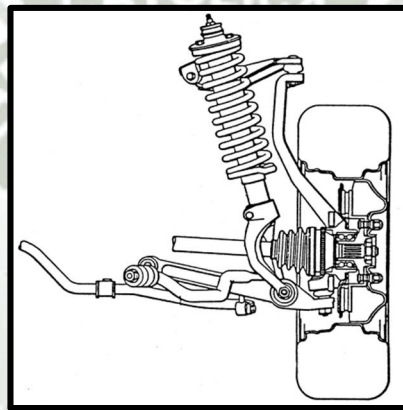


FIGURA # 003.- Suspensión. Sistema real

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/151607921/Aplicacion-de-la-teoria-de-las-vibraciones>

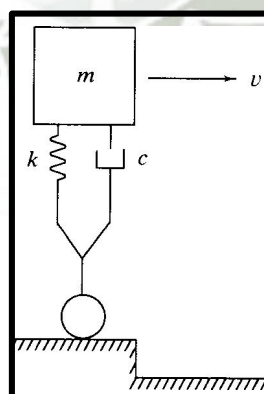


FIGURA # 004.- Suspensión. Sistema real y Modelo matemático discretizado

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/151607921/Aplicacion-de-la-teoria-de-las-vibraciones>

Entonces podemos inferir que las vibraciones se pueden describir como un caso particular de la dinámica de sistemas en el que hay una estrecha relación de energía elástica y una oscilación alrededor de una posición de equilibrio. Por experiencia sabemos, que si se saca un sistema de su posición de equilibrio y se suelta (por ejemplo un péndulo), ese cuerpo comienza a vibrar con una amplitud que se va amortiguando más o menos rápidamente (según el sistema disponga de mayor o menor facilidad para disipar energía que depende del medio propagante y la densidad y masa del cuerpo). A estas vibraciones que tienen lugar en un sistema en ausencia de fuerzas exteriores y son debidas únicamente a unas determinadas condiciones iniciales de velocidad y/o desplazamiento, se les conoce como vibraciones libres ya que no tienen influencia del exterior.

Por el contrario, las vibraciones que tienen origen por la influencia de fuerzas que pueden variar con el tiempo, reciben el nombre de vibraciones forzadas; y se pueden clasificar según su repercusión en el tiempo de las fuerzas excitadoras:

Las deformaciones de origen estático no varían con el tiempo. Las dinámicas, indudablemente, sí. Pero, dentro de esta variabilidad que presentan en el tiempo que por naturaleza tienen las variables de comportamiento dinámico, hay una división importante:

Se afirma que un sistema dinámico entra en régimen estacionario cuando su variación con el tiempo tiene un comportamiento periódico. Forma parte esencial del importante del comportamiento periódico el fenómeno en el que todas las variables del cuerpo se repiten valores cada intervalo T segundos. A este T se le llama periodo.

Cuando existe una relación muy estrecha entre estas dos variables del problema y se comportan de manera arbitraria o carece del carácter periódico se dice que el sistema está en régimen estadístico o transitorio.

Pero, esta no es siempre esa la situación real: los esfuerzos a que se ve sometida por ejemplo los muelles de un bus por una mala carretera huecos u

ondulaciones del terreno natural, los que sufre el ala de una avioneta al atravesar una tormenta con vientos cruzados y lluvia, aquellos que padece un edificio bajo la acción del viento y cambios de temperatura, o, en general, los que aparecen en el funcionamiento normal de una maquinaria de una industria, de ningún modo puede suponerse que son conocidos ya que cada uno dependiendo de las características físicas del mismo. Realmente, en estos y otros casos semejantes, a todo lo que se puede aspirar es a determinar algunos valores estadísticos, tales como su valor medio, su varianza, su composición en frecuencia, etc. La teoría de las vibraciones aleatorias formadas por perturbaciones erráticas estudia estos casos y consigue relacionar los valores estadísticos de la respuesta con los valores estadísticos de la excitación, usando el fundamento teórico a muchos de los modernos métodos de medida práctico - experimental de magnitudes dinámicas.

Los métodos se usan para poder modelar las las ecuaciones de la dinámica del sistema, son los mismos que se utilizan para llegar a las del cuerpo que se fija como estado rígido:

Ecuaciones de Newton. Debe aplicarse la segunda ley de Newton, por cada grado de libertad que vayamos a analizar, la suma de las fuerzas y perturbaciones extrañas al sistema más el producto de la masa por la aceleración llegan a un estado de equilibrio igual a 0° .

Principio de D'Alembert. Tiene una importante variación en relación a la ecuación de Newton o como un método diferente. Se puede inferir que consiste en introducir las fuerzas de inercia del cuerpo e imponer la condición de equilibrio.

Este desplazamiento que se analizara de manera virtual debe cumplir las condiciones de ser pequeño, para que en la unidad de tiempo no varíe la magnitud de las fuerzas y la geometría del cuerpo, y compatible con el comportamiento cinemáticos de dicho sistema. En algunos casos muy específicos, es más cómodo utilizar velocidades que valores numéricos de

desplazamientos, entonces, en lugar de hablar del Método de los Trabajos Virtuales se habla del Método de las Potencias Virtuales.

Ecuaciones de Lagrange. Es el punto de nacimiento de la matemática analítica. Se establece una ecuación por cada grado de libertad con la cual se requiera analizar el cuerpo:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}} \right) - \frac{\partial L}{\partial q} = Q_1 \quad (1.1)$$

$L=T-U$ es la función Lagrangiana, igual a la diferencia entre la energía cinética y la energía potencial, y Q_i es la fuerza generalizada según el gdl i .

Principio de Hamilton. Es un principio variacional, y establece que de todas las posibles formas de evolucionar el sistema entre dos instantes de tiempo t_1 y t_2 , la que verdaderamente se produce es la que hace mínima la integral respecto al tiempo de la función Lagrangiana.

$$\int_{t_1}^{t_2} LDT \quad (1.2)$$

2.5. Vibraciones libres con un grado de libertad

La energía de origen cinético del sistema se almacena en la masa indeformable en toda la unidad de tiempo m , la energía potencial en el resorte masa despreciable de un valor de elasticidad de k , y la capacidad de disipación de energía en el amortiguador con constante de proporcionalidad c .

El sistema queda totalmente definido mediante la coordenada “ x ” Para que el sistema sea de un grado de libertad con comportamiento lineal de los parámetros k , m , y c deben ser de un valor que no cambien en el tiempo y no depender de la variable x . Las fuerzas presentes sin la acción de una acción exterior

Si se aplica una fuerza $f(t)$ sobre la masa m , en la dirección positiva de “ x ”, la ecuación del movimiento del sistema discreto básico, común a todos los

sistemas lineales con 1 gdl, puede establecerse aplicando D'Alembert, introduciendo la fuerza de inercia, y estableciendo el equilibrio de fuerzas en la dirección x:

$$m(t) + c(t) + k(t) = f(t) \quad (1.3)$$

2.6. Análisis de estabilidad

La forma general de la respuesta de un sistema condicionalmente estable

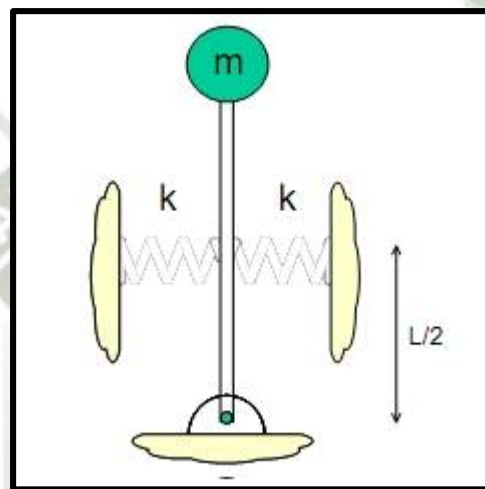


FIGURA # 005.- Equilibrio de un equipo a vibración

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/151607921/Aplicacion-de-la-teoria-de-las-vibraciones>

$$mx + cx + kx = f(t) \quad (1.4)$$

$$x(t) = ae^{s} \quad (1.5)$$

Consideremos para este nuevo análisis que el sistema anterior de un solo grado de libertad constituido por una masa m y un resorte elástico de constante k , a este se le ha añadido un amortiguador cuya constante de amortiguamiento es c La fuerza amortiguadora será:

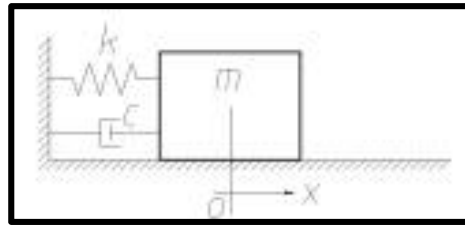


FIGURA # 006.- Sistema de un solo grado de libertad

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/151607921/Aplicacion-de-la-teoria-de-las-vibraciones>

$$F = -c\dot{x} \quad (1.6)$$

Y la fuerza total que actúa sobre la masa será

$$F = -kx - c\dot{x} \quad (1.7)$$

Por lo que la ecuación diferencial del movimiento es

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = 0 \quad (1.8)$$

$$\ddot{x} + \frac{c}{m}\dot{x} + \frac{k}{m}x = 0 \quad (1.9)$$

Que es una ecuación diferencial lineal homogénea de segundo orden

$$r^2 + \frac{c}{m}r + \frac{k}{m} = 0 \quad (1.10)$$

Cuyas raíces son

$$r_{1,2} = -\frac{c}{2m} \pm \sqrt{\left(\frac{c}{2m}\right)^2 - \frac{k}{m}} \quad (1.11)$$

$$\omega^2 = \frac{k}{m} \quad (1.12)$$

$$a = \frac{c}{2m} \quad (1.13)$$

En donde w es la frecuencia angular natural del sistema y k el factor de amortiguamiento. El amortiguamiento crítico, c_c , es el que hace que se anule el discriminante en la expresión, es decir

$$\frac{c_c}{2m} - \frac{k}{m} = 0 \quad (1.14)$$

De donde

$$c_c = 2\sqrt{k} = 2m \quad (1.15)$$

$$c = 2m \quad (1.16)$$

$$a = \frac{c}{2\sqrt{k}} \quad (1.17)$$

Por lo cual la expresión puede escribirse de la forma

$$r_{1,2} = -a \pm w\sqrt{a^2 - 1} \quad (1.18)$$

Lo que se logra expresar es el comportamiento del sistema depende exclusivamente de los dos parámetros a y w . La forma de la solución de la ecuación diferencial del movimiento depende de los valores de a .

Pueden presentarse tres casos:

Primer caso: <1

En este caso la constante de amortiguamiento es menor que el amortiguamiento crítico:

$$c < c_c \quad (1.19)$$

$$a = \frac{c}{c_c} < 1 \quad (1.20)$$

La ecuación queda en la forma

$$r_{1,2} = -a \pm w\sqrt{1-a^2} \quad (1.21)$$

$$X = w\sqrt{1-a^2} \quad (1.22)$$

$$X = C_1 e^{-a + w\sqrt{1-a^2}t} + C_2 e^{-a - w\sqrt{1-a^2}t} \quad (1.22)$$

$$X = C_1 e^{-a} \sin w\sqrt{1-a^2}t + \varphi = C_1 e^{-a} \sin w + \varphi \quad (1.23)$$

$$w_\varphi = w\sqrt{1-a^2} \quad (1.24)$$

La frecuencia angular del sistema amortiguado

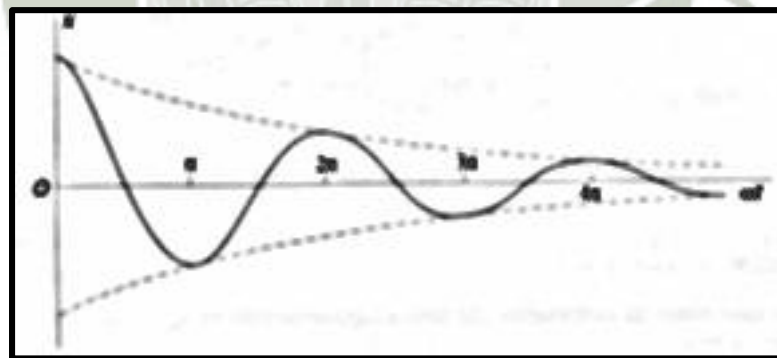


FIGURA # 007.- Frecuencia angular del sistema amortiguado

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/151607921/Aplicacion-de-la-teoria-de-las-vibraciones>

La solución consta de dos factores: el primero decrece exponencialmente y el segundo valor que se comporta en una función senoidal. La combinación de

ambos valores constantes numéricos proporciona una vibración senoidal amortiguada. Se dice que el movimiento está subamortiguado.

El valor del factor de amortiguamiento, puede determinarse a partir del decremento logarítmico del mismo, que se define como el logaritmo del cociente entre dos máximos sucesivos del movimiento.

$$\delta = \ln \frac{x_n}{x_{n+1}} \quad (1.25)$$

Y que aproximadamente puede ponerse en la forma

$$\delta = \ln \frac{e^{-a\omega_n}}{e^{-a(\omega_{n+1})}} \quad (1.26)$$

Ya que los puntos de contacto con la curva no coinciden exactamente con los máximos de la $x(t)$

$$\delta = \ln \frac{e^{-a\omega_n}}{e^{-a(\omega_{n+1})}} = \ln e^{-a\omega_n + a\omega_{n+1}} = a\omega_n - a\omega_{n+1} \quad (1.27)$$

Siendo t el periodo de vibración amortiguada

Que le permite calcular el factor de amortiguamiento a partir del decremento logarítmico

$$\omega_a = w\sqrt{1-a^2} \quad (1.28)$$

$$\delta = a \frac{2\pi}{w_n} = a \frac{2\pi}{w\sqrt{1-a^2}} = \frac{2\pi}{\sqrt{1-a^2}} \quad (1.29)$$

2.7. Vibraciones forzadas

La que hemos venido analizando en todo el desarrollo de la tesis es como se plantea y cómo se puede caracterizar o definir el comportamiento dinámico de

un sistema mecánico. Si no se tiene este problema resuelto, no será posible comprobar los resultados teóricos obtenidos sobre un modelo matemático, con resultados experimentales obtenidos sobre el modelo real que mayormente varían ya que en el caso de modelos electromecánicos los motores son analizados como masas rígidas.

Lo ideal sería comprobar en un modelo matemático con las sollicitaciones reales a que va a estar sometido. Sin embargo, en la realidad de la industrias esto no es posible limitarlo a una cantidad n variables por lo cual el modelo matemático puede terminar de maneras muy complejas.

Las condiciones que determinamos para desarrollar cualquier clase de prueba o de test deben reunir son las que se usan en cualquier parte del mundo ósea de carácter universal (servir para el mayor número de estructuras y tipo posible de sistemas), fáciles de realizar y de reproducir (en el laboratorio y sobre el papel) y representativas para cualquier clase comportamiento dinámico del sistema a analizar. Estas características deseables conducen a los casos siguientes:

Respuesta a una excitación de comportamiento y naturaleza armónica: Las fuerzas que varían de manera armónicamente son fáciles de reproducir en el laboratorio y de estudiar teóricamente.

Respuesta a una función impulso, a una función escalón y a una función rampa: Son las funciones más simples y relativamente fáciles de reproducir en un laboratorio o taller. También caracterizan el comportamiento dinámico del sistema totalmente.

Respuesta a una excitación aleatoria: Incluyen a todas las anteriores. Las vibraciones forzadas están gobernadas por la ecuación diferencial:

La solución de esta ecuación diferencial se obtendrá sumando a la solución general de la ecuación homogénea (problema ya resuelto en el apartado de vibraciones libres:

$$m\ddot{x}(t) + c\dot{x}(t) + kx(t) = f(t) \quad (1.30)$$

$$x(t) = X e^{-\xi\omega_n t} \cos(\omega_D t - \theta) \quad (1.31)$$

Una solución particular de la ecuación completa

EXCITACIÓN SÍSMICA

En ocasiones, las vibraciones de un sistema electro mecánico no vienen generadas por la interacción unas cargas exteriores que sean función conocida del tiempo, sino por unos movimientos conocidos (al menos hasta cierto punto) del soporte o base sobre la que se encuentra el sistema.

Los terremotos y la transmisión de vibraciones de una estructura a otra o a una máquina, son ejemplos significativos de este tipo de solicitaciones., se representa el sistema discreto básico de 1 gdl correspondiente a esta situación.

EXCITACIONES ARMÓNICAS

En muchos casos, los esfuerzos que actúan sobre un sistema mecánico varían armónicamente (senoidal o cosenoidalmente), por ejemplo en el caso de un rotor desequilibrado. Pero además, cualquier función periódica (y aún no periódica) puede expresarse como serie (o integral) de funciones armónicas -

Suponiendo un término independiente complejo en la ecuación diferencial, la solución será también compleja. Como dicha ecuación debe cumplirse tanto para la parte real como para la imaginaria, si la fuerza realmente presente varía sinusoidalmente, bastará quedarse con la parte imaginaria de la solución compleja, y con la parte real si la fuerza excitadora varía cosenoidalmente.

FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA

En la solución general obtenida para el caso de vibraciones forzadas con excitación armónica, aparecen dos sumandos: el primero representa una componente transitoria de la respuesta que desaparece con el tiempo y el segundo la respuesta estacionaria presente mientras esté presente la excitación

2.8. Características de las máquinas y equipo de medición.

Como consecuencia de las fuerzas que interactúan entre los elementos de una maquinaria (motor, transmisión, cojinetes, poleas, acoples) y de las vibraciones generadas por éstas, la superficie exterior de cada una de las piezas que conforman la máquina, estará variando de forma y de posición. Esto provoca cambios de presión en el aire que en general rodea a los equipos.

Esta onda de presión se propaga en el aire afectando a objetos próximos a la fuente de vibración. Uno de estos objetos pudiera ser la membrana del tímpano del oído humano, la que a través del resto del sistema del oído, produce en el cerebro la sensación de sonido, recordemos que en la normativa presente se recomienda un máximo grado de vibración admisible.

Hasta el momento existen dos métodos fundamentales para la medición de vibraciones en maquinarias.

- a) Medición acústica.
- b) Medición de superficie.

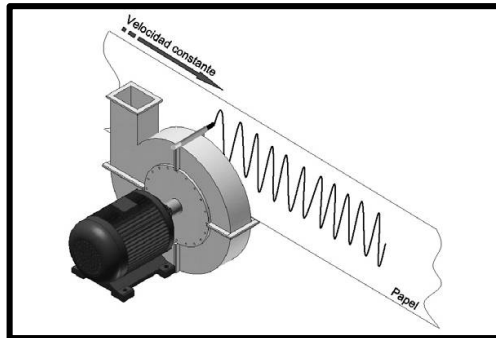
La medición del sonido producido por una maquinaria da una medida de las vibraciones producidas por ésta. La medición de vibraciones por medio del sonido tiene como ventaja, que al mismo tiempo se miden las vibraciones

de todos los puntos de la maquinaria, pero a la vez tiene una gran desventaja y es que, en la producción industrial muchas veces el sonido circundante es comparable o superior al que proviene de la máquina objeto de análisis. Es importante señalar que la medición acústica en principio, no debe ser confundida con la señal sonora que entregan a través de un par de audífonos, algunos instrumentos para el diagnóstico de rodamientos, como lo es el caso del popular SPM.

Por otro lado, es posible cuantificar no ya la propagación de la onda vibro acústica a través del aire, sino la vibración de la superficie de la maquinaria. Claro está, la medición tendrá que ser realizada en forma discreta o sea, en algunos puntos de la máquina o de la estructura objeto de análisis y en forma directa, porque se mide a través del contacto entre el dispositivo de medición y la máquina. Sin embargo, algunos instrumentos pueden realizar lo que se acostumbra a denominar medición indirecta de superficie. Estos instrumentos emplean sensores que no hacen contacto con la superficie donde se desea medir vibraciones pero, con diseños basados en los principios de la capacitancia variable, la reluctancia variable, las corrientes de Eddy o en algunos casos empleando rayos láser, permiten cuantificar las vibraciones desde el punto de vista relativo y/o absoluto.

Las vibraciones pueden ser observadas en el tiempo o en frecuencia. Al efectuar la medición del nivel de vibraciones es necesario definir qué magnitud física se desea cuantificar para describir la vibración, de aquí que para ello pueda ser empleado, el desplazamiento, la velocidad y/o la aceleración. La norma ISO 2041 introduce las siguientes definiciones en relación con estas magnitudes:

Las vibraciones pueden ser observadas en dos dominios básicos o sea, el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia. Ambos presuponen una vinculación directa. Electrónicamente hablando, la vibración es registrada en virtud de una señal eléctrica que es proporcional al fenómeno mecánico que se está cuantificando. Ésta se obtiene en forma primitiva en el dominio del tiempo

**FIGURA # 008.- Velocidad de desplazamiento de señal**

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA
1997

Posteriormente, para obtener el llamado ESPECTRO de las vibraciones es necesario hacer pasar la señal a través de un filtro de "barrido" que sucesivamente irá desentrañando cada una de las componentes de la vibración por frecuencias.

Desde el punto de vista matemático, el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia se relacionan a través del aparato matemático ideado por FOURIER¹ en el siglo XIX.

Actualmente, la evolución de la electrónica digital ha permitido incorporar la conocida Transformada Rápida de FOURIER (FFT) en instrumentos de medición y en programas de computación. En cualquiera de estos casos, el espectro obtenido muestra la distribución de los niveles de vibraciones por frecuencias. Se ilustra una vibración armónica cuya amplitud de velocidad es de 5 mm/s teniendo lugar a 125 Hz de frecuencia. El espectro correspondiente se observa el pico único de 4.85 mm/s @ 125 Hz.

Un ejemplo muy interesante también lo constituye el caso de una señal de tipo onda rectangular como la mostrada, exhibiendo una frecuencia fundamental de 400 Hz con una amplitud de 0.5 V y cuyo espectro se ilustra. Se observa la presencia de un pico a la frecuencia fundamental (400 Hz) y un conjunto de armónicas impares o sea, picos decrecientes en amplitud a frecuencias de 1200 Hz, 2000 Hz, 2800 Hz, 3600 Hz, 4400 Hz y así sucesivamente.

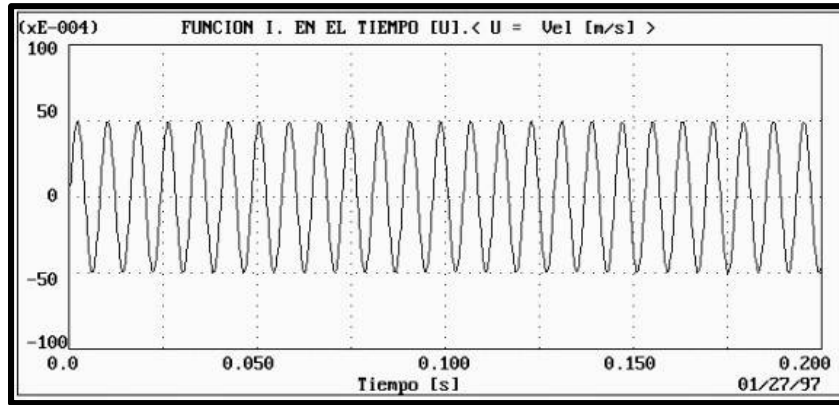


FIGURA # 009.- Vibración armónica.

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA
1997

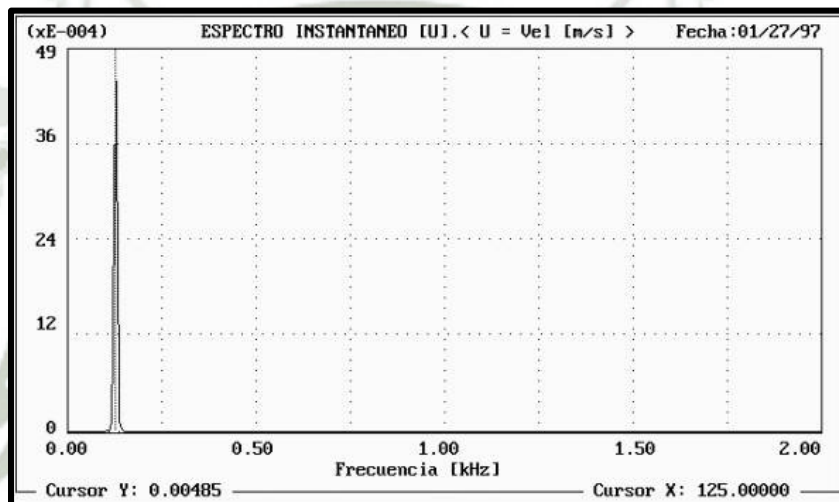


FIGURA # 010.- Espectro de la vibración ilustrada

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA
1997

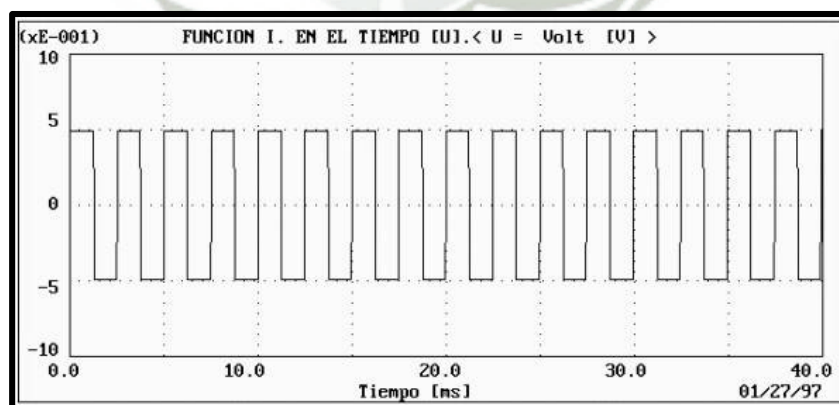


FIGURA # 011.- Espectro de Onda rectangular

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA
1997

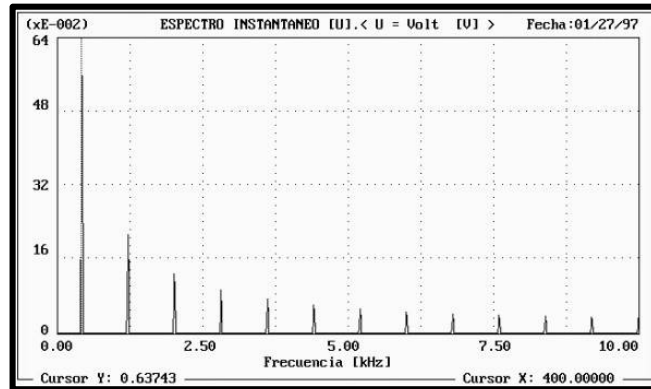


FIGURA # 012.- Espectro de la señal

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA
1997

Por otro lado, cuando la vibración es registrada en un punto de una máquina real, entonces el espectro exhibirá componentes en toda la banda de frecuencias en que fue realizada la medición, a diferencia de los casos anteriores en los que los espectros obtenidos son de naturaleza discreta. Este resultado se observa claramente

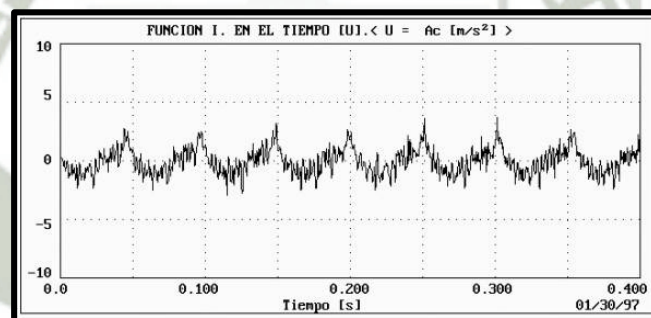


FIGURA # 013.- Registro real de vibraciones obtenido en una máquina.

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA
1997

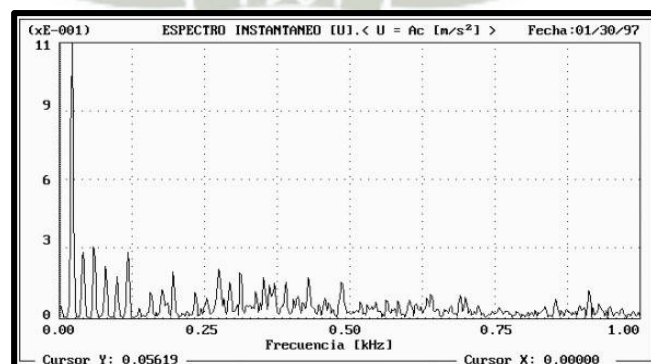


FIGURA # 014.- Espectro de la vibración ilustrada

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA
1997

Análisis en el dominio de la frecuencia

Cuando se procede a efectuar la medición de las vibraciones sobre la base de la descomposición de éstas en su contenido a diferentes frecuencias, es necesario decidir qué magnitud se medirá. La velocidad es la medida de cuán rápido la superficie vibrante alcanza sus posiciones extremas. El rango de frecuencias efectivo para transductores de velocidad es de entre 10 Hz y 2000 Hz aproximadamente, prefiriéndose la medición de velocidad por estar sopesada directamente por la frecuencia.

Por su parte, el desplazamiento es la medida de las posiciones extremas de la superficie que vibra. Está relacionado con la frecuencia, por lo que cualquier medición de desplazamiento tendrá que ser realizada a una frecuencia específica. El rango de frecuencias efectivo aproximado para transductores de proximidad es de entre 0 y 600 Hz. En el caso de transductores para la medición de desplazamiento por contacto el rango de frecuencias efectivo es de entre 0 y 200 Hz.

La aceleración expresa la razón de cambio de la velocidad desde la posición de equilibrio hasta los extremos, teniéndose aceleraciones altas a altas frecuencias. Los transductores para la medición de la aceleración de las vibraciones con alta sensibilidad poseen un rango de frecuencias efectivo de entre 0.2 Hz y 500 Hz aproximadamente y los de más baja sensibilidad exhiben un rango de frecuencias de entre 5 Hz y hasta 20000 Hz.

Unidades de medición

Según la norma ISO 1000 las unidades empleadas para cuantificar los niveles de vibraciones son las siguientes:

MAGNITUD	UNIDADES
----------	----------

Desplazamiento	m, mm, μm
----------------	----------------------

Velocidad	m/s, mm/s
-----------	-----------

Aceleración	m/s^2 ,
-------------	------------------

$$G's = 9,809 \text{ m/s}^2$$

No obstante lo definido por la norma ISO 1000, no es difícil encontrar instrumentos que cuantifiquen el desplazamiento en mils y la velocidad en i.p.s. (pulgadas por segundo).

Elementos funcionales en un sistema de medición

La forma primitiva de observación de las vibraciones se sustenta en el dominio del tiempo. Se muestra una abstracción de lo que es en principio una medición en el dominio del tiempo. El sistema máquina - soportes, tiene instalado en el cuerpo de la máquina, un marcador que deja un trazo sobre una tira de papel que avanza a velocidad constante, a medida que el sistema oscila respecto a cierta posición de equilibrio. La gráfica obtenida no es más que la variación del desplazamiento de la máquina en función del tiempo. Esto por supuesto es sólo un esquema simplificado e ilustrativo de lo que es una medición en el tiempo, ya que lo normal es emplear un sensor o TRANSDUCTOR como dispositivo capaz de convertir la magnitud que se desea cuantificar en una señal eléctrica que pueda ser "leída" por otro instrumento. Según la norma ISO 2041,

TRANSDUCTOR

Es un dispositivo diseñado para recibir energía de un sistema y suministrar energía ya sea del mismo tipo o de otra naturaleza, hacia otro sistema, de forma tal que a la salida del transductor aparezca la característica de interés de la energía de entrada.

Sin embargo, cuando se mide vibraciones con el objetivo de diagnosticar problemas en máquinas y estructuras, el análisis se debe efectuar en el dominio de las frecuencias para lo cual en forma funcional se emplea un sistema

Así, la señal eléctrica que entrega el sensor deberá ser acondicionada por el llamado preamplificador para luego ser "leída" por el detector - indicador que presentará la información de forma digital o analógica. Claro está, para

ejecutar el análisis por frecuencias es necesario incorporar un filtro y un registrador gráfico, que en operación conjunta con el detector - indicador serán los encargados de descomponer la señal vibro acústica en sus múltiples amplitudes y frecuencias, produciendo el conocido espectro de las vibraciones

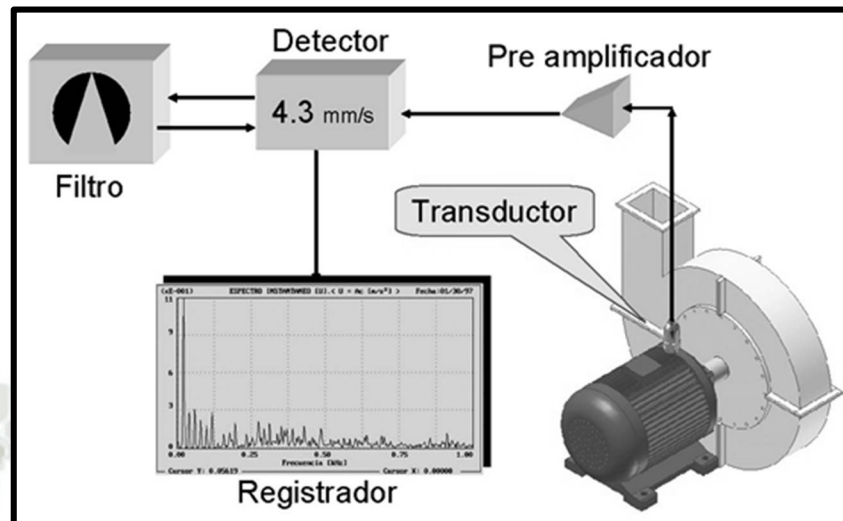


FIGURA # 015.- medición de vibración

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA
1997

Transductores de desplazamiento.

Los transductores de desplazamiento son de gran utilidad industrial, ya sea con el objetivo de medir la expansión de la carcasa de una turbina o el movimiento orbital de un eje en su cojinete de deslizamiento. Existen varios tipos de transductores de desplazamiento pero pueden ser clasificados en dos grandes grupos, estos son:

- a) Transductores de desplazamiento por contacto
- b) Transductores de desplazamiento sin contacto

Transductores de desplazamiento por contacto

Este tipo de transductor de desplazamiento necesita del contacto físico con la superficie que vibra y su diseño está sustentado por dos enrollados y un

núcleo cilíndrico. El enrollado primario se energiza a través de una tensión eléctrica alterna (AC) con amplitud constante y frecuencia de entre 1 y 10 kHz. Esto a su vez produce un campo magnético en el centro del transductor que induce una señal eléctrica en el enrollado secundario de acuerdo con la posición del núcleo. La señal de salida del secundario se procesa y luego de ser rectificadora y filtrada se cuantifica como una señal de directa (DC) que puede variar entre 4 y 20 mA en función de la posición del núcleo móvil.

Este tipo de transductor, conocido como Transformador Diferencial Lineal Variable (LVDT3) posee su mejor cualidad en el hecho de que, su núcleo móvil no hace contacto con otros componentes que puedan absorber energía mecánica, lo cual le atribuye una extensa vida útil y una alta precisión.

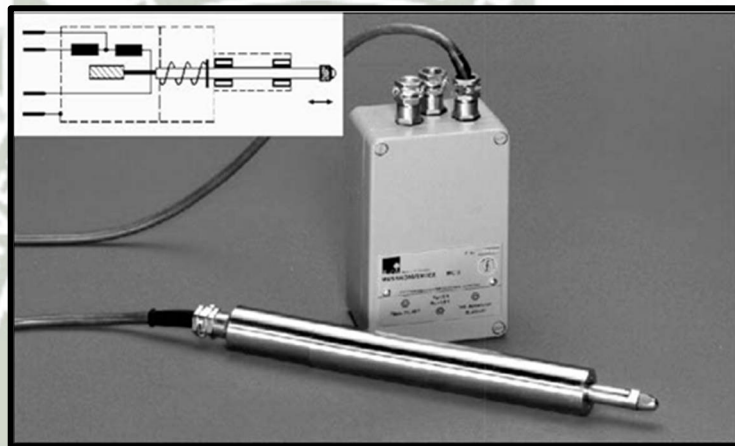


FIGURA # 016.- Transductor de desplazamiento por contacto

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA
1997

Transductores de desplazamiento sin contacto

La proporcionalidad que existe entre la capacitancia y la distancia entre las placas de un capacitor puede ser aprovechada para medir el desplazamiento relativo entre la superficie de la máquina y el transductor. Esta variación se traduce en cambios de la capacitancia del circuito de medición lo cual se convierte posteriormente a una señal eléctrica aprovechable por medio de diferentes circuitos de detección. Se ha empleado este tipo de transductor en la determinación de la llamada indentación en cojinetes de rodamiento.

Sin embargo, los llamados Transductores de Corrientes de Eddy están siendo muy utilizados para la medición de holguras dinámicas en cojinetes de deslizamiento, que combinadas adecuadamente permiten disponer del comportamiento orbital del eje. De igual forma, pueden ser empleados como referencias de fase de las vibraciones y como detectores de velocidad de rotación.

El principio de funcionamiento de estos transductores se basa en el encapsulamiento de un enrollado en su extremo libre, que al ser conectado a la unidad de alimentación del propio sensor y con la intervención de un oscilador, genera una señal de alta frecuencia (aproximadamente 1.5 MHz) creando un campo magnético que rodea a la punta del transductor. Cuando una superficie conductora se acerca a la punta del transductor, se inducen corrientes parásitas que extraen energía de la excitación del propio transductor, lo cual provoca una caída en la amplitud de la señal excitadora. Las variaciones en la distancia que media entre la punta del transductor y la superficie conductora que no es más que la propia superficie vibratoria generan también variaciones en la extracción de energía del transductor, modulando la amplitud de la señal de excitación. Un circuito electrónico se encarga de extraer esta modulación en amplitud que lógicamente será proporcional a las variaciones en la distancia transductor – superficie vibratoria. Tal efecto genera también una componente de alterna (AC) que revela las irregularidades de la superficie rotatoria. La sensibilidad de estos transductores puede variar desde $2\text{mV}/\mu\text{m}$ hasta $8\text{mV}/\mu\text{m}$ pudiéndose medir desplazamientos dinámicos de hasta 8mm aproximadamente.



FIGURA # 017.- Transductor de desplazamiento sin contacto

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA

1997

Transductores sísmicos

Para poder medir el movimiento absoluto de una superficie empleando un transductor de movimiento relativo se utiliza el principio del movimiento sísmico.

La medición de movimientos absolutos exige del esquema básico, colocando entre la masa sísmica m y la base, un transductor de desplazamiento relativo. Observe como a partir de cierto valor de frecuencia la amplitud de las vibraciones Y en la masa sísmica es nula por lo que se estará cuantificando directamente la amplitud de las vibraciones X en la base.

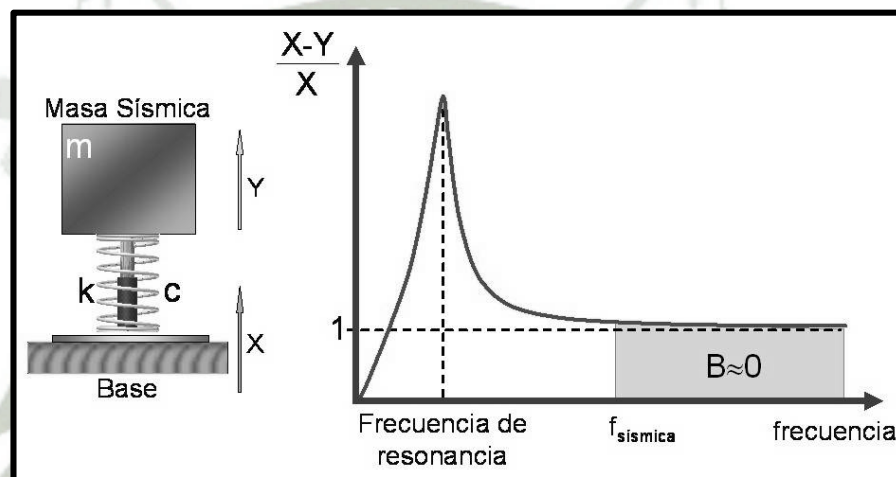
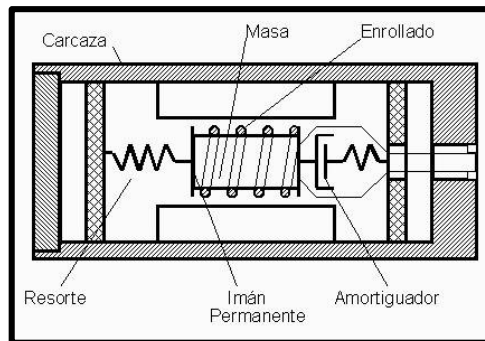


FIGURA # 018.- Transductor sísmico

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA
1997

Transductores de velocidad

Los transductores de velocidad basados en el movimiento sísmico responden a un diseño. Un enrollado soportado por resortes de muy baja rigidez y un imán permanente se fijan a la carcasa del transductor de manera que se cree un campo magnético muy fuerte dentro del cual esté "sumergido" el propio enrollado.

**FIGURA # 019.- Transductor sísmico**

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA
1997

Cuando la carcasa del transductor se fija a la superficie de medición, el imán permanente "copia" el movimiento de la superficie de medición. El enrollado se mantiene inmóvil (movimiento sísmico) y el movimiento relativo entre el campo magnético y el enrollado es el mismo que el de la superficie de medición respecto a un punto fijo. El voltaje generado será directamente proporcional a este movimiento.

La sensibilidad de estos transductores es expresada en "tensión eléctrica/velocidad". Por ejemplo, los modelos VS-068 y VS-069 producidos por la Compañía Brüel & Kjær Vibro, poseen una sensibilidad de 100 miliVolt por milímetro/segundo, lo cual quiere decir que por cada milímetro/segundo de velocidad, se tendrán 100 miliVolt a la salida del transductor. Desde luego, esta sensibilidad es constante sólo dentro de cierto rango de frecuencias y bajo ciertas condiciones de operación.

El acelerómetro piezoeléctrico

Ahora entre la masa sísmica y la base se han colocado dos elementos piezoeléctricos. Recuerde que un cristal piezoeléctrico produce cierta carga eléctrica al deformarse bajo la acción de cierta fuerza.. Observe que, mientras mayor sea la frecuencia de resonancia f_r , más altas frecuencias podrán ser medidas, aunque se debe señalar que la sensibilidad del acelerómetro piezoeléctrico disminuye con el aumento de su frecuencia de resonancia. El diseño de este dispositivo posibilita obtener una señal eléctrica proporcional a la aceleración de la superficie donde haya sido fijado éste.

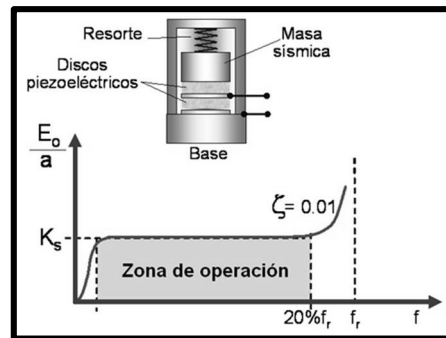


FIGURA # 020.- Acelerómetro piezoeléctrico

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA

1997

Ubicación del acelerómetro piezoeléctrico

Como debe suponer el lector, el elemento sensor primario es la principal fuente de error en una medición, ya que éste es el vínculo entre lo que se desea medir y el instrumento de medición. Por ello, es de vital importancia lograr un montaje adecuado del acelerómetro.

En primera instancia, debe quedar bien claro que la máxima sensibilidad del acelerómetro estará dada en la vibración que lo excite en su dirección axial, lo que conduce a una sensibilidad del 100 % sin embargo, cuando se excita transversalmente, la sensibilidad es menor del 4 % aproximadamente, dependiendo del fabricante.

Por otro lado, es necesario tener en cuenta que la zona que mejor refleja las vibraciones de una maquinaria es aquella cercana a los apoyos de los elementos rotatorios o en su defecto, aquellos puntos donde la vía de transmisión de las vibraciones sea la más directa.

Fijación del acelerómetro piezoeléctrico

El acelerómetro piezoeléctrico puede ser fijado a la superficie donde se desea efectuar la medición con el auxilio de diferentes elementos tales como: el perno de acero, la cera de abeja, el imán permanente, pegamentos y el conocido puntero.

En dependencia del elemento de fijación empleado se podrá contar con un mayor o menor aprovechamiento del rango de frecuencias del acelerómetro durante la medición.

Montaje con perno de acero

Se emplea para medir vibraciones en una banda de altas frecuencias, para lo cual se requiere garantizar una frecuencia de resonancia alta. También se emplea para el monitoreo permanente de las vibraciones en maquinarias y estructuras.

Este método garantiza un desempeño óptimo del acelerómetro por lo que deberá ser usado siempre que sea posible. Este tipo de montaje no limita el rango de temperatura del acelerómetro permitiendo la medición de altos niveles de vibraciones.

Requiere de cierto tiempo para la preparación de la superficie de montaje así como para el taladrado y roscado del agujero.

Montaje con cera de abeja

Es un método de fijación muy empleado para realizar mediciones rápidas cuando no es posible taladrar la superficie de medición o cuando se utilizan acelerómetros que no poseen agujero roscado en su base.

Es una opción de montaje rápida y fácil reportando una frecuencia de resonancia ligeramente menor que la lograda con perno roscado, debiéndose emplear la menor cantidad de cera posible ya que un exceso de ésta contribuye a reducir el rango de frecuencias de operación satisfactoria del acelerómetro.

La temperatura de trabajo queda limitada a 40o C aproximadamente, no debiéndose emplear para medir niveles superiores a 10 gravedades de aceleración.

Montaje con dispositivo magnético

Este método exige de una limpieza total de la superficie de montaje así como del menor nivel de rugosidad posible. La rapidez del montaje hace de este método una vía ideal para la realización de mediciones preliminares durante la selección de los posibles puntos de medición.

Puede medir niveles altos de aceleración aunque la frecuencia de resonancia resultante será aproximadamente sólo un 22 % de la lograda con el uso del perno roscado.

Este método no garantiza repetitividad absoluta de las mediciones, pudiéndose presentar el efecto de carga en sistemas relativamente ligeros.

Empleo del puntero

Constituye el método de mayor facilidad y rapidez para la medición de vibraciones. Debe ser empleado solamente para chequeos rápidos de nivel total en un rango de hasta 500 Hz a lo sumo para un acelerómetro estándar.

La frecuencia de resonancia baja drásticamente a un 6 % aproximadamente de la lograda con perno roscado, recomendándose seriamente el uso de un filtro pasa - bajo para efectuar la medición.

El preamplificador integrador

El voltaje que se obtiene a la salida del acelerómetro puede llegar a tener un valor relativamente alto, si se le compara con la sensibilidad de los modernos equipos electrónicos de medición. Por ejemplo, no es raro disponer de 20 mV por cada gravedad de aceleración a la salida de un acelerómetro piezoeléctrico. Si se midiese un elemento sometido a choque, no sería asombroso medir una aceleración de hasta 1000 g lo cual equivale a un voltaje de salida de unos 20 V. Sin embargo, la impedancia de salida de estos transductores es del orden de las decenas de G y cualquier instrumento de medición haría disminuir este voltaje si fuera conectado a la salida del acelerómetro, debido a que la impedancia de entrada del instrumento de medición sería mucho menor del M .

De aquí que para minimizar el efecto antes descrito, se coloque el llamado preamplificador entre el acelerómetro y el instrumento de medición además, el preamplificador ofrece otras posibilidades como por ejemplo, la amplificación de la variable calibrada para ser admitida por otro instrumento, el ajuste de ganancias normalizadas de acuerdo con las sensibilidades de los acelerómetros así como, la integración de la señal que permite efectuar mediciones de velocidad y desplazamiento.

Hace algunos años la firma PRÜFTECHNIK AG introdujo en el mercado el diseño patentado Tandem - Piezo, con atributos que colocan a este tipo de acelerómetro en una posición excepcional para la medición de vibraciones en el ámbito industrial. Entre ellas se destacan su baja sensibilidad ante las fluctuaciones de la temperatura y a los esfuerzos por choque así como la incorporación de filtros supresores de resonancias. Otro aspecto importante lo constituye su salida de intensidad de corriente que los diferencia de otros acelerómetros cuya salida es una tensión eléctrica. Esto hace que puedan emplearse cables menos costosos sin sacrificar las señales de alta frecuencia, siendo poco importante la posición del cable en la instalación, ya que este tipo de acelerómetro es muy poco sensible a las interferencias mecánicas y eléctricas.

Pueden encontrarse con diferentes rangos de frecuencias y sensibilidades. Por ejemplo, el modelo VIB 8.513 posee una sensibilidad de $9.8 \mu\text{A/G's}$ y una respuesta de frecuencias "plana" en un rango de 2Hz a 10 kHz para un error de

$\pm 5\%$ y desde 1Hz hasta 20 kHz para un error de $\pm 10\%$.

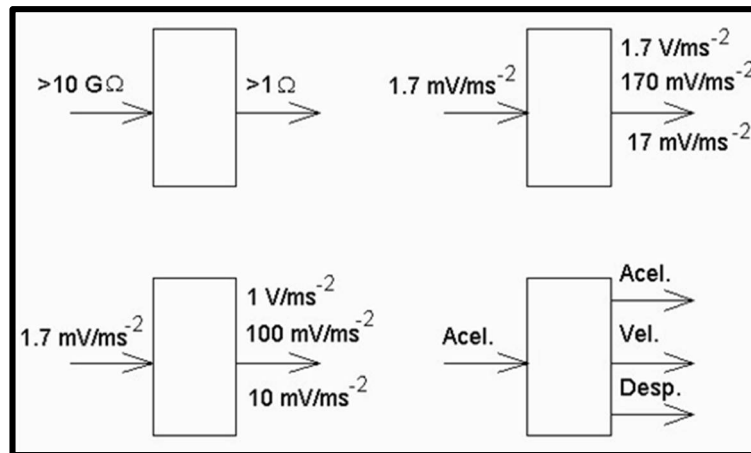


FIGURA # 021.- Preamplificador integrador

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA
1997

Filtros

La señal proveniente del integrador o directamente del acelerómetro según el caso, está compuesta en general por numerosas armónicas, siendo de sumo interés para el especialista la separación de estas armónicas con vistas a la identificación de problemas en la maquinaria industrial. Esta operación constituye generalmente una responsabilidad de los filtros, que atendiendo a los objetivos de su empleo podrán tener diferentes características dinámicas.

Según la norma ISO 2041:

El FILTRO es un dispositivo para la descomposición de las oscilaciones en base a sus frecuencias componentes. Este introduce una atenuación relativamente baja para las oscilaciones contenidas en una o más bandas de frecuencias e introduce una atenuación relativamente alta sobre las oscilaciones contenidas en otras bandas de frecuencia.

Filtro pasa - bajo

Es un sistema que sólo deja pasar a través de él, armónicas de baja frecuencia, atenuando las de alta frecuencia. se muestra la respuesta dinámica de este tipo de filtro, el cual sólo deja pasar componentes cuyas frecuencias son inferiores a la frecuencia de corte.

Filtro pasa - alto

Es un sistema que sólo deja pasar armónicas de alta frecuencia, atenuando las de baja frecuencia. Observe la Figura en la cual se muestra la respuesta dinámica de este tipo de filtro que sólo deja pasar componentes cuyas frecuencias son superiores a la frecuencia de corte.

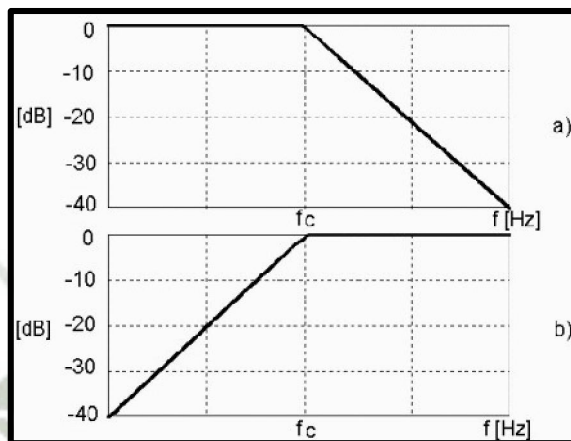


FIGURA # 022.- Filtro pasa - alto

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA
1997

Filtro pasa - banda

Con la combinación adecuada de un filtro pasa - alto y uno pasa - bajo, se puede obtener un filtro que sólo deje pasar las armónicas comprendidas en una banda de frecuencias determinada.

Filtro selectivo

Este tipo de filtro sólo deja pasar —teóricamente— armónicas de "una frecuencia" determinada. Esta sintonización de la frecuencia que se desea dejar pasar es casi imposible que se efectúe en forma perfecta o sea, que sólo se deje pasar la armónica a esa frecuencia. Esto quiere decir que conjuntamente con la componente de frecuencia que se desea dejar pasar, se "escaparán" otras adicionales, todo lo cual depende del ANCHO DE BANDA del filtro. El comportamiento dinámico de un filtro selectivo el cual será mejor, en la medida en que el ancho de banda sea menor y la pendiente de sus "faldas" sea mayor. El ancho de banda B se define generalmente como el

ancho de banda cuando la ganancia es 3 dB menor que la ganancia máxima del filtro.

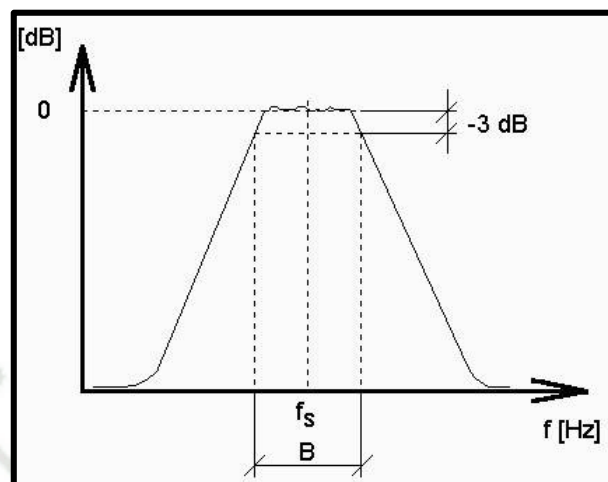


FIGURA # 023.- Filtro Selectivo

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA
1997

Cuando el ancho de banda del filtro es un valor constante o sea, no depende de la frecuencia a la cual se esté filtrando, se dice que el filtro es de ancho de banda constante.

Ancho de banda proporcional

Este tipo de filtro tiene un ancho de banda variable o sea, es proporcional a la frecuencia de la armónica que se desea filtrar. Dentro de este tipo de filtro, se distinguen los filtros de 1/1 octava, de 1/3 octava, etc.

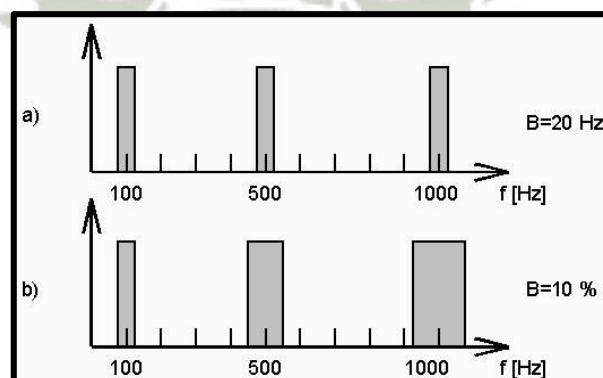


FIGURA # 024.- Filtro Selectivo

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA
1997

Analizadores de vibraciones

Con el vertiginoso desarrollo de los microprocesadores, la electrónica y la computación, han proliferado aceleradamente los llamados analizadores de señales, que constituyen la integración en un solo instrumento de funciones.

Claro está, el filtrado de la señal no se ejecuta en forma analógica o sea, con filtros como los estudiados anteriormente, sino que se efectúa a través de algoritmos "construidos" en circuitos integrados, que le proporcionan una alta resolución en el análisis y una alta velocidad de cálculo que en ocasiones, puede llegar a satisfacer las exigencias de la frecuentemente mal interpretada y mal empleada categoría de tiempo real.

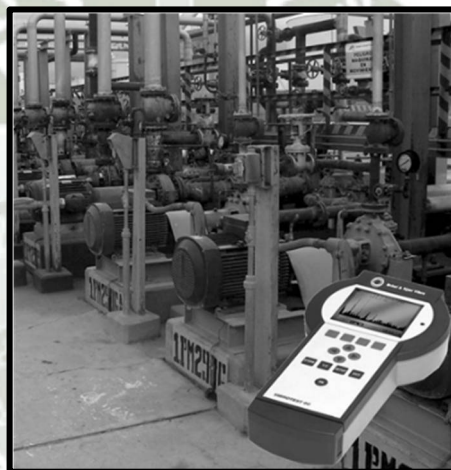


FIGURA # 025.- Analizador de Vibraciones

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA
1997

Actualmente, muchos Analizadores de Señales para Vibraciones, conocidos como Analizadores FFT sobre todo en modelos portátiles, están siendo comercializados en el mercado internacional, tal es el caso por ejemplo, del VIBROTEST 60 de la Compañía Brüel & Kjær Vibro

Muchos de estos analizadores se hacen acompañar de un software para el análisis de los espectros, los pronósticos de alarmas, la organización de las mediciones y la configuración de las rutas.

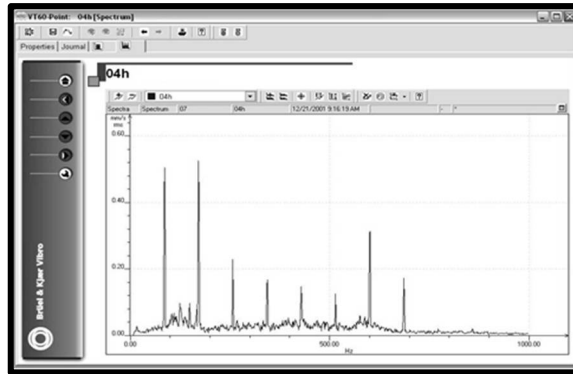


FIGURA # 026.- Espectro de Vibración Analizado

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA
1997

Modos de operación analógico y digital

Es posible clasificar también las funciones básicas de un instrumento de medición atendiendo a la naturaleza continua o discreta de las señales que representan la medición vibroacústica. Las señales que varían en forma continua y pueden tomar infinidad de valores dentro de un determinado rango se denominan señales analógicas y los dispositivos e instrumentos que producen y procesan estas se denominan instrumentos analógicos.

Por otro lado, las señales que pueden variar en pasos discretos y sólo pueden tomar un conjunto finito de valores dentro de un rango dado se denominan señales digitales y los dispositivos e instrumentos que pueden procesarlas se denominan instrumentos digitales.

Actualmente, en la industria todavía existen instrumentos convencionales con diseños analógicos por lo que, para poder establecer comunicación entre éstos y una computadora digital es necesario preprocesar la señal analógica, convirtiéndola en digital, todo lo cual se efectúa con un circuito denominado conversor analógico digital.

Instrumentos Virtuales

Si se deseara definir de la forma más sencilla posible a un instrumento virtual habría que hacerlo a través de una concepción que combine un hardware de operación no exclusiva con un software de análisis, teniendo como resultado

un instrumento con posibilidades ilimitadas. Es importante tener presente que la capacidad de análisis del instrumento no está limitada por una arquitectura cerrada sino que, todo dependerá del alcance del software desarrollado a estos efectos. Por supuesto, la potencialidad científico técnica del instrumento virtual radica fundamentalmente en el empleo de las técnicas de Procesamiento Digital de Señales, lo cual obliga a trabajar con datos extraídos de los registros de vibraciones obtenidos durante las ejecuciones experimentales. La apariencia externa de la Estación de Laboratorio WinSAAS-FFT© cuya concepción es propiedad de los Laboratorios Vibrosoft® del Centro de Estudios Innovación y Mantenimiento, CEIM.

Calibración de los espectros

El análisis de diferentes tipos de señales no sólo requiere de la aplicación de una ponderación adecuada sino también de una correcta calibración de los resultados espectrales o sea, de una correcta aplicación de las funciones de análisis espectral. Las señales que en general se registran, procesan y analizan en el campo de las vibraciones pueden ser divididas en dos categorías, las de naturaleza continua y las de naturaleza transitoria.

Señales determinísticas

De naturaleza continua, este tipo de señal está formada por un conjunto de armónicas a frecuencias discretas. En este caso, la amplitud medida (calculada) es independiente del ancho de banda del filtro si la resolución del análisis es suficiente como para separar cada una de las frecuencias individuales que componen la señal. Por ello, el espectro promediado debe ser expresado en términos de media cuadrática o sea, potencia en [U²] o en términos de raíz de la media cuadrática o sea, RMS en [U]. La unidad [U] puede ser [Volt], [m/s²], [G's], etc.

Señales aleatorias

Siendo continuas y estacionarias, están compuestas por infinitas sinusoidales por lo que "producen" un espectro continuo o sea, poseen una distribución continua en frecuencias dentro de la banda de filtrado, dependiendo

directamente la potencia transmitida por el filtro del ancho de banda de éste. De aquí que, los resultados espectrales promediados deban ser calibrados en términos de densidad espectral de frecuencia en $[U^2/Hz]$, que no es más que una medida del contenido de potencia de la señal por unidad de frecuencia.

Señales transitorias

Comienzan y terminan en amplitudes nulas por lo que, es evidente que su contenido energético es finito. Por ello, este tipo de señal no puede ser caracterizado en términos de potencia ya que ésta depende de la longitud del registro. Este tipo de señal también posee un espectro continuo por lo que, la energía transmitida a través del filtro debe ser normalizada con respecto al ancho de banda de éste. Esta normalización produce un espectro calibrado en términos de densidad espectral de energía en $[U^2s/Hz]$.

Medición de fase

La medición de fase reporta gran utilidad en el diagnóstico de maquinarias y estructuras por cuanto, esta contribuye como se verá más adelante, a esclarecer cuál es realmente el origen del problema detectado.

Asuma que el círculo representa la sección transversal de un rotor que provoca la deflexión de un pedestal debido a la fuerza dinámica resultante de su propio desbalance, habiéndose marcado el rotor a un ángulo de 120° respecto a la referencia 0° , medido en sentido contrario a la velocidad de rotación. Observe que al inicio o sea, para $t=0$ la fuerza en la dirección vertical es nula.

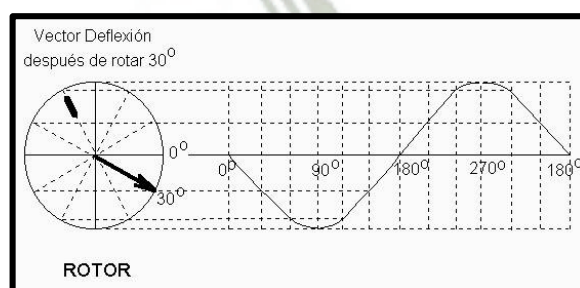


FIGURA # 027.- Vector Deflexión

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA 1997

La línea horizontal representa la posición de equilibrio para las vibraciones verticales o sea, en esta línea la deflexión vertical es nula. Asuma entonces que todas las lecturas por encima de esta línea son positivas y por debajo negativas. Observe también que las vibraciones verticales tienen un máximo negativo cada vez que la fuerza rota 90° y un máximo positivo en cada rotación de 270° de la fuerza.

Si la medición de vibraciones se acompaña de una lámpara estroboscópica que emite un destello por cada vuelta del rotor, éste aparentará ópticamente estar inmóvil, pero si además, el destello tiene lugar cada vez que el nivel de vibración es máximo positivo, entonces es relativamente fácil identificar la posición de la masa desbalanceada.

Se ilustra una de las aplicaciones de la medición de fase, en particular para la determinación de la posición de la fuerza desbalanceadora. Por otro lado, aunque esto ha requerido del empleo de un solo transductor, ubicado en alguno de los cojinetes del rotor en la dirección vertical, en ocasiones es necesario comparar los niveles de vibraciones entre dos puntos de medición, para lo cual hay que tomar ciertas precauciones.

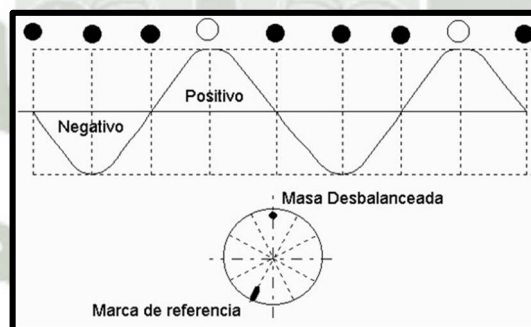


FIGURA # 028.- Onda de Masa desbalanceada

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA
1997

Observe el motor mostrado Si se analizan las lecturas de fase en sus caras extremas, pudiera parecer que ambos puntos están vibrando en oposición de fase en la dirección axial, lo cual no es posible físicamente para este tipo de configuración. Sin embargo, no se ha cometido ningún error, simplemente hay

que tener en cuenta que los transductores han sido ubicados a 180o y éste es precisamente el error aparente en la lectura de fase.

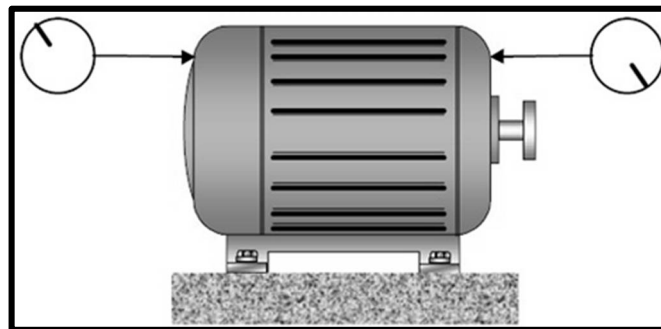


FIGURA # 029.- Medición de Fase de caras extremas

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA 1997

Desde luego, la medición de fase con lámpara estroboscópica —aunque resulta relativamente sencilla— está acompañada de ciertas imprecisiones sobre todo cuando la información de fase se necesita para ejecutar un balanceo de masa.

Veamos los principios básicos de la medición de fase con el empleo de un sensor óptico o un transductor de proximidad.

En cualquiera de los dos casos, sea de tipo óptico el sensor o de proximidad, éste producirá un pulso eléctrico cada vez que la referencia de fase pase por delante de su punta sensible. Se muestra una instalación típica para la medición de fase con el empleo de un sensor de proximidad de corrientes parásitas y un acelerómetro.

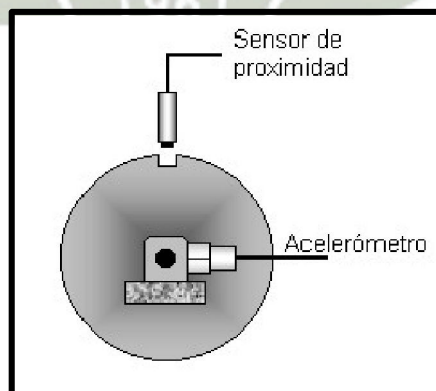


FIGURA # 029.- Medición con Sensor y Acelerómetro

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA 1997

Antes de proceder a ejemplificar la medición de fase con sensor de proximidad, resulta imprescindible establecer el convenio de signos que utilizan los analizadores de vibraciones para efectuar la medición de fase de las vibraciones.

El ángulo de fase siempre será medido contrario al sentido de rotación.

La principal ventaja de esta convención radica en que al medir fase a una frecuencia determinada, por ejemplo a la frecuencia de rotación, se obtendrá un vector vibración que rota en el mismo sentido físico que lo hace la fuerza dinámica que está produciendo esta vibración en el propio rotor.

En otras palabras, la lectura de fase obtenida según la será la distancia angular que exista entre el acelerómetro y la fuerza dinámica, medida en sentido contrario a la velocidad de rotación, siempre y cuando la referencia de fase coincida con el propio sensor de fase.

Se muestra un rotor que gira en el sentido de las manecillas del reloj. La lectura de fase reporta 120° lo cual quiere decir que cuando la referencia de fase coincide con el sensor de fase, entonces a 120° del acelerómetro, medidos en sentido contrario al de las manecillas del reloj se encuentra ubicada la fuerza dinámica que produce vibraciones a la frecuencia de rotación.

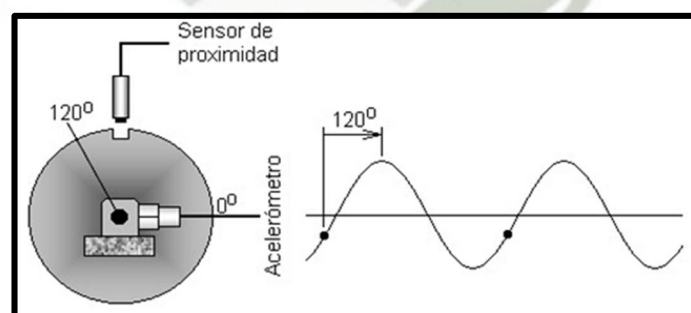


FIGURA # 030.- Lectura de fase para un rotor girando en el sentido de las manecillas del reloj.

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA

1997

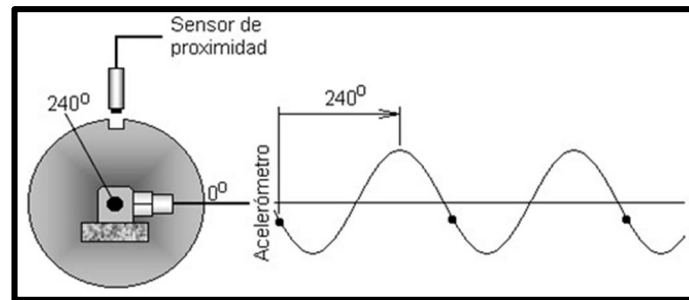


FIGURA # 031.- Lectura de fase para un rotor girando en sentido contrario al de las manecillas del reloj.

Fuente: La Medición Y El Análisis De Vibraciones En El Diagnóstico De Máquinas Rotatorias CUBA
1997

Observe que en este caso la lectura de fase es de 240° lo cual quiere decir que, cuando la referencia de fase coincide con el sensor de fase, entonces a 240° del acelerómetro, medidos en el sentido de las manecillas del reloj se encuentra ubicada la fuerza dinámica que produce vibraciones a la frecuencia de rotación.

2.9. Absorvedor de vibraciones

La importancia de un diseño dinámico adecuado que evite la aparición de resonancias queda reflejada de forma explícita en un ejemplo tan conocido como el del Puente de Tacoma, pequeña ciudad del estado de Washington de cerca de 200.000 habitantes. De cara a salvar las dificultades orográficas de la zona, ya en 1928 la Cámara de Comercio de Tacoma inició las consultas con vistas a la posible construcción de un puente colgante. Finalmente, en 1938 se inició la construcción del puente adoptando una solución basada en un puente colgante con dos pilares.

El proyecto del puente, en su momento el tercero del mundo en cuanto a sus dimensiones, no consideró la hipótesis de viento como potencial causante de inestabilidades estructurales pese a que ya para aquél entonces existían casos documentados en tal sentido. La apertura al tráfico se produjo el 1 de Julio de 1940 y ya desde un principio se detectó la tendencia de la estructura a oscilar transversalmente debido a la acción de vientos de una determinada gama de intensidades.

Aunque se ensayaron diferentes métodos para reducir estas vibraciones, ninguno de ellos llegó a ser realmente eficaz. Las vibraciones eran siempre transversales (verticales), dándose entre 0 y 8 nodos en el tablero entre pilares y provocadas por el viento a partir de 7 km/h. Un modo típico con dos nodos entre pilares presentaba una amplitud de 1.5 m a una frecuencia de 0.2 Hz.

El 7 de noviembre, de 1940, en plena madrugada, los vientos alcanzaron una velocidad de 70 km/h (la máxima desde su apertura) haciendo oscilar el puente de manera importante y obligando a la policía a cortar el tráfico. A las 9:30 AM el puente oscilaba con una amplitud de 0.9m y una frecuencia de 0.6 Hz. A las 10:00 AM una rotura de uno de los amarres del cable de suspensión del tablero en la cara norte del puente introdujo en el sistema un modo de vibración a torsión a 0.23 Hz cuyos nodos estaban situados en la mitad del puente y en los pilares. Este fue el primer (y último) caso de un modo a torsión en el puente. En unos instantes, la oscilación angular alcanzaba los 35° (Fig. 27.b) y los pilares sufrían deflexiones de cerca de 3.6 m en su extremo superior, 12 veces los parámetros utilizados en su dimensionamiento.

A partir de aquí, la situación se mantuvo inalterable durante cerca de una hora hasta que a las 11:00 AM se desprendió en primer pedazo de pavimento. Finalmente, el puente terminó rompiéndose por completo a las 11:10 AM cayendo al río.



FIGURA # 032.- Puente de Tacoma en vibración
Fuente: Web



FIGURA # 033.- Puente de Tacoma en resonancia

Fuente: Web

Aunque el amortiguamiento es a menudo despreciado de cara a simplificar el análisis de un sistema, especialmente en la búsqueda de sus frecuencias naturales, todos los sistemas mecánicos reales poseen amortiguamiento en mayor o menor medida. Su presencia resulta de gran ayuda en la mayor parte de los casos, e incluso en sistemas como los parachoques de los automóviles y en muchos instrumentos de medida de vibraciones, el amortiguamiento debe ser introducido para satisfacer los requerimientos funcionales.

Si el sistema se encuentra en un caso de vibraciones forzadas, su respuesta (la amplitud de la vibración resultante) tiende a amplificarse en las cercanías de las resonancias, tanto más cuanto menor sea el amortiguamiento. La presencia de amortiguamiento siempre limita la amplitud de la vibración. Si la fuerza o fuerzas de excitación son de frecuencias conocidas, será posible evitar las resonancias cambiando la frecuencia natural del sistema y alejándola de aquella o aquellas.

Sin embargo, en el caso de que el sistema tenga que operar en una determinada banda de velocidades (como es el caso de un motor eléctrico de velocidad variable o de un motor de combustión), puede que no resulte posible evitar la resonancia en todo el rango de condiciones de operación. En tales casos, podremos tratar de aportar amortiguamiento al sistema con

el objetivo de controlar su respuesta dinámica, mediante la introducción de fluidos (agua, aceites) que envuelvan al sistema aportando amortiguamiento externo, o el uso de materiales estructurales con un alto amortiguamiento interno: hierro fundido, laminado, materiales tipo sándwich.

En ciertas aplicaciones de carácter estructural, también es posible introducir amortiguamiento a través de las uniones.

Por ejemplo, las uniones atornilladas o remachadas, al permitir un cierto deslizamiento entre superficies, disipan más energía en comparación con las uniones soldadas.

Por lo tanto, de cara a aumentar el amortiguamiento de una estructura (su capacidad de disipación de energía) resultan más recomendables las uniones atornilladas o remachadas. Sin embargo, este tipo de uniones reducen la rigidez del sistema y generan mayores problemas de corrosión como consecuencia de las partículas que se desprenden debido precisamente a ese deslizamiento en la unión.

Pese a todo, si se precisa diseñar una estructura con un valor alto del amortiguamiento, estas uniones deben ser una posibilidad a tener en cuenta.

Otra posibilidad es hacer uso de materiales viscoelásticos que proporcionan valores muy altos de amortiguamiento interno. Cuando se emplean este tipo de materiales en el control de vibraciones, se les hace estar sometidos a la acción de tensiones de cortante o tensiones principales. Existen diferentes tipos de disposiciones.

La más sencilla es colocar una capa de material viscoelástico sujeta a otra de material elástico. Otra, más habitual y que da muy buenos resultados, es la formada por una capa de viscoelástico entre dos de material elástico. Una desventaja importante asociada al uso de los materiales viscoelásticos es que sus propiedades mecánicas se ven muy afectadas por la temperatura, la frecuencia de las cargas aplicadas sobre ellos y la tensión a la que están sometidos.

Muelles elastoméricos:

Por su deformabilidad elástica y su pequeño módulo de Young, los elastómeros son materiales apropiados para muelles. Comparados con los muelles metálicos, presentan un mayor amortiguamiento.

Las características como la rigidez y el amortiguamiento dependen de la selección del material básico y de los componentes de la mezcla de materiales, así como de la forma del muelle.

También, están afectadas por condiciones ambientales como la temperatura. El envejecimiento a largo plazo depende en gran parte de la composición del material. El material tiene propiedades viscoelásticas.

En los muelles elastoméricos normalmente son distintas la rigidez estática y la rigidez dinámica, siendo mayor la dinámica que la estática. Sólo deberían calcularse las frecuencias naturales del sistema aislado a partir de la rigidez dinámica. Cuando se utilizan los muelles elastoméricos, pueden obtenerse frecuencias naturales verticales de 6 Hz a 20 Hz.

En general, la curva de deformación bajo carga de los muelles no es lineal, pero en la práctica puede linealizarse para la carga de servicio.

Los siguientes factores juegan un papel importante en la capacidad de carga y en la durabilidad de los muelles elastoméricos: el material y la mezcla de materiales, el diseño del muelle, la carga estática, la carga dinámica, la amplitud de las vibraciones y la frecuencia del sistema vibrante.

Gracias a su diseño flexible, su fijación a piezas metálicas y a las numerosas combinaciones de posibles materiales, pueden adaptarse estos muelles a un amplio rango de aplicaciones. También pueden utilizarse los muelles elastoméricos como elementos separados, en múltiples placas o mallas.

El diseño preciso de los muelles elastoméricos se determina mediante el tipo de carga (fuerzas de compresión, fuerzas de cortadura, momentos de torsión, momentos de flexión, o combinación de estos factores). Para cargas

de compresiones grandes y distribuidas, se utilizan habitualmente los muelles elastoméricos en forma de placas o mallas. Normalmente, para estas aplicaciones, las frecuencias naturales verticales son superiores a 12 Hz.

Muelles metálicos:

Los muelles metálicos no son sensibles a las grandes diferencias de temperatura y son resistentes a la mayoría de las sustancias orgánicas.

Para el aislamiento de las vibraciones de las máquinas, se utilizan preferentemente los muelles metálicos hechos de aceros de muelles y se presentan en forma de hilos, placas y varillas especialmente previstas para éste propósito. En los muelles de acero no hay diferencia entre la rigidez estática y dinámica. Según el tipo y diseño del muelle, la curva de deformación bajo carga puede ser lineal, ascendente o descendente. Cuando se utilizan muelles metálicos, pueden obtenerse frecuencias naturales verticales de 1.5 a 8 Hz. Los muelles de acero son capaces de almacenar grandes energías de deformación con importantes amplitudes de flexión. Sus características elásticas no varían con el tiempo.

El muelle helicoidal de compresión es el muelle metálico generalmente utilizado para el aislamiento vibratorio de las máquinas. Debido a sus características de deformación en gran parte lineales (curva de deformación bajo carga) y a la amplia selección de niveles de rigidez disponibles, para todos los ejes, éste tipo de muelle es particularmente útil para su uso en las fijaciones elásticas de la mayoría de las máquinas. Si se elige las dimensiones del muelle, es posible hacer variar, en un amplio rango, el coeficiente de elasticidad transversal u horizontal de un muelle helicoidal de compresión respecto al coeficiente de elasticidad vertical.

Muelles neumáticos:

Un muelle neumático está en principio constituido de un volumen lleno de gas con paredes elásticas. Cuando la carga varía, el muelle se deforma al nivel de las paredes elásticas, lo que provoca un cambio de volumen y, por tanto, un cambio de presión. Esto se aplica tanto a los pistones de los cilindros como a

los diferentes sistemas de fuelles propuestos por los fabricantes. Las características de deformación de los muelles neumáticos dependen del equilibrio entre la carga externa y la diferencia de presión entre la presión interna y externa (por ejemplo la atmósfera) multiplicado por la superficie útil.

Amortiguadores:

Los amortiguadores se utilizan para limitar los movimientos de los sistemas soportados elásticamente cuando están sometidos a resonancias, en el caso de excitaciones periódicas, de choques o de excitaciones aleatorias. Se montan en paralelo con los muelles y transforman la energía mecánica en calor.

Se dividen en amortiguadores que utilizan el amortiguamiento entre los cuerpos rígidos (amortiguadores por fricción) y amortiguadores que utilizan el intercambio energético en medio líquido (amortiguadores líquidos) o gaseoso. Las características de fuerza-velocidad pueden hacerse independientes de la velocidad, ascendentes, lineales o descendentes. Cuando se utilizan amortiguadores por fricción, debe prestarse atención al riesgo de problemas de ruido transmitido por la estructura.

Los amortiguadores de líquido viscoso son los principales tipos de amortiguadores utilizados en combinación con los muelles para el aislamiento de las vibraciones de las máquinas. Los amortiguadores viscosos son particularmente adecuados para grandes amplitudes de vibración de bajas a medias frecuencias. Se componen de una envoltura, un medio amortiguador y un pistón. El pistón inmerso en el medio amortiguador puede moverse en todas las direcciones (vertical y horizontal) hasta un límite impuesto por la envoltura del amortiguador. Por tanto, el amortiguador es capaz de reducir las vibraciones en los seis grados de libertad.

Combinación de muelles y amortiguadores:

Es necesario que el amortiguamiento juegue un papel importante en el sistema de aislamiento vibratorio, bien en forma de material de amortiguamiento o bien como amortiguadores integrados:

En todos los casos donde es necesario evitar un aumento de la amplitud de la vibración cuando se pasa por las frecuencias de resonancia.

- Para la mayoría de las máquinas rotativas cuyas condiciones de funcionamiento son susceptibles de generar fuerzas de desequilibrado.
- Para el amortiguamiento de momentos de torsión transitorios inducidos por cortocircuito en las máquinas eléctricas.
- Para la estabilización de máquinas y de sistemas que, por razones técnicas o económicas, tienen que montarse de forma resiliente sobre cimentaciones de masa inadecuada.
- Para asegurar una disminución rápida de las vibraciones inducidas por choques.

2.10. Normativa sobre Vibraciones

Una buena norma debe representar una opinión consensuada de un número importante de usuarios, debe ser de fácil comprensión, fácil de usar y no contener ambigüedades. Toda norma debe de contener aquella información que permita comparar, con criterios consensuados, procedimientos habituales de medida y evaluación de datos. En este sentido, los objetivos a alcanzar por una norma pueden ser, entre otros:

- Establecer criterios para la clasificación del rendimiento de un equipo o material.
- Proporcionar una base para la comparación de las cualidades de mantenimiento de los componentes o piezas de un equipo del mismo tipo.
- Examinar un equipamiento o instalación cuyo funcionamiento continuado es preciso para asegurar la seguridad industrial o pública.

- Establecer una base a partir de la cual llevar a cabo la selección de equipos o materiales.
- Determinar procedimientos para la calibración de equipos.

Así, algunas normas establecen clasificaciones para los equipos indicando cómo han de llevarse a cabo las medidas y cómo han de analizarse los datos obtenidos; definiendo, del mismo modo, las condiciones de operación del equipo durante el procedimiento de ensayo.

Se va hacer mención a la vibración en máquinas y sus posibles clasificaciones. En general, no se van a introducir otros posibles campos como podrían ser:

- Normas para la calibración de transductores.
- Normas para el diseño de máquinas de ensayo por impacto.
- Normas asociadas a procedimientos de ensayo para la caracterización de materiales elastómeros empleados en dispositivos de aislamiento de vibraciones e impactos (normas de la ASTM – American Society for Testing and Materials).
- Normas para la evaluación, ensayo y uso de máquinas de equilibrado.
- Normas relativas a los métodos de ensayo y caracterización de materiales de protección para embalajes.
- Normas relativas a los efectos de los impactos y las vibraciones en el hombre.

Atendiendo al ámbito de desarrollo y de aplicación pueden distinguirse los siguientes tipos de normas:

- Normas Internacionales (ISO – International Standards Organization). Se consideran de máxima prioridad en transacciones internacionales, siendo en la práctica el punto de partida para valorar la severidad de vibraciones. El principal inconveniente que presentan dichas normas es su carácter general.
- Normas Europeas (EN). Dentro del ámbito de la Unión Europea, las normas o directrices europeas van constituyendo en los últimos años la referencia a la que adecuar las correspondientes Normas de carácter nacional. Así, es habitual que las mismas incorporen en su preámbulo una afirmación del tipo:

“Esta norma europea deberá recibir el carácter de norma nacional, bien por la publicación de un texto idéntico, bien por ratificación lo más tarde en enero de 1998 y las normas Internacionales en contradicción con ella deberán ser retiradas lo más tarde en enero de 1998”.

Recomendaciones y guías de los fabricantes. Son recomendaciones de los fabricantes sobre los niveles de vibración permisibles por sus equipos. En la mayor parte de los casos, se limitan al área de la turbomaquinaria, aunque hay una gran tendencia a exigir este tipo de información al fabricante cada vez que se adquiere un equipo crítico.

Normas internas. Resulta recomendable desarrollar normativas internas propias de vibraciones por ser las que mejor se adaptan a los equipos tipo de cada planta productiva. Está en una de las tareas más difíciles dentro del Mantenimiento Predictivo, pero se ve recompensada a medio plazo por los excelentes resultados obtenidos.

Normas sobre la instrumentación y sistemas de medida

Estas normas se refieren a las características de los equipos y sistemas de medida y adquisición, analizadores de vibraciones y sensores, empleados en la medida y análisis de vibraciones. Engloban aspectos muy diversos como

calibración, pruebas de seguridad, agitación y temperatura, etc. Al mismo tiempo, es importante destacar el hecho de como hay que cuidar particularmente el aspecto de los sensores, si se piensa utilizar el aparato en zonas potencialmente explosivas (es decir, en estos casos, tanto el aparato como el sensor han de ser intrínsecamente seguros). Algunas de las normas más habituales que suelen cumplir los aparatos y sensores de medida pueden ser las denominadas como: IEC, MIL y CISPR.

Entre las normas UNE que hacen referencia a estos aspectos, se pueden destacar las siguientes:

UNE 21 328 75 (1) “Características relativas a los transductores electromecánicos destinados a la medida de choques y vibraciones”.

UNE 21 328 75 (2) “Clases de captadores de vibraciones y elementos sensibles empleados en estos captadores”.

UNE 95 010 86 “Vibraciones y choques, terminología”.

A su vez, entre las normas ISO cabe mencionar la ISO 2954 “Vibración mecánica en maquinaria rotativa y alternativa – Requerimientos para los instrumentos de medida de la severidad de vibración”.

No obstante, es importante constatar como un número importante de aparatos de medida de vibraciones no cumple, en general, ninguna norma internacional.

En la mayor parte de los casos, se confía en el renombre de ciertas marcas como garantía suficiente. Sin embargo, el cumplimiento de las normas de aparatos puede ser punto de conflicto en los peritajes.

Normas y guías sobre la severidad de las vibraciones

A la hora de llevar a cabo una clasificación de la severidad de la vibración en una máquina, la variable del movimiento a considerar (desplazamiento, velocidad o aceleración de la vibración) depende del tipo de norma y del rango de frecuencias a analizar, amén de otros factores. Por ejemplo:

El análisis del estado vibracional de una máquina en el rango de 10 a 1.000 Hz, se suele llevar a cabo a menudo en función de la velocidad de vibración, al resultar un parámetro prácticamente independiente de la frecuencia en este rango, lo que facilita el llevar a cabo una medida sencilla de la severidad de las vibraciones en una máquina.

Cuando se trata de analizar un movimiento armónico simple, puede llevarse a cabo el estudio midiendo valores pico a pico, o valores rms, del desplazamiento en vibración.

Sin embargo, para máquinas cuyo movimiento es más complejo, el uso de estos dos índices da lugar a resultados claramente diferentes debido al distinto peso aportado por los armónicos de más alta frecuencia.

En máquinas rotativas con velocidad de giro dentro del rango de 600 a 12.000 RPM, el valor rms de las amplitudes de la velocidad de vibración suele corresponderse bastante bien con el nivel de severidad de la vibración.

La International Standards Organization (ISO) define como “severidad de la vibración” el mayor valor rms de la amplitud de velocidad de vibración obtenido en la banda de frecuencia 10 – 1.000 Hz y medido en unos puntos preestablecidos de la estructura (normalmente medidas triaxiales en la tapa de los cojinetes o en los soportes).

Por lo tanto, por regla general, las normas de severidad de vibraciones de maquinaria se basan en dos parámetros de la vibración: amplitud y frecuencia.

CARTA DE RATHBONE

Es la primera guía (no norma) de amplia aceptación en el ámbito industrial. Fue desarrollada en los años treinta y perfeccionada posteriormente. La Carta dispone de dos escalas logarítmicas: frecuencial en hercios (Hz) y amplitudes en desplazamiento (Pico), mediante las que se podrá determinar directamente la severidad de la vibración.

Las principales limitaciones de dicha carta son las siguientes:

No tiene en cuenta el tipo de máquina, la potencia y la rigidez de los anclajes.

La carta es aplicable solamente a los equipos rotativos y no a los alternativos o a otros sistemas industriales.

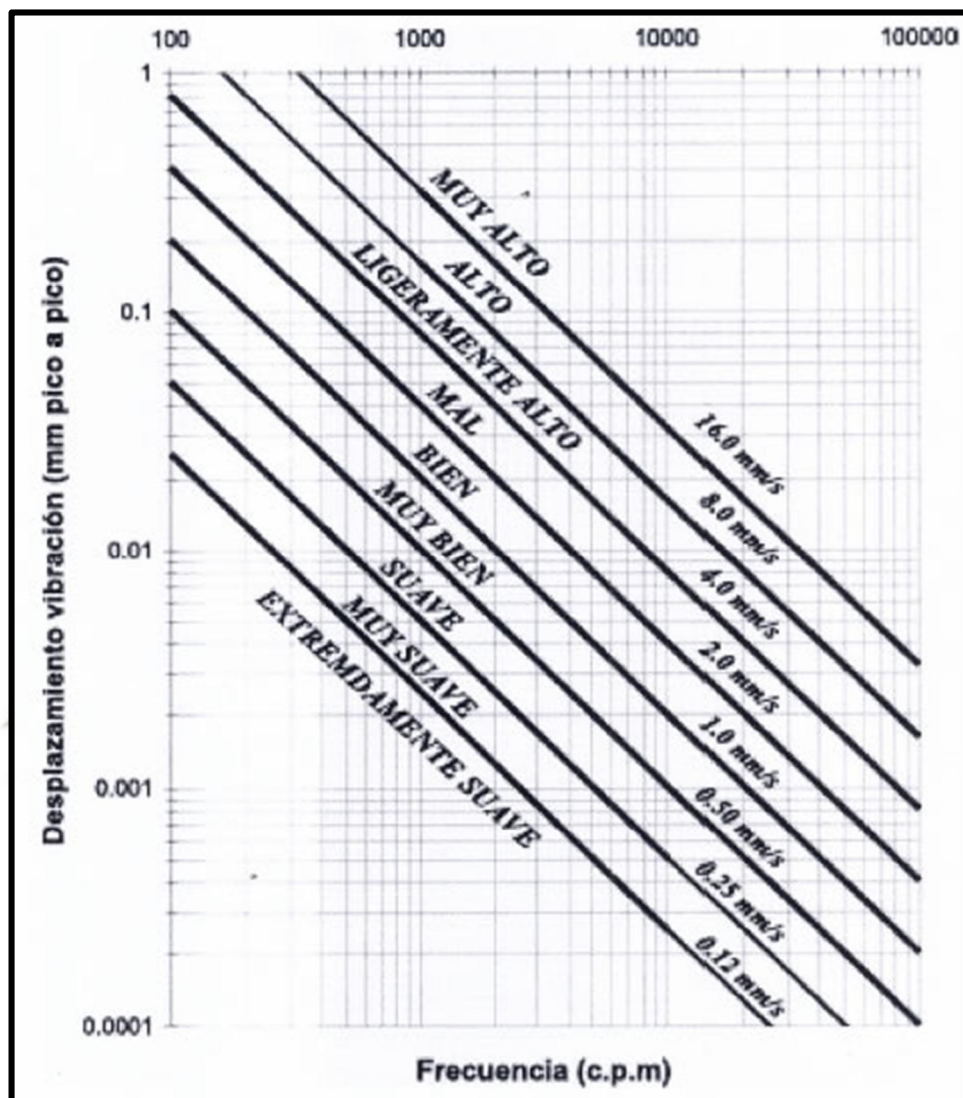


FIGURA # 034.- CARTA DE RATHBONE

Fuente: <http://www.construsur.net/app/webroot/files/vibracion6.jpg>

Cuanto mayor es la frecuencia, la amplitud de vibración en desplazamiento tiene que ser menor para que se conserve la misma severidad. Es decir, si un equipo vibra a 300 RPM con 100 micras P-P, la severidad es “buena”, pero si la misma amplitud corresponde a una frecuencia de 4.000 CPM, entonces

la severidad es “muy severa”. La vibración a baja frecuencia es menos peligrosa, que la vibración a alta frecuencia, de ahí que las averías de engranajes y rodamientos, que se producen generalmente a alta frecuencia, sean muy peligrosas. Este es el motivo por el que las amplitudes de baja frecuencia se miden en desplazamientos y las de alta frecuencia, en velocidad o aceleración. La carta de Rathbone fue creada para máquinas de bajas RPM y hoy se considera obsoleta.

NORMAS ISO

La normalización internacional (INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION) sobre la severidad de vibraciones de máquinas tiene una extensa gama de normas, entre las cuales pueden citarse:

ISO 2372-1974. “Vibración mecánica de máquinas con velocidades de operación entre 10 y 200 rev/s. Bases para la especificación de estándares de evaluación”.

Es aplicable a máquinas rotativas con rotores rígidos y a máquinas rotativas con rotores flexibles en los que la medida de vibración en la tapa del cojinete resulta indicativa del comportamiento vibracional de eje.

Sólo estudia vibración global, sin bandas de frecuencias.

Los datos que se requieren para su aplicación son el nivel global de vibración en velocidad - valor eficaz RMS, en un rango de frecuencia entre 10 y 1.000 Hz (severidad de la vibración, según ISO). Por ello, cuando se trabaja en mantenimiento predictivo haciendo análisis por bandas, puede resultar muy útil definir siempre una banda ISO de 10 Hz a 1KHz, de cara a tener una referencia para posibles informes o reclamaciones.

El análisis de este rango de frecuencias permite incluir, para estas velocidades de operación, las acusas más comunes de vibración en máquinas rotativas:

- Excitaciones de carácter asíncrono debidas a rozamientos.
- Desequilibrio del rotor.

- Excitaciones de carácter eléctrico y sus armónicos.
- Armónicos de excitaciones asíncronas del rotor.

De cara al establecimiento de la severidad de vibración admisible, se distinguen varias clases de máquinas rotativas:

- CLASE I – Componentes individuales, totalmente conectados al conjunto de la máquina en condiciones normales de operación. Por ejemplo, pequeños motores eléctricos hasta 15 Kw.
- CLASE II – Máquinas de tamaño medio. Por ejemplo, motores eléctricos de 15 a 75 Kw o hasta 300 Kw en motores con cimentación especial.
- CLASE III – Motores principales grandes, con cimentación rígida y pesada.
- CLASE IV - Motores principales grandes montados sobre cimentación blanda y ligera. Por ejemplo, Turbomaquinaria (equipos con RPM velocidad crítica).

El criterio de severidad en vibración admisible para cada una de las CLASES de máquinas mencionadas, es el reflejado en la Tabla:

RANGO DE SEVERIDAD DE VIBRACION		CLASES DE MÁQUINAS			
VELOCIDAD RMS (mm/s)	VELOCIDAD 0-PE (mm/s)	CLASE I	CLASE II	CLASE III	CLASE IV
0.28	0.3960	A	A	A	A
0.45	0.6364				
0.71	1.0041				
1.12	1.5839	B	B	B	B
1.8	2.5456				
2.8	3.9598	C	C	C	C
4.5	6.3640				
7.1	10.0409	D	D	D	D
11.2	15.8392				
18	25.4558				
28	39.5980				
45	63.6396				
71	100.4092				
FSM para las máquinas		1.57020	1	0.62608	0.39625
FSN para los niveles (1/FSM)		0.63686	1	1.59725	2.52364

FIGURA # 035.- Criterio de severidad en vibración admisible

Fuente: <http://www.construsur.net/app/webroot/files/vibracion6.jpg>

Como puede observarse en la tabla, la severidad de vibración se divide en cuatro rangos: A-Buena, B-Satisfactoria, C-Insatisfactoria o D-Inaceptable. Para utilizar la norma ISO 2372, basta con clasificar la máquina en estudio dentro de la clase correspondiente y, una vez obtenido el valor global (RMS) de vibración entre 600 y

60.000 CPM, localizar en la tabla la zona en la que se encuentra. La clasificación de la máquina se llevará a cabo en base a una serie de consideraciones:

- El tipo y tamaño de la máquina.
- El tipo de servicio que la misma va a proporcionar o proporciona.
- El sistema de soporte de la máquina.
- El efecto de la vibración en la máquina sobre el entorno de la misma (instrumentación, equipos adyacentes, personas, ...)

En general, se suele considerar que la severidad de vibración de la máquina se mantiene invariable si presenta siempre el mismo valor RMS de amplitud de velocidad de vibración en el rango de frecuencias 10 – 1.000 Hz.

ISO 3945. “Medida y evaluación de la severidad de vibración en grandes máquinas rotativas , in situ; velocidades de operación entre 10 y 200 rev/s”:

Esta norma, como su mismo título indica, permite clasificar la severidad de vibración de grandes máquinas rotativas “in situ”, para velocidades de operación también entre 600 y 1.200 RPM, mediante la Tabla de la página siguiente. Se aplica a los grandes motores principales, Clases III y IV definidas arriba.

Velocidad de las vibraciones R.M.S. [mm/s]	CLASE I	CLASE II	CLASE III	CLASE IV
0,28	A	A	A	A
0,45				
0,71				
1,12	B	B	B	B
1,80				
2,80	C	C	C	B
4,50				
7,10	D	D	D	D
11,20				
18				
28				
45	D	D	D	D
71				
ISO 10816-1: 1995 Anexo B	(~15 kW)	(15~75 kW) (~300 kW)	Bases rígidas, rigidez en la dirección de la medición	Bases blandas en la dirección de la medición (> 10 MW)

FIGURA # 036.- Tabla de severidad en vibración admisible

Fuente: <http://www.construsur.net/app/webroot/files/vibracion6.jpg>

En este caso, la clasificación de la severidad de vibración depende de las características de flexibilidad o rigidez del sistema soporte que presenta la máquina:

- Se dice que los soportes son flexibles si la frecuencia fundamental de la máquina sobre dichos soportes es menor que la principal frecuencia de excitación.
- Los soportes se dicen rígidos si la frecuencia fundamental de la máquina sobre los mismos es menor que la principal frecuencia de excitación.

ISO 10816. "Vibración mecánica. – Evaluación de la vibración en una máquina mediante medidas en partes no rotativas".

Es una normativa más reciente que las anteriores (de los 90). Recoge una serie de normas, incluidas en la Tabla siguiente, que describen los procedimientos para la evaluación de la vibración en máquinas en base a medidas realizadas en partes no rotativas de las mismas.

Cada una de las partes de esta norma proporciona un estándar individual para una serie de máquinas y define información específica y criterios aplicables únicamente a esas máquinas.

El criterio general relaciona el monitorizado en condiciones de operación y el ensayo de aceptación de la máquina; y se expresa tanto en términos de magnitud de vibración como de variación en dicha magnitud. Es decir, no hace referencia sólo a valores absolutos, sino también a valores relativos, a variaciones y tendencias.

No sólo habla de velocidad, sino también de aceleración y desplazamiento.

ISO 7919. “Vibración mecánica de máquinas no alternativas – Medidas en ejes rotativos y evaluación”

Una máquina rotativa que tiene una carcasa relativamente rígida y/o pesada en comparación con su masa rotativa, a menudo puede llegar a considerarse como que tiene un eje rotor flexible.

En tal caso, las condiciones de vibración han de ser evaluadas con un mayor grado de sensibilidad si las medidas son llevadas a cabo sobre los elementos rotativos y no sobre los componentes estáticos de la máquina.

Para este tipo de máquinas resulta preferible aplicar la normativa recogida en la serie de normas englobada por esta ISO 7919 y que se reflejan en la Tabla siguiente, antes que considerar la ISO 2372 o la ISO 3945. Estas dos últimas pueden no caracterizar adecuadamente las condiciones de funcionamiento de la máquina; aunque la realización de las medidas de acuerdo con lo establecido en estas dos normas sí pueden resultar útiles.

ISO 10817-1. “Sistemas de medida de vibración en ejes rotativos, Parte 1: Señal relativa y absoluta de la vibración radial de ejes rotativos”.

En el caso de motores eléctricos y generadores, las normas de la ISO, la ANSI (American National Standards Institute) la NEMA (National Electrical Manufacturers Association) y la API (American Petroleum Institute) establecer una serie de criterios de clasificación para los niveles de vibración admisibles en motores eléctricos.

Estos sistemas de clasificación no son iguales en todos los casos. Algunos están basados en el desplazamiento en vibración del eje PICO a PICO, mientras que otros utilizan bien el valor RMS o el valor PICO de la amplitud de vibración en velocidad medida sobre la estructura (sobre los alojamientos de los cojinetes o los soportes), como es el caso de esta norma ISO 10817-1.

En cualquier caso, en cada norma se especifica las condiciones de ensayo y el procedimiento a seguir, incluido el montaje para el soporte de la máquina, la instrumentación y el método de ensayo.

ISO 2373. “Vibración mecánica en cierta maquinaria eléctrica rotativa con alturas de eje entre 80 y 400 mm – Medida y evaluación de la severidad de vibración”.

Esta norma constituye una adaptación especial de la ISO 2372 para motores eléctricos, y se aplica a motores de corriente alterna trifásica y a motores de corriente continua con alturas de eje (distancia vertical entre la base del motor y la línea central del eje) entre 80 y 400 mm.

En este caso, el criterio de severidad de vibración (el mismo que el de la ISO 2372) se toma en términos del valor RMS de amplitud de vibración en velocidad, en el rango de 10 a 1.000 Hz, cuando la medida se lleva a cabo con una instrumentación que cumple los requerimientos establecidos por la ISO 2954.

Las medidas se realizan con la máquina suspendida libre (por ejemplo, suspendida o montada sobre un soporte elástico de muelles o material elastomérico). El motor opera a la frecuencia nominal (para los motores AC) y a su velocidad nominal. Cuando se trata de máquinas que disponen de varias velocidades o velocidades variables, los ensayos son llevados a cabo a diferentes velocidades de operación.

Salvo que se diga lo contrario, las medidas de la severidad de vibración deben de realizarse sin carga de operación y a la temperatura alcanzada por el motor después de un periodo suficiente de operación en situación de no carga.

2.11. DISPOSICION DE UN TALADRO

Los taladros, a pesar de la diversidad de tipos y formas se componen de elementos similares y típicos:

- El soporte, sirve para alojar los distintos grupos constructivos.
- La mesa de taladro, sirve para apoyar y fijar las piezas
- El motor, acciona el husillo de taladrar a través de transmisiones de discos escalonados o de ruedas dentadas
- El husillo de taladrar, se monta el portabrocas o una broca con mango cónico

Los taladros utilizan como accesorios principales:

- Portabrocas: El portabrocas es el dispositivo que se utiliza para fijar la broca en la taladradora cuando las brocas tienen el mango cilíndrico. El portabrocas va fijado a la máquina con un mango de cono Morse según sea el tamaño del portabrocas. Los portabrocas se abren y cierran de forma manual, aunque hay algunos que llevan un pequeño dispositivo para poder ser apretados con una llave especial. Los portabrocas más comunes pueden sujetar brocas de hasta 13 mm de diámetro. Las brocas de diámetro superior llevan un mango de cono Morse y se sujetan directamente a la taladradora.
- Pinzas de fijación de brocas: Cuando se utilizan cabezales multihusillos o brocas de gran producción se utilizan en vez de portabrocas, cuyo apriete es débil, pinzas cónicas atornilladas que ocupan menos espacio y dan un apriete más rígido a la herramienta.
- Utillajes para posicionar y sujetar las piezas: En las taladradoras es muy habitual utilizar mordazas u otros sistemas de apriete para sujetar

las piezas mientras se taladran. En la sujeción de las piezas hay que controlar bien la presión y la zona de apriete para que no se deterioren.

- Plantilla con casquillos para la guía de las brocas: Cuando se mecanizan piezas en serie, no se procede a marcar los agujeros con granetes sino que se fabrican unas plantillas que se incorporan al sistema de fijación de la pieza debidamente referenciada. Las plantillas llevan incorporado unos casquillos guías para que la broca pueda encarar los agujeros de forma exacta sin que se produzcan desviaciones de la punta de la broca. En operaciones que llevan incorporado un escariado o un roscado posterior los casquillos guías son removibles y se cambian cuando se procede a escariar o roscar el agujero
- Granete: Se denomina granete a una herramienta manual que tiene forma de puntero de acero templado afilado en un extremo con una punta de 60° aproximadamente que se utiliza para marcar el lugar exacto que se ha trazado previamente en una pieza donde haya que hacerse un agujero, cuando no se dispone de una plantilla adecuada
- Afiladora de brocas: En las industrias metalúrgicas que realizan muchos taladros, se dispone de máquinas especiales de afilado para afilar las brocas cuando el filo de corte se ha deteriorado. El afilado se puede realizar en una amoladora que tenga la piedra con grano fino pero la calidad de este afilado manual suele ser muy deficiente porque hay que ser bastante experto para conseguir los ángulos de corte adecuados. La mejor opción es disponer de afiladoras de brocas.

2.12. PARÁMETROS DE CORTE DEL TALADRADO

Los parámetros de corte fundamentales que hay que considerar en el proceso de taladrado son los siguientes:

- Elección del tipo de broca más adecuado

- Sistema de fijación de la pieza
- Velocidad de corte (V_c) de la broca expresada de metros/minuto
- Diámetro exterior de la broca u otra herramienta
- Revoluciones por minuto (rpm) del husillo portabrocas
- Avance en mm/rev, de la broca
- Avance en mm/mi de la broca
- Profundidad del agujero
- Esfuerzos de corte
- Tipo de taladradora y accesorios adecuados

2.12.1. Velocidad de corte

Se define como velocidad de corte la velocidad lineal de la periferia de la broca; se expresa en metros por minuto (m/min) y tiene que ser elegida antes de iniciar el mecanizado y su valor adecuado depende de muchos factores, especialmente de la calidad y tipo de broca que se utilice, de la dureza y la maquinabilidad que tenga el material que se mecanice y de la velocidad de avance empleada. Las limitaciones principales de la máquina son su gama de velocidades, la potencia de los motores y de la rigidez de la fijación de la pieza y de la herramienta.

A partir de la determinación de la velocidad de corte se puede determinar las revoluciones por minuto que tendrá el husillo portafresas según la siguiente fórmula:

$$V_c \left(\frac{\text{m}}{\text{min}} \right) = \frac{n \text{ (min}^{-1}\text{)} \times \pi \times D_c \text{ (mm)}}{1000 \left(\frac{\text{mm}}{\text{m}} \right)} \quad (1.32)$$

Donde V_c es la velocidad de corte, n es la velocidad de rotación de la herramienta y D_c es el diámetro de la herramienta.

La velocidad de corte excesiva puede dar lugar a:

- Desgaste muy rápido del filo de corte de la herramienta.
- Deformación plástica del filo de corte con pérdida de tolerancia del mecanizado.
- Calidad del mecanizado deficiente.
- La velocidad de corte demasiado baja puede dar lugar a:
- Formación de filo de aportación en la herramienta.
- Efecto negativo sobre la evacuación de viruta.
- Baja productividad.
- Coste elevado del mecanizado.

Materiales a taladrar	Velocidad de corte (m/min)
Fundición gris	25 a 30
Aceros no aleados, $R_m < 40 \text{ daN/mm}^2$	30 a 40
Aceros no aleados, $R_m > 80 \text{ daN/mm}^2$	15 a 20
Aceros aleados, R_m de 60 a 100 daN/mm^2	10 a 20
Aceros aleados, $R_m > 100 \text{ daN/mm}^2$	6 a 10
Aceros inoxidables	5 a 10
Latón y bronce ordinario	80 a 100
Bronce de alta resistencia	30 a 50
Aluminio y aleaciones ligeras	80 a 120
Cobre	50 a 80
Cinc y sus aleaciones	40 a 80
Materias plásticas	10 a 20
Baquelita	8 a 12

FIGURA # 037.- Velocidad de corte por material

Fuente: Heinrich Gerling - Alrededor de las máquinas y herramientas- Tercera Edición

2.12.2. Velocidad de rotación de la broca

La velocidad de rotación del husillo portabrocas se expresa habitualmente en revoluciones por minuto (rpm). En las taladradoras convencionales hay una gama limitada de velocidades, que

dependen de la velocidad de giro del motor principal y del número de velocidades de la caja de cambios de la máquina. La velocidad de rotación de la herramienta es directamente proporcional a la velocidad de corte y al diámetro de la herramienta.

$$n \text{ (} \text{min}^{-1}\text{)} = \frac{V_c \left(\frac{\text{m}}{\text{min}} \right) * 1000 \left(\frac{\text{mm}}{\text{m}} \right)}{\pi * D_c \text{ (mm)}} \quad (1.33)$$

Diámetro de la broca (mm)	Velocidad de corte (m/min)						
	6	8	10	15	20	25	40
	Velocidad de giro de la broca, en rpm						
1	1.880	2.550	3.190	4.780	6.370	7.960	12.740
1,25	1.580	2.070	2.680	3.980	5.170	6.630	10.620
1,5	1.270	1.590	2.120	3.180	3.970	5.300	8.500
1,75	1.040	1.430	1.860	2.790	3.580	4.640	7.440
2	800	1.270	1.590	2.390	3.190	3.980	6.370
2,25	790	1.130	1.430	2.160	2.820	3.580	5.740
2,5	770	980	1.270	1.910	2.450	3.180	5.100
3	640	850	1.060	1.590	2.120	2.650	4.250
3,5	560	750	930	1.390	1.850	2.320	3.720
4	480	640	800	1.190	1.570	1.990	3.190
4,5	430	580	720	1.080	1.420	1.790	2.870
5	380	510	640	960	1.280	1.590	2.550
5,5	350	470	590	880	1.170	1.460	2.340
6	320	420	530	800	1.060	1.330	2.120
6,5	300	390	500	740	990	1.240	1.970
7	270	360	460	680	910	1.140	1.820
7,5	260	350	440	640	850	1.060	1.700
8	240	330	400	600	800	1.000	1.590
8,5	230	320	380	570	760	940	1.500
9	210	280	350	530	710	880	1.420
9,5	200	260	340	510	680	840	1.350
10	190	230	320	480	640	800	1.270
11	170	210	290	430	580	720	1.160
12	160	200	270	400	490	660	1.060
13	150	180	250	370	460	610	980
14	140	170	230	340	420	570	910
15	130	160	210	320	400	530	850
16	120	150	200	300	370	500	800
17	110	140	190	280	360	470	750
18	110	130	180	270	340	440	710
19	100	130	170	250	320	420	670
20	100	120	160	240	300	400	650

FIGURA # 038.- Velocidad de corte y diámetro de la broca

Fuente: Heinrich Gerling - Alrededor de las máquinas y herramientas- Tercera Edición

2.12.3. Velocidad de avance

El avance o velocidad de avance en el taladrado es la velocidad relativa entre la pieza y la herramienta, es decir, la velocidad con la que progresa el corte.

Cada broca puede cortar adecuadamente en un rango de velocidades de avance por cada revolución de la herramienta, denominado avance por revolución (frev). Este rango depende fundamentalmente del diámetro de la broca, de la profundidad del agujero, además del tipo de material de la pieza y de la calidad de la broca. Este rango de velocidades se determina experimentalmente y se encuentra en los catálogos de los fabricantes de brocas

La velocidad de avance es el producto del avance por revolución por la velocidad de rotación de la herramienta.

$$F \text{ (mm/minuto)} = N \text{ (rpm)} \times f \text{ (mm/revón)} \quad (1.34)$$

2.12.4. Fuerza específica de corte

La fuerza de corte es un parámetro necesario para poder calcular la potencia necesaria para efectuar un determinado mecanizado. Este parámetro está en función del avance de la broca, de la velocidad de corte, de la maquinabilidad del material, de la dureza del material, de las características de la herramienta y del espesor medio de la viruta.

Todos estos factores se engloban en un coeficiente denominado K_x . La fuerza específica de corte se expresa en N/mm^2 .

2.12.5. Potencia de corte

La potencia de corte P_c necesaria para efectuar determinado mecanizado se calcula a partir del valor del volumen de arranque de viruta, la fuerza específica de corte y del rendimiento que tenga la taladradora. Se expresa en kilovatios (kW).

Esta fuerza específica de corte F_c , es una constante que se determina por el tipo de material que se está mecanizando, geometría de la herramienta, espesor de viruta, etc.

Para poder obtener el valor de potencia correcto, el valor obtenido tiene que dividirse por un determinado valor () que tiene en cuenta la eficiencia de la máquina. Este valor es el porcentaje de la potencia del motor que está disponible en la herramienta puesta en el husillo.

$$P_c = \frac{A_c * p * f * F_c}{60 * 10^6 * \rho} \quad (1.35)$$

Donde:

- P_c es la potencia de corte (kW)
- A_c es el diámetro de la broca (mm)
- p es la profundidad de pasada (mm)
- f es la velocidad de avance (mm/min)
- F_c es la fuerza específica de corte (N/mm²)
- es el rendimiento o la eficiencia de la máquina

2.13. CONTROL DE VIRUTA Y FLUIDO REFRIGERANTE

Estos dos factores son muy importantes en el proceso de taladrado. La generación de formas y tamaños de viruta adecuados, y también su evacuación, es vital para realizar correctamente cualquier operación de taladrado.

Si el proceso no es correcto, cualquier broca dejará de cortar después de poco tiempo porque la viruta se quedará atascada en el agujero. Con las brocas modernas las velocidades de perforación son muy elevadas pero esto solo ha sido posible gracias a la evacuación eficaz de la viruta mediante el fluido de corte.

Todas las brocas helicoidales disponen de canales para evacuar la viruta. Durante el mecanizado se inyecta fluido de corte en la punta de la broca para lubricarla y para evacuar la viruta por los canales.

La formación de la viruta está determinada por el material de la pieza, la geometría de la herramienta, la velocidad de corte y en cierta medida por el tipo de lubricante que se utilice. La forma y longitud de la viruta son aceptables siempre que permitan su evacuación de manera fiable.

2.14. TALADRADORA DE COLUMNA

Estas máquinas se caracterizan por la rotación de un husillo vertical en una posición fija y soportado por un bastidor de construcción, tipo C modificado.

El taladro sencillo de transmisión por banda, la taladradora sensitiva, la taladradora de columna con avance por engranaje, la taladradora de

producción de trabajo pesado, la taladradora de precisión, y la taladradora para agujeros profundos.

Los taladros de columna de alimentación por engranaje y poleas son característicos de esta familia de máquinas y se adaptan mejor para ilustrar la nomenclatura y componentes principales.

2.14.1. Componentes principales de una taladradora de columna

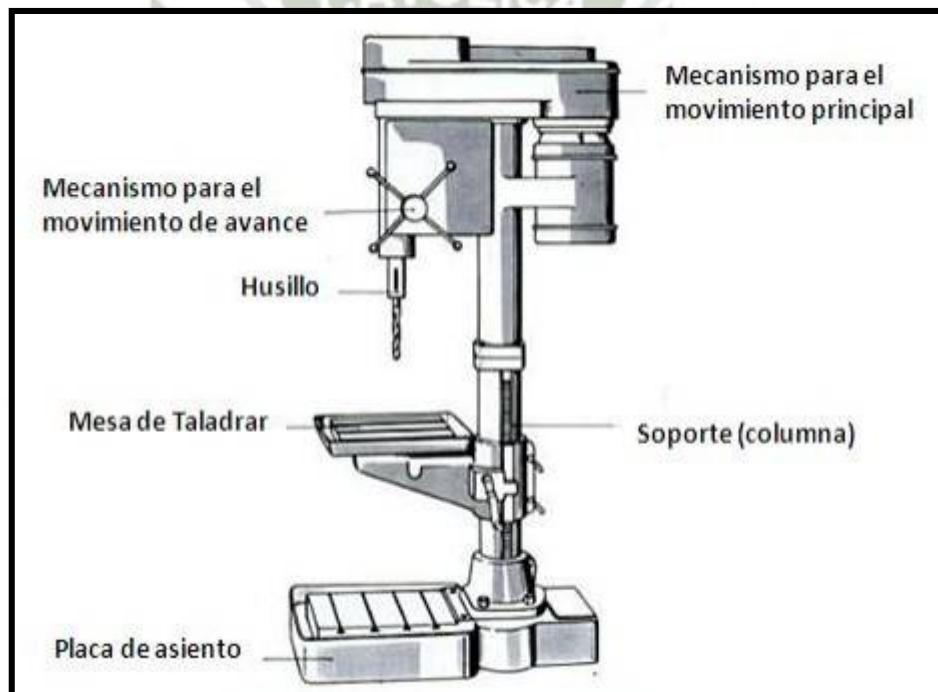


FIGURA # 039.- Componentes principales de una taladradora de columna

Fuente: Heinrich Gerling - Alrededor de las máquinas y herramientas- Tercera Edición

- La base o placa de asiento: soporta a la máquina y en algunos casos, cuando el tamaño y el peso lo hacen necesario, a la pieza misma.

- La columna: es el miembro principal vertical sobre el que van montados otros componentes de la maquina en la correspondencia y alineamientos apropiados. Hay columnas de tipo caja, redondas o tubulares
- Mecanismo para el movimiento principal
- Mecanismo de avance
- El husillo
- La mesa

2.14.2. Características del taladro de columna

A. Características constructivas:

- Transmisión por engranajes fabricados en acero de alta calidad, tratados y rectificadas.
- Conjunto husillo-caña principal fabricado en acero de alta calidad tratado y rectificado.
- Avance automático por embrague mecánico.

B. Características técnicas:

- Capacidad de perforación:
En acero de hasta 70 Kg/mm²: Ø25 mm.
En fundición de hasta 200 HB: Ø30 mm.
- Capacidad de roscado:
En acero de hasta 70 Kg/mm²: M18.
En fundición de hasta 200 HB: M22.
- Cono morse del husillo: CM-3.
- Profundidad máxima de perforación: 150 mm.

- Velocidades de giro del husillo: $300 \div 4800$ r.p.m.
- Avances automáticos: 0.12, 0.24, 0.36 mm/vuelta.
- Carrera del cabezal: 425 mm.
- Potencia del motor de accionamiento: 0.75/1.1 kW (900/1800 r.p.m.)
- Mesa de trabajo: 315x290 mm, con dos ranuras de fijación en "T" de 16 mm, giratoria alrededor de la columna y regulable en altura mediante cremallera.
- Alimentación eléctrica: III 127/220 V, 60 Hz.

2.14.3. Taladro de Columna 1316B

El taladro en estudio para la presente tesis es el tipo taladro de columna, con las siguientes características:



FIGURA # 040.- Taladro de columna 1316B

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

CARACTERÍSTICAS MODELO: 1316B		
Máxima Capacidad de Perforación	(mm)	16
Diámetro de la columna	(mm)	80
Distancia del eje del husillo a la columna	(mm)	168.5
Distancia max. de la punta del husillo a la mesa	(mm)	435/770
Distancia max. De la punta del husillo a la base	(mm)	680/1250
Cono del husillo		MT2
Rango de velocidad del husillo	(r/min)	180-2740
Serie de velocidades del husillo		12
Dimensión de la superficie de mesa de trabajo	(mm)	254x540
Recorrido de la Mesa	(mm)	460x270
Altura total	(mm)	1020/1600
Motor	(w)	1/2HP
G.W/N.W	(kg)	Banco:57/52 Piso:62/57

Tabla # 001.- Características del Taladro de columna 1316B

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM



FIGURA # 041.- Modelo y serie de taladro de columna 1316B

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

2.15. CRONOLOGÍA DE LOS MEDICIONES

Se presenta a continuación la cronología de los trabajos ejecutados.

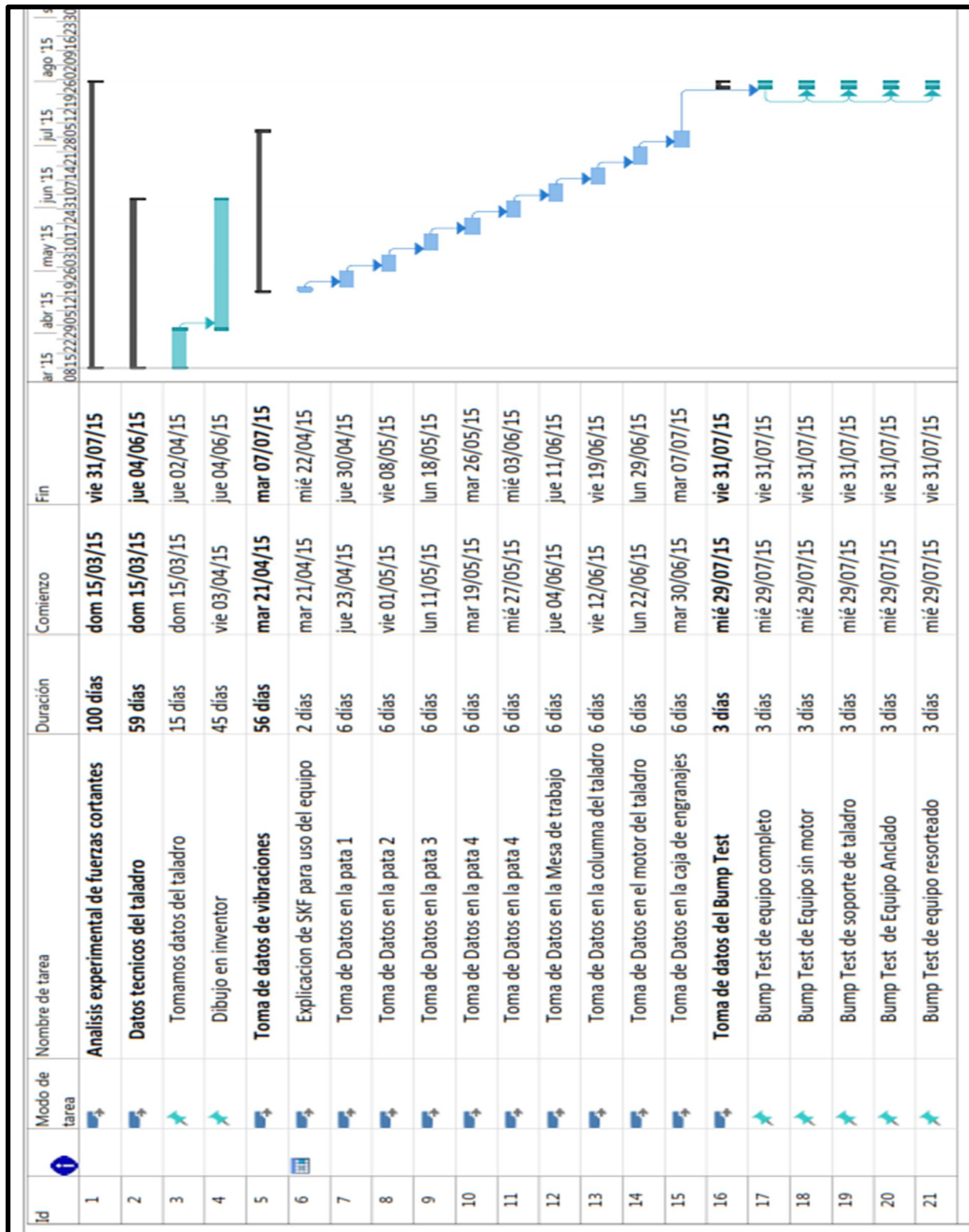


FIGURA # 042.- Cronograma de procesos

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

Tomamos datos del taladro

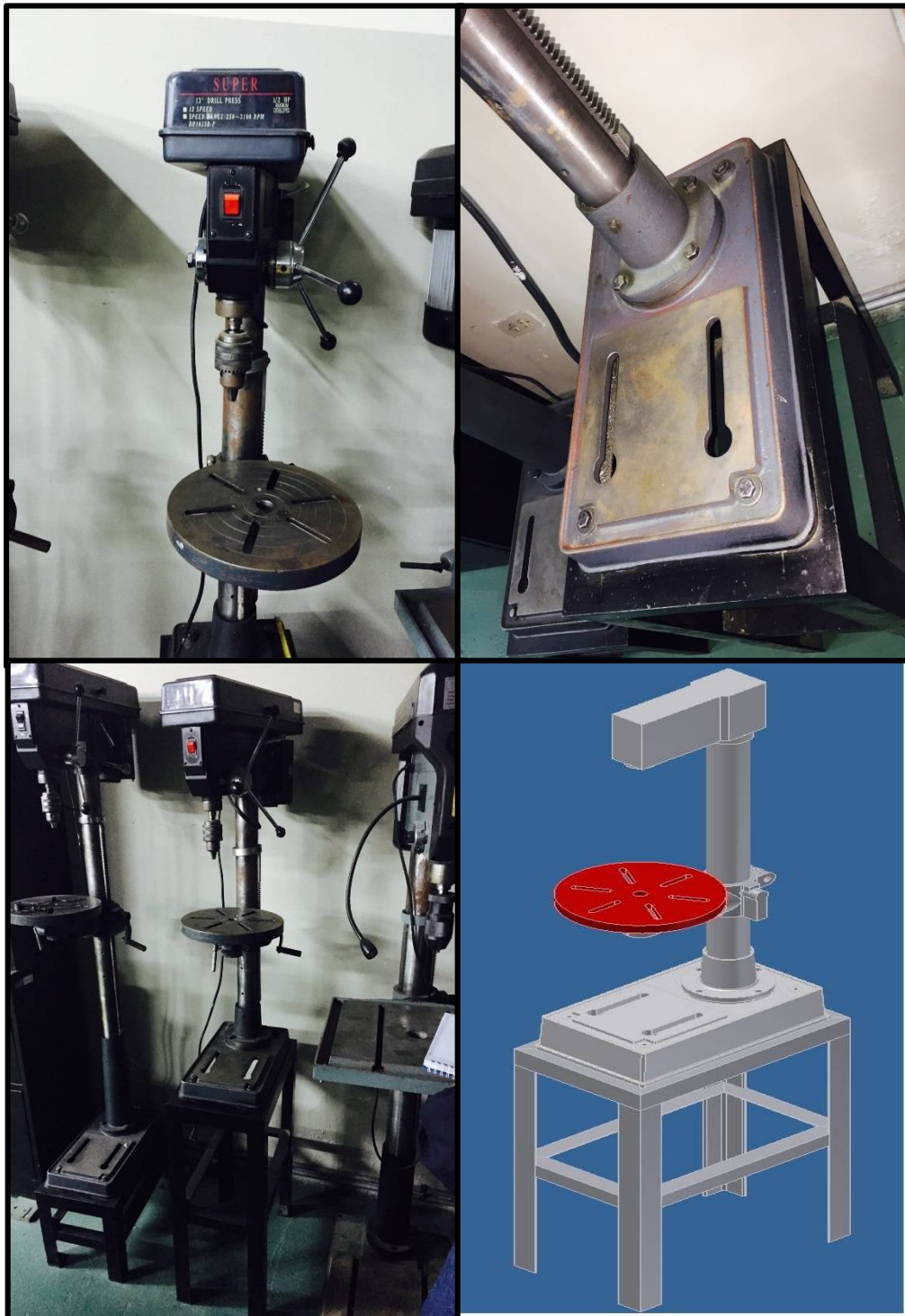


FIGURA # 043.- Toma de datos del taladro

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

Tomamos datos de vibraciones



FIGURA # 044.- mediciones del taladro

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

Tomamos de Bump Test

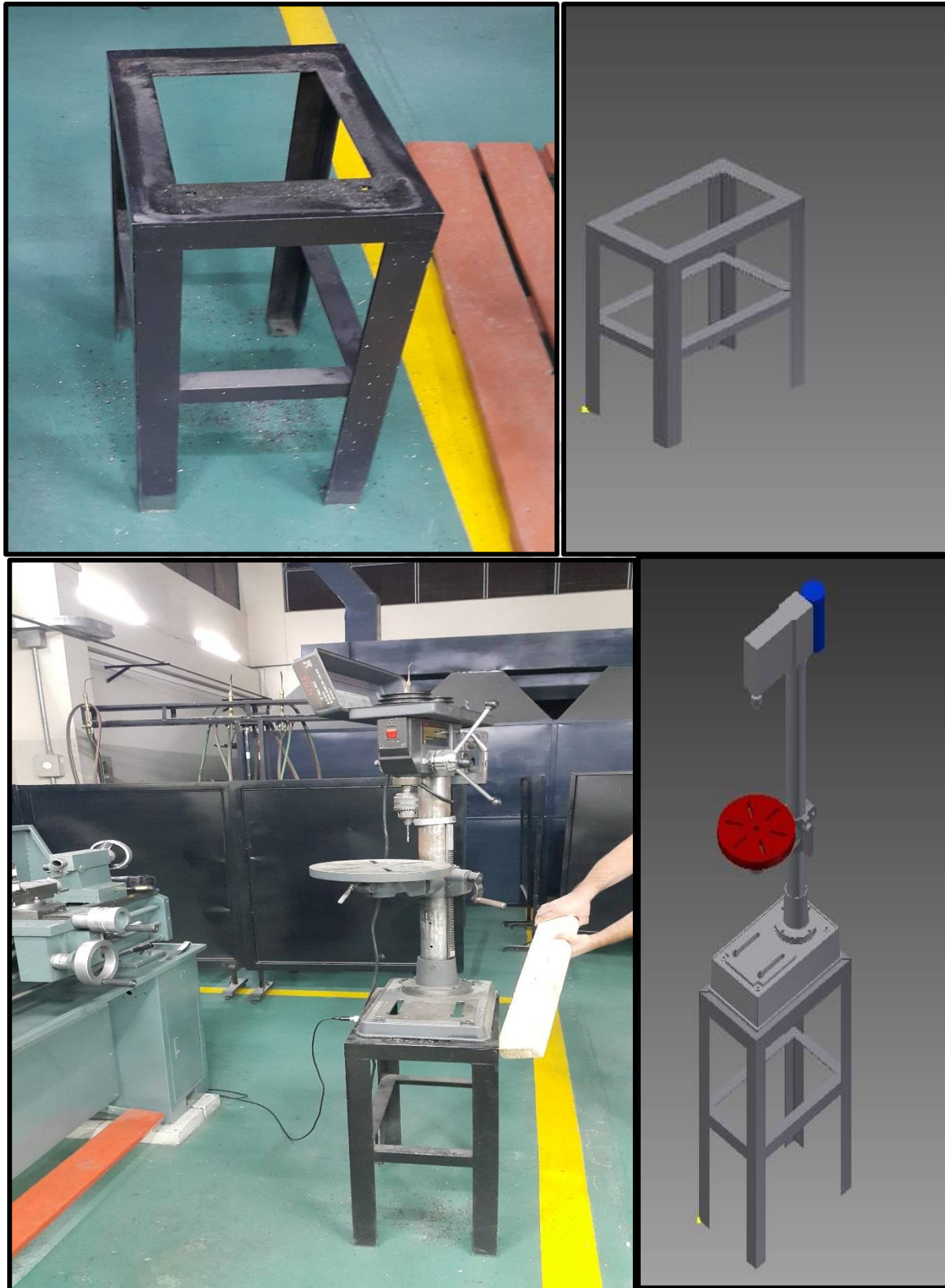


FIGURA # 045.- Bump test del taladro

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

3. DIAGNOSTICO SITUACIONAL Y ENSAYO DE VIBRACIONES

3.1. Caso reales de análisis vibracional por las fuerzas de corte.

El análisis de vibraciones es un estudio que se ha aplicado en casos anteriores para determinar la propagación de ondas elásticas en estructuras de material homogéneo, sus efectos y el modo de propagación.

En el año 2013, se presentó el estudio “Evaluación, rediseño y validación de estructuras mediante análisis vibracional por funciones avanzadas”, del autor César Miguel López Lamadrid

En este estudio se evalúa una situación de una estructura de laboratorio al ser excitada por un motor de inducción mediante un desbalance controlado, para observar las deformaciones en tres dimensiones e identificar la frecuencia del problema donde se desarrolla la teoría fundamental del análisis vibracional, las características de la vibración en los componentes mecánicos, la adquisición de datos, el procesamiento de los mismos y la teoría de los análisis ODS y modal.

Esto se llevó a cabo con un modelo estructural. Para ello se realizó la ingeniería básica de la composición del sistema, además se realizaron las pruebas vibratorias para evaluar la condición actual y por último se validó el modelo teórico-experimental.

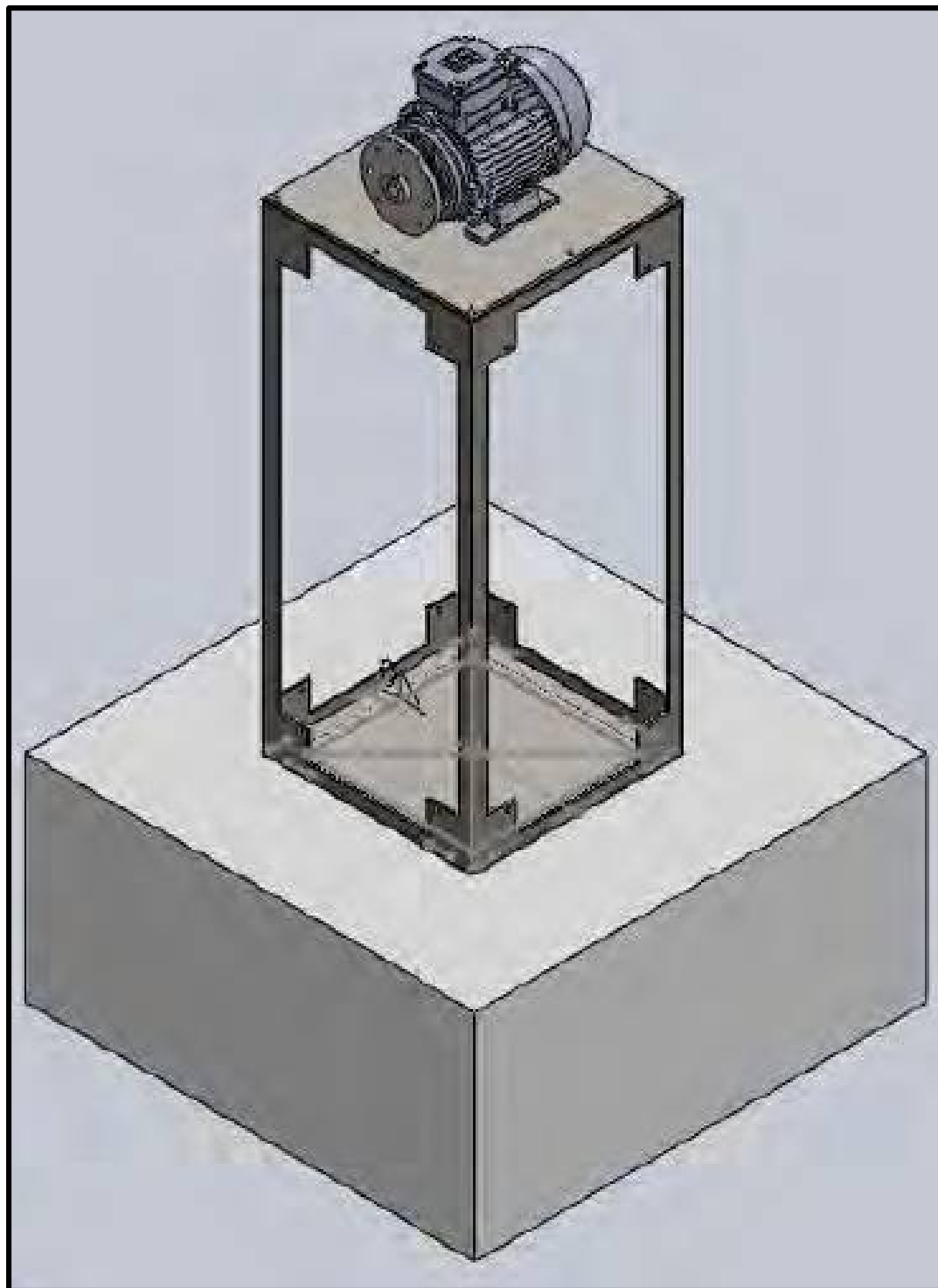


FIGURA # 045.- estructura con motor en desvalance

Fuente Tesis Evaluación, rediseño y validación de estructuras mediante análisis vibracional por funciones avanzadas”, del autor César Miguel López Lamadrid

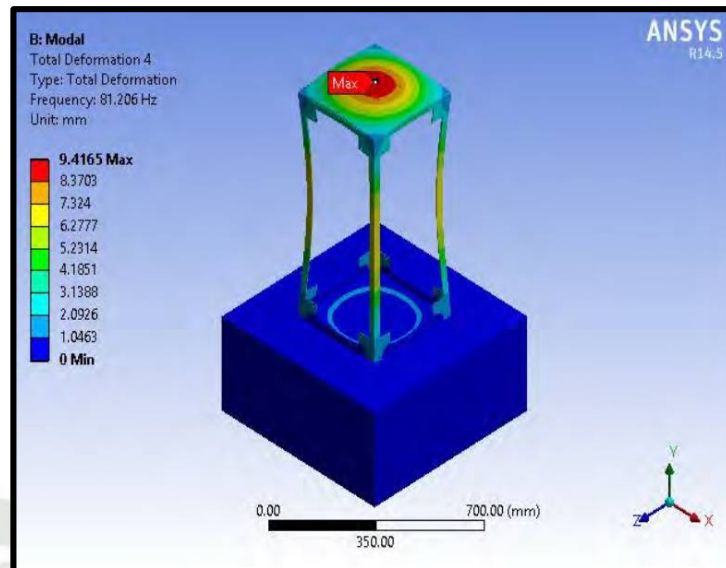


FIGURA # 046.- estructura con motor en desvalance

Fuente Tesis Evaluación, rediseño y validación de estructuras mediante análisis vibracional por funciones avanzadas”, del autor César Miguel López Lamadrid

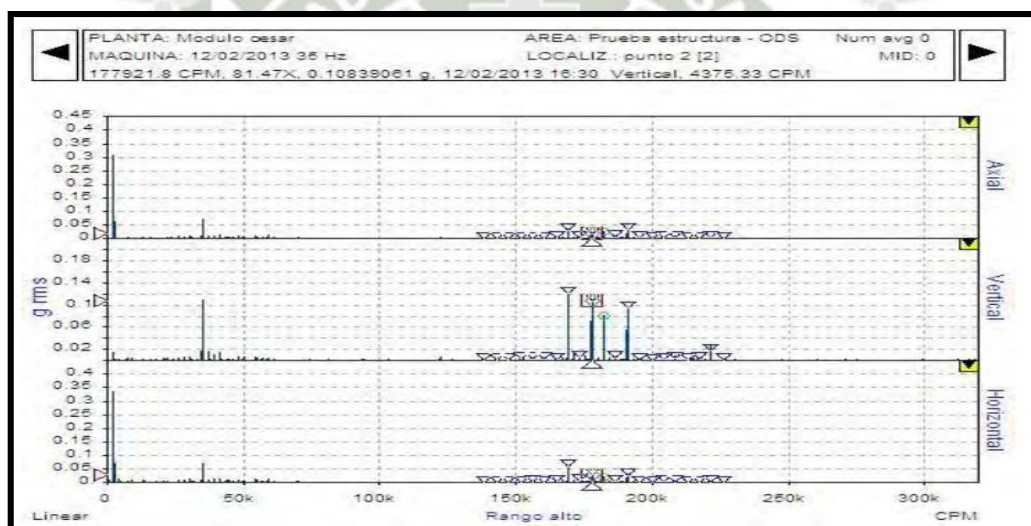


FIGURA # 047.- Analisis vibraciones de la estructura con motor desbalanceado

Fuente Tesis Evaluación, rediseño y validación de estructuras mediante análisis vibracional por funciones avanzadas”, del autor César Miguel López Lamadrid

Por último se plantean soluciones al problema encontrado y se realiza la ingeniería de detalle de las soluciones planteadas, también se hace una evaluación técnica y económica de las soluciones, y por último se valida la solución con las pruebas vibracionales.

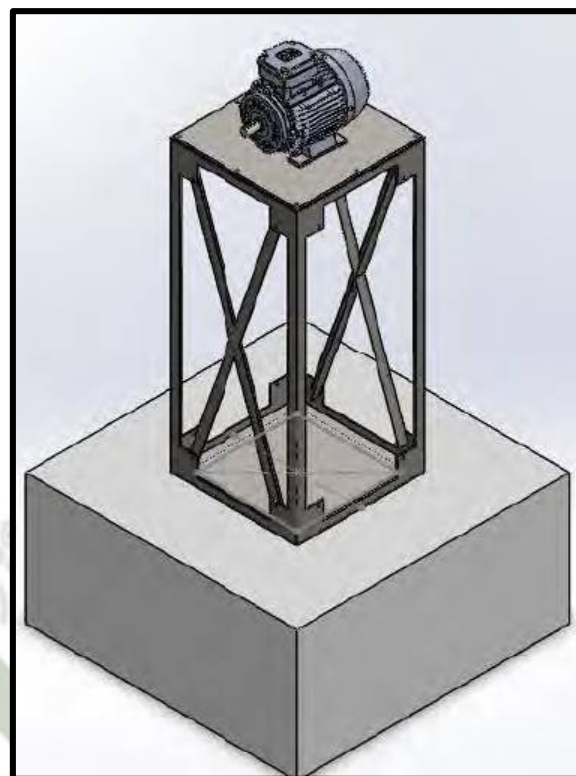


FIGURA # 048.- Estructura con motor en desvalance

Fuente Tesis Evaluación, rediseño y validación de estructuras mediante análisis vibracional por funciones avanzadas”, del autor César Miguel López Lamadrid

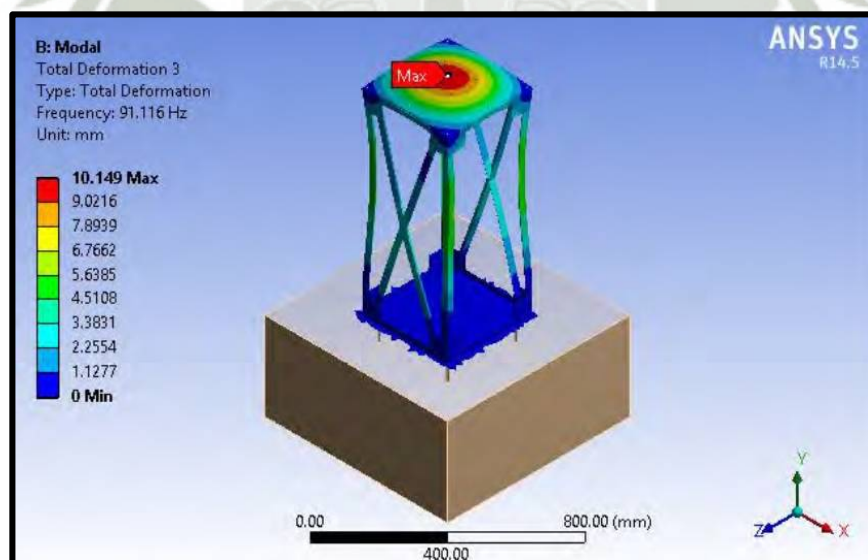


FIGURA # 049.- Estructura con motor en desvalance

Fuente Tesis Evaluación, rediseño y validación de estructuras mediante análisis vibracional por funciones avanzadas”, del autor César Miguel López Lamadrid

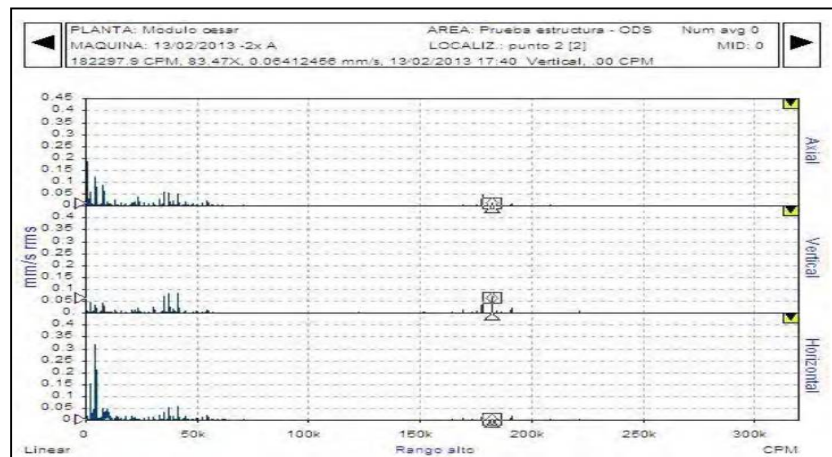


FIGURA # 050.- Estructura con motor en desvalance

Fuente Tesis Evaluación, rediseño y validación de estructuras mediante análisis vibracional por funciones avanzadas”, del autor César Miguel López Lamadrid

3.2. Diagnósticos de falla.

El diagnóstico de fallas es la interpretación de los datos adquiridos; para realizar un buen diagnóstico se deben emplear varias técnicas como el análisis espectral, formas de onda, orbitas, y fases.

La dificultad en el diagnóstico se da por la complejidad de encontrar la falla, esto se debe a que hay varios problemas que pueden darse a una determinada frecuencia; por ejemplo, el caso de un desbalance, eje combado, excentricidad en alojamientos, la frecuencia característica del problema es a la 1X.

Técnica	Uso	Descripción	Instrumentos
Análisis de forma	Modulación, impulsos, cortes de onda, falta de	Amplitud vs Tiempo	Osciloscopio, colectores v analizadores
Análisis de orbitas	Movimiento del eje, giro de aceite, inestabilidad de	Desplazamiento relativo del	Osciloscopio, y analizadores
Análisis de fase	Relación entre la fuerza y el movimiento, relación entre la vibración y el	Tiempo relativo entre 2 señales	Luz estroboscópica, fotocélula, osciloscopio, colectores y
Análisis de espectros	Frecuencias naturales, bandas vecinas, suma y resta de frecuencias,	Amplitud vs frecuencia	Analizadores FFT y colectores de datos.

FIGURA # 051.- Técnica de diagnóstico para maquinas rotativas

Fuente: Vibraciones básicas de máquinas – Vibration Institute (Cap. IV)

Las frecuencias presentes en los espectros se deben a las fuerzas que causan dichas vibraciones. Todo elemento rotativo dentro de la máquina produce fuerzas a sus frecuencias de trabajo y estas a su vez generan vibraciones. Estas fuerzas aumentan por desgaste de la máquina, instalaciones, fallas o modificaciones de diseño.

La frecuencia identifica que componente es el afectado y la amplitud relaciona la gravedad relativa.

El análisis utilizado en esta tesis es el análisis espectral, para el cual se describirá un breve procedimiento:

1. Identificar la velocidad de operación y sus armónicas.
2. Identificar las frecuencias pertenecientes al sistema (frecuencias de paso de álabes, frecuencias de engrane, frecuencias electromagnéticas, etc.).
3. Identificar frecuencias no sincrónicas y sus múltiplos (rodamientos)
4. Identificar frecuencias independientes, como las frecuencias naturales o frecuencias de máquinas vecinas.
5. Identificar bandas vecinas

El sistema a estudiar en la siguiente tesis consta de un motor eléctrico instalado con un disco de desbalance soportado por una estructura metalmecánica. El desbalance será controlado mediante una masa en el disco para amplificar la fuerza de excitación a la frecuencia de trabajo.

A continuación se realizará una relación entre los problemas de máquina y sus firmas de vibración correspondientes.

Desbalance

El desbalance de masas se presenta cuando el centro geométrico y el centro de masas del rotor no coinciden, generando una fuerza que actúa centrífugamente y cambia de dirección conforme gira el rotor.

El desbalance es una falla que se presenta una vez por revolución, es decir la frecuencia de la velocidad del rotor ($1X$); genera una onda sinusoidal perfecta, algunas veces es confundido con el desalineamiento. Sin embargo, el desbalance causa una fuerza rotativa en la dirección radial; la fuerza de desalineamiento es direccional. El desbalance de masas tiene un ángulo de fase fijo con respecto a una referencia del eje.

Hay dos tipos de desbalances:

- **Desbalanceo Estático**

Generalmente producido por desgaste radial superficial no uniforme en rotores en los cuales su largo es despreciable en comparación con el diámetro. El espectro presenta vibración dominante a la frecuencia de velocidad del rotor ($1x$).

- **Desbalanceo Dinámico**

El desbalanceo dinámico ocurre en rotores medianos y largos. Es debido principalmente a desgastes radiales y axiales simultáneos en la superficie del rotor. El espectro presenta vibración dominante a la frecuencia de velocidad del rotor ($1x$).

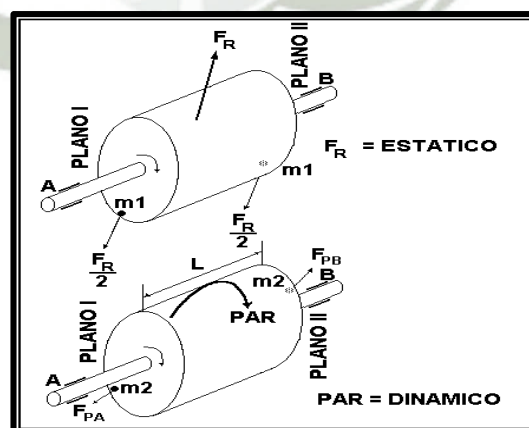


FIGURA # 051.- Desbalance estático y dinámico visto en dos planos

Fuente: Análisis vibracional en equipos rotativos y mantenimiento predictivo – ASME

(Cap. VIII)

Desalineamiento

El desalineamiento es una condición en la que las líneas centrales de los ejes acoplados no coinciden; para que esto no ocurra los ejes de rotación de la máquina se deben encontrar colineales, esto es aplicable tanto para máquinas horizontales como verticales.

En diversos estudios realizados por usuarios y fabricantes de maquinaria rotativa acoplada por flechas, se ha demostrado que el desalineamiento es la principal causa de por lo menos el 46% de las fallas en maquinaria rotativa. Se ha encontrado que la desalineación ocurre más frecuentemente que el desbalance.



FIGURA # 051.- Datos estadísticos de daños en la maquinaria

Fuente: SKF. Condition Monitoring. Cali. Agosto p13

El desalineamiento de ejes lleva a muchas consecuencias, como: disminución de vida útil de rodamientos, sellos, ejes y acoples, incremento de temperatura en carcasa, fugas de aceite, grasa y otros fluidos en sellos, daño en cimentaciones y bases, daño o aflojamiento de tornillos de fijación, deformación de carcasas, e incremento en el consumo de energía eléctrica

Tipos de desalineamiento:

Un gran número de los desalineamientos que se observan en la práctica son una combinación de dos tipos de desalineamientos:

- Desalineamiento paralelo

Si las líneas centrales de los ejes desalineados están paralelas pero no coinciden, entonces es un desalineamiento paralelo (Offset).

El desalineamiento paralelo produce una fuerza de cizallamiento y un momento de flexión en la extremidad acoplada de cada eje. Se producen niveles altos de vibración a la segunda armónica de la velocidad de operación (2x) en dirección radial y a la primera armónica (1x) en la dirección axial. En la mayoría de los casos la 2x es más alta que la 1x. Los niveles axiales a la 1x y 2x serán bajos en desalineamiento paralelo y su fase será de 180°.

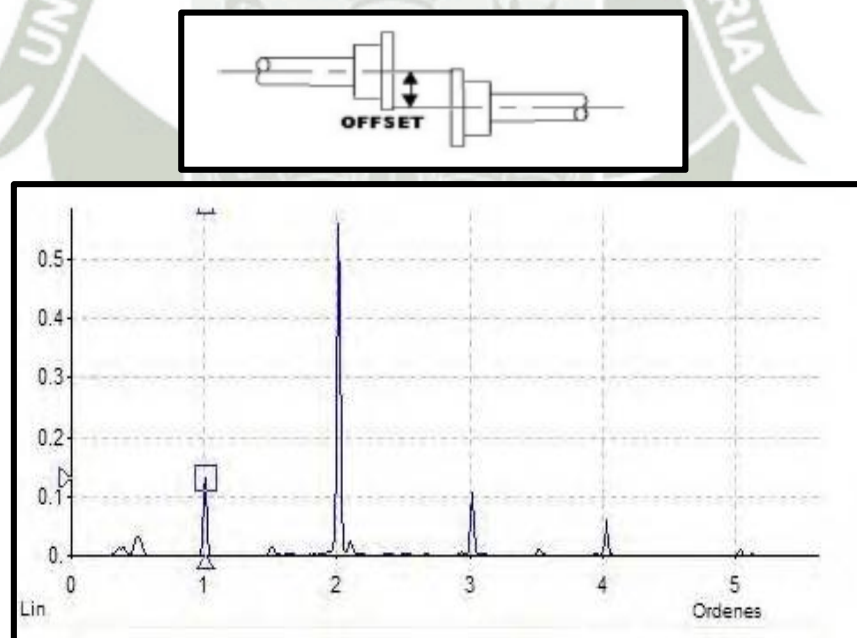


FIGURA # 052.- Espectro característico de desalineamiento paralelo en dirección radial

Fuente: Consideraciones prácticas y económicas del Alineamiento de Maquinaria- Ricardo Santamaría

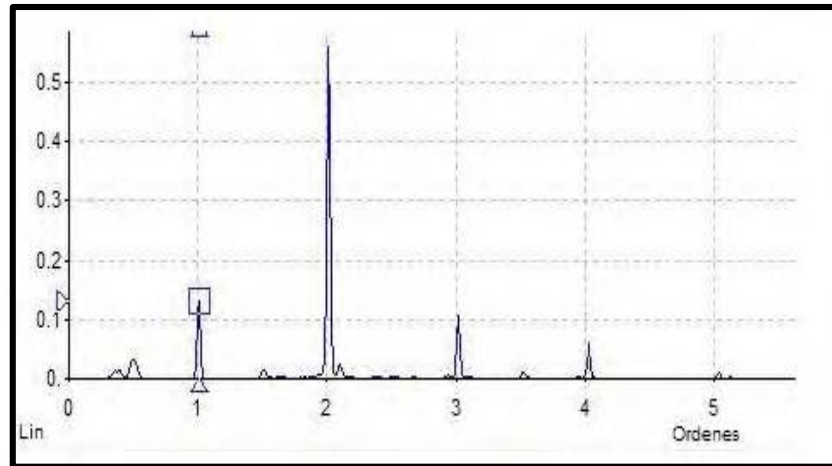
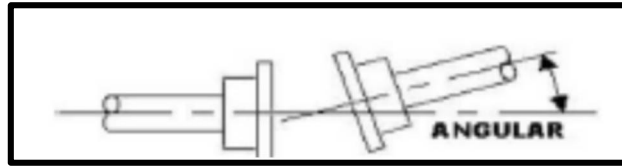


FIGURA # 053.- Espectro característico de desalineamiento angular en dirección radial

Fuente: Consideraciones prácticas y económicas del alineamiento de maquinaria -
Ricardo Santamaría

Excentricidad

La excentricidad ocurre cuando el centro de rotación no coincide con el centro geométrico en una polea o engranaje. La mayor vibración ocurre a la velocidad de operación (1X) del elemento con excentricidad, fácilmente confundible con el desbalance, pero el mayor pico se presenta en dirección de la línea que cruza por los centros de los dos rotores.

Resonancia y velocidades críticas

La resonancia es aquella condición de una máquina o estructura, en la cual la frecuencia de una fuerza vibrante; tal como el desbalance de masa, se iguala con la frecuencia natural del sistema. El grado de amplificación depende de la magnitud de la fuerza y la amortiguación, así como la proximidad de la frecuencia excitadora a la frecuencia natural.

Cuando la fuerza vibrante es provocada por una maquina rotatoria, la resonancia se denomina velocidad crítica.

Holguras

La holgura mecánica provoca apariciones de armónicos a la velocidad de operación (1X) y en casos serios se presentan semi órdenes de 0.5 X. Cuando la holgura es severa aparecen frecuencias a $1/3X$ y $1/4 X$.

- Holguras en elementos rotativos

Este tipo de holguras se caracterizan por presentar un espectro con bandas anchas de frecuencias relacionadas con la frecuencia de giro del rotor, logrando distinguirse: armónicos (1x, 2x, 3x, etc.), sub-armónicos (0.5x) y medios armónicos (1.5x, 2.5x, 3.5x, etc.)

Generalmente se manifiestan más claramente en las direcciones radiales (horizontales y verticales) que en la dirección axial. Conforme el desgaste aumenta se generan cambios en el espectro de frecuencias, lo que permite hacer una clasificación de la severidad de la holgura en cuatro grupos:

- Holgura incipiente: presencia de los primeros cuatro o cinco armónicos de la velocidad de giro, con armónicos superiores de menor amplitud
- Holgura potencialmente seria: incremento de la amplitud del primer armónico de la velocidad de giro y aparición de medios armónicos de muy baja amplitud
- Holgura seria: aumento de la amplitud de los armónicos y medios armónicos de la velocidad de giro.
- Holgura severa: se caracteriza por presentar medios armónicos, armónicos y sub- armónicos de la frecuencia de

giro del rotor, de forma que en el espectro se observa una banda ancha de energía.

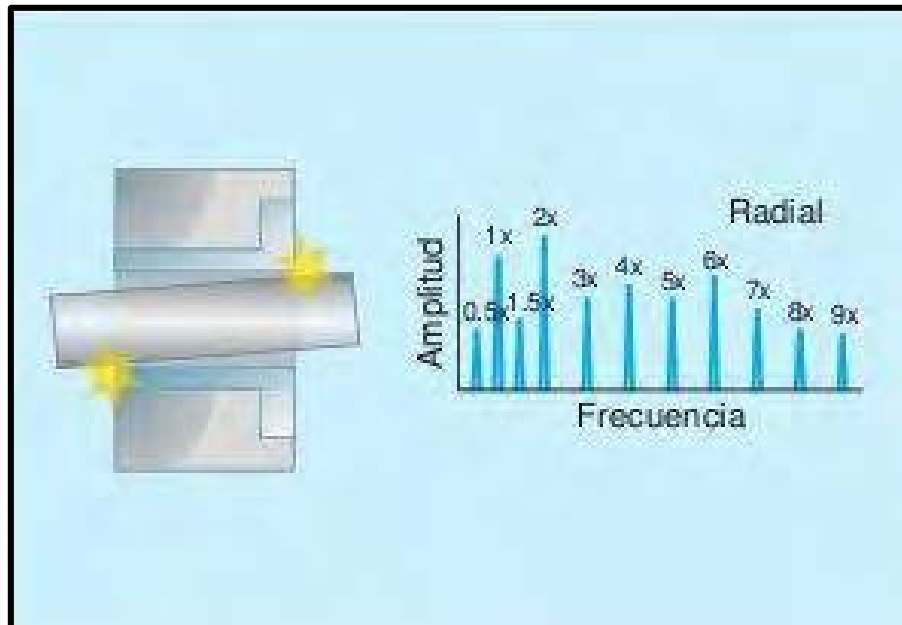


FIGURA # 054.- Holgura mecánica eje-agujero

Fuente: Diagnostico de averías - Vibro Technology

La holgura en rodamientos se presenta de las siguientes maneras:

Holgura interna en el rodamiento: suelen presentar una firma espectral caracterizada por la presencia de vibración síncrona (armónicos de la velocidad de giro), vibración sub-síncrona (0,5x RPM) y no síncrona (1,5x RPM, 2,5xRPM, 3,5x RPM, etc.). A veces pueden ir moduladas por la FTF.

Holguras entre rodamiento y eje: aparecen varios armónicos de la frecuencia de giro y normalmente el múltiplo dominante es el 3x RPM.

Holguras entre rodamiento y cajera: presenta varios armónicos a la frecuencia de giro, destacando por su mayor amplitud los picos a 1x y 4x RPM.

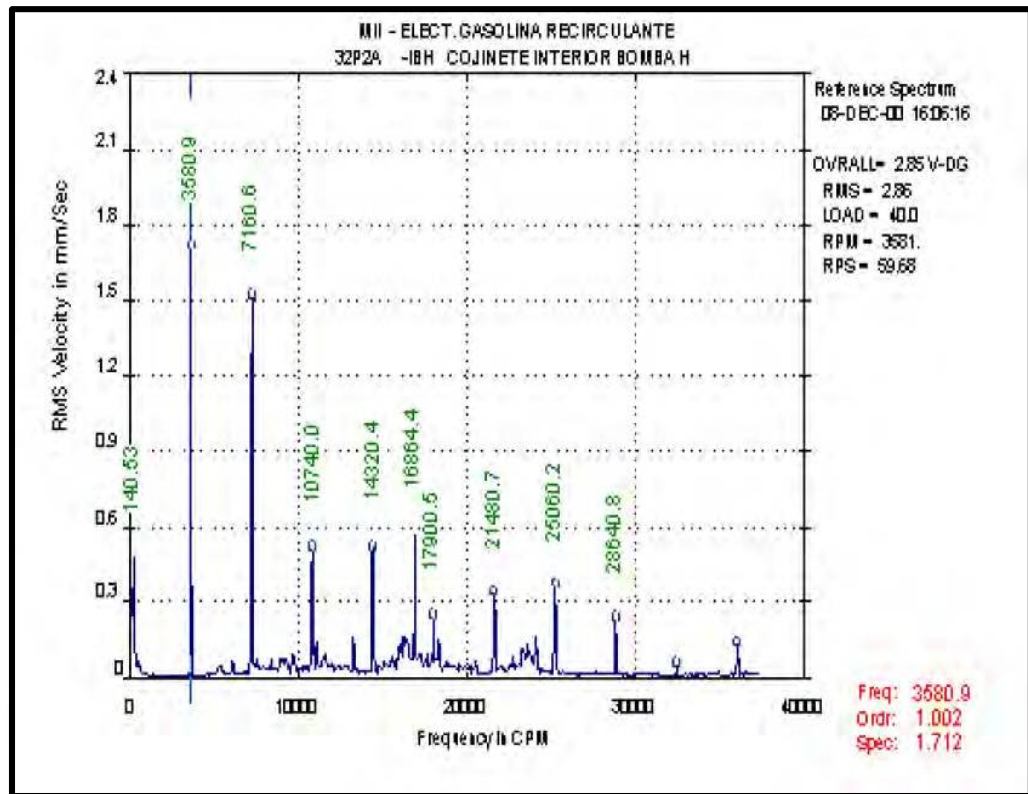


FIGURA # 055.- Espectro Típico de Holgura en Rodamientos en un Motor

Fuente: Análisis vibracional en equipos rotativos y mantenimiento predictivo –
ASME (Cap. V)

Aflojamiento mecánico

El aflojamiento mecánico o también llamado soltura no es una causa de vibración sino, es la reacción a otros problemas presentes en la máquina tales como: desbalance, desalineamiento, excentricidad, etc. Este tipo de soltura se presenta por deterioro de las bases o aflojamiento de los pernos de anclaje de *skids* o patines.

- Soltura estructural

La soltura estructural es asociada a los elementos mecánicos no rotativos de la máquina, como: anclajes de fijación a la bancada, uniones entre tuberías, cajas de rodamientos, etc. Normalmente se manifiesta más claramente en la dirección radial que en la dirección axial, con la presencia en el espectro de frecuencias de varios

armónicos de la velocidad de giro del eje. Un indicador de la severidad de la soltura es la comparación de la amplitud de los armónicos a $2x$ y $3x$ con respecto a la frecuencia a $1x$, de forma que cuando la amplitud de dichos armónicos está por encima del 50% de la amplitud del pico a $1x$, nos indicará una mayor severidad de la soltura.

El motivo por el que este tipo de solturas se manifiestan en los espectros con varios armónicos de la frecuencia de giro ($1x$, $2x$, $3x$, $4x$, etc.).

El rotor presenta un ligero desequilibrio como fuerza de excitación debidas al aflojamiento de los anclajes entre el soporte del rodamiento y la bancada. En las cuatro etapas de la figura se observa como a medida que el punto pesado de desequilibrio va girando hasta completar una vuelta completa, se producen cuatro fuerzas o impulsos, indicadas en las cuatro figuras, dos de las cuales son debidas al desequilibrio y las otras dos al retorno de cada uno de los lados del soporte a la bancada. Esto origina varios armónicos en el espectro de vibración.

Para identificar y localizar si existen o no solturas entre dos elementos estructurales, como pueden ser una pata de un motor y su bancada, debidos al aflojamiento de los pernos o rotura del anclaje, existe un método muy sencillo que consiste en tomar lecturas de vibración y fase, en todas las direcciones posibles de medida (axiales, horizontales y verticales) en los dos elementos en estudio.

Los datos obtenidos proporcionan dos posibles resultados bien diferenciados, en función de los cuales determinaremos con total fiabilidad la existencia o no de solturas entre ellos.

Si los espectros obtenidos en la misma dirección en los dos elementos presentan amplitudes similares y además las lecturas de fase son idénticas nos indicarán que existe una buena unión entre los dos elementos.

Si por el contrario, las amplitudes de los picos armónicos de la frecuencia de giro en las mismas direcciones de medida en los dos elementos son distintas, y además se hallan diferencias importantes de fase entre estas, nos confirmarán la existencia de solturas entre ambos elementos.

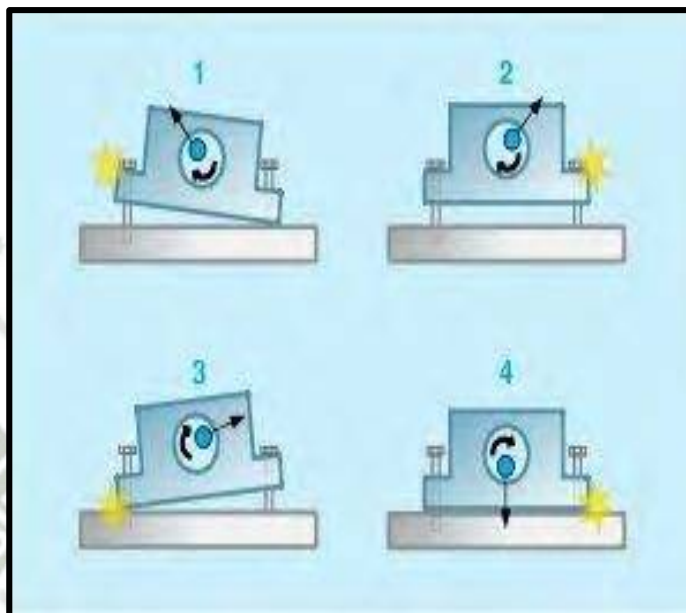


FIGURA # 056.- Solturas en mal anclaje

Fuente: Diagnostico de averías - Vibro
Technology

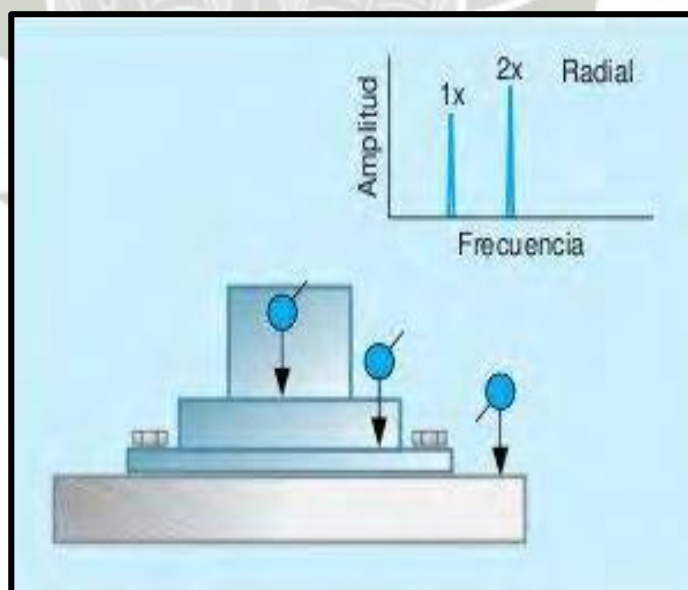


FIGURA # 057.- Solturas en una bancada

Fuente: Diagnostico de
averías - Vibro Technology

Equipos	Modo de falla	Caus
	Desbalance de masas	Acumulación de sólidos en paletas
	Desalineamiento	Falta de lubricación en los
	Velocidades críticas	Mala selección del equipo
	Resonancia	Rajaduras y mal diseño del soporte
	Solturas	Mal montaje
	Aerodinámica	Excesivo o escaso flujo
	Problema de aislamiento	
	<i>Oil Whirl</i>	Desgaste de la película de aceite
	Rodamientos	Desgaste, desbalance o
		Falta de planitud en la cimentación o
		mal
	Excentricidad del impulsor	Desgaste de los alabes
	Fajas y poleas	Desgaste y mal alineamiento de poleas
Rodamientos	Defectos de pista interior	Desgaste y mala operación de la
	Defectos de pista exterior	Desgaste y mala operación de la
	Defecto de bolas	Desgaste y mala operación de la
	Defectos de Jaula	Desgaste y mala operación de la
	Solturas	Desgaste y mal montaje
Motores	Entrehierro desigual	Mal armado
	Excitación de paso de slots	Falla en el aislamiento
	Centro Magnético	Mal montaje o desalineamiento
	Excentricidad del estator	Mal armado
	Fallas del devanado del	Mal armado
	Resonancia del estator	Rajaduras o mal diseño
	Desalineamiento del estator	Mal montaje
		Golpes, falta de aislamiento o
		sobretensiones
	Barras del rotor sueltas	Mal armado
	Excentricidad del rotor	Mal montaje y desgaste
	Acoplamiento trabado	Falta de lubricación del acoplamiento
	Desbalance	Acumulación de residuos del ventilador
Falla del conmutador y		
Eléctricos	Falla de dientes rotos	Desgaste
	Solturas en los engranajes	Mal montaje
	Resonancia	Mal diseño
	Desalineamiento	Mal montaje
	Juego entre dientes	Mal montaje
	Excentricidad de engranes	Desgaste, mal montaje
	Desgaste excesivo de	Mala lubricación
	Distorsión de caja de	
	Sobre esfuerzos	

FIGURA # 058.- Resumen de problemas en máquinas industriales

Fuente: Diagnostico de averías - Vibro Technology

Bump test

El *bump test* llamado comúnmente “prueba de impacto”, se usa para identificar las frecuencias naturales que existen en una máquina o estructura. Esta prueba es muy sencilla de realizar, consiste en golpear el sistema, con un material que no cause aplastamiento o tenga un coeficiente de restitución elevado (en la mayoría de los casos se suele usar un taco de madera, una comba de madera o goma) y se toman los datos de respuesta en los puntos que escojamos, obteniendo un espectro con picos a las frecuencias naturales del sistema.

La prueba se realiza a máquina parada y sin interferencias de otra máquina aledaña, por lo que el golpe debe ser lo suficientemente fuerte para excitar el sistema.

La ventaja de esta prueba es que es muy rápida, fácil de realizar y no se requiere de un equipo muy avanzado para coleccionar los datos; por otra parte sus desventajas ante el análisis modal es que solo se hallan las frecuencias naturales.

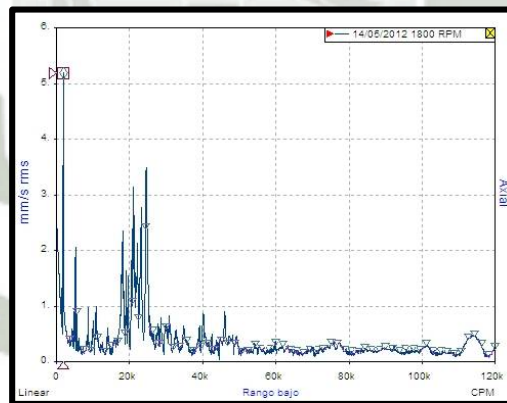


FIGURA # 057.- Bump test en el sentido radial

Fuente: Performing a Bump Test
with the DCX – Azima

Prueba de arranque y parada

Las pruebas de arranque y parada (es una forma de análisis transitorio) son realizadas para determinar si las frecuencias naturales existen entre el reposo y un régimen de arranque de una máquina.

Con esta prueba se pueden obtener las frecuencias naturales, ya sea de la máquina misma o la estructura soporte.

Esta prueba es muy popular en máquinas cuya inercia es muy elevada o máquinas de gran potencia, debido a que en los arranques y en las paradas pasan por sus frecuencias naturales ocasionando problemas muy severos en sus componentes o estructuras.

El *bump test* requeriría una fuerza muy grande para poder excitar el sistema.

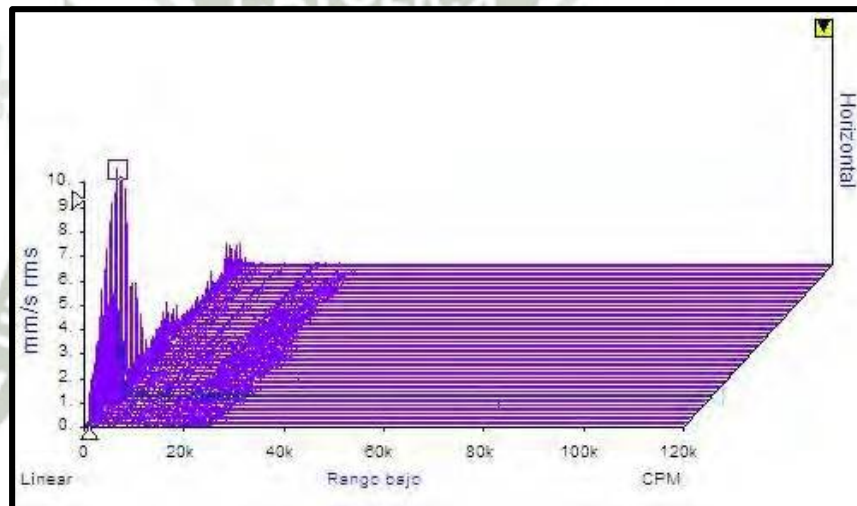


FIGURA # 059.-: Prueba de arranque

Fuente: *Run-up and Run-down Testing* – DCX-Azima DLI

4. ANÁLISIS VIBRACIONAL DE LA ESTRUCTURA DE UN TALADRO INDUCIDO POR FUERZAS DE CORTE

4.1. Introducción

Se entiende por análisis de una estructura el proceso sistemático que concluye con el conocimiento de las características de su comportamiento bajo un cierto estado de cargas; se incluye, habitualmente, bajo la denominación genérica de estudio del comportamiento tanto el estudio del

análisis de los estados tensional y deformacional alcanzados por los elementos y componentes físicos de la estructura como la obtención de conclusiones sobre la influencia recíproca con el medio ambiente o sobre sus condiciones de seguridad.

Es pues el objetivo del análisis de una estructura la predicción de su comportamiento bajo las diferentes acciones para las que se postule o establezca que debe tener capacidad de respuesta.

Sobre una estructura pueden actuar diferentes tipos de acciones exteriores cuya naturaleza puede condicionar el método de cálculo a seguir. Estas acciones son las siguientes

- Acción gravitatoria: peso propio, carga permanente, sobrecargas (de uso, de nieve,..), movimientos forzados
- Acciones térmicas: flujo de calor por conducción, convección o radiación, transitorios térmicos...
- Acciones reológicas: retracción, fluencia,...
- Acción del terreno: empujes activos, asientos.

En el cálculo de estructuras generalmente se supone que las cargas actuantes varían lentamente alcanzando su valor final (valor de cálculo) en un periodo de tiempo lo suficientemente grande como para que la aceleración de un punto del sistema no genere fuerzas de inercia que hayan de tenerse en cuenta. Sin embargo, existen algunas acciones sobre las estructuras que por la velocidad con la que inciden dan lugar a la aparición de fuerzas de inercia que han de tenerse en cuenta en el equilibrio de fuerzas que, en cada instante, ha de existir en todos los puntos del sistema. Estas acciones son las siguientes:

- Vibraciones
- Viento
- Sismos
- Impactos

- Ondas de explosiones...

La respuesta de la estructura a estas acciones variables con el tiempo depende, obviamente, del tiempo pero su respuesta es, en general, de tipo transitorio es decir que la vibración desaparece ("se amortigua") con el tiempo.

Una acción sobre una estructura debe inicialmente considerarse de tipo dinámico para esta estructura cuando la longitud de su periodo de actuación tiene un valor comparable al del período natural de vibración libre del sistema (estructura).

Hay diferentes tipos de análisis:

- Análisis estático.- Caracteriza a este tipo de análisis el hecho que las cargas actuantes sobre la estructura no dependen del tiempo.
- Análisis térmico.- Estudios del efecto tensional y deformacional que los fenómenos de transferencia de calor, radiación,..., tienen en las estructuras.
- Análisis dinámico.- Caracteriza a este tipo de análisis el que las cargas actuantes son variables con el tiempo debiendo requerirse la participación de las fuerzas de inercia en la estimación de la respuesta de la estructura.
- Análisis no lineal.- Caracteriza a este tipo de análisis el comportamiento anelástico del material de la estructura, la aparición de grandes deformaciones o la no linealidad geométrica de la estructura (topes, rozamientos, etc).

4.2. Situación actual de vibración natural del taladro de banco

A continuación se muestran los puntos del taladro en las que aplico el análisis vibracional inicial para definir su situación actual.

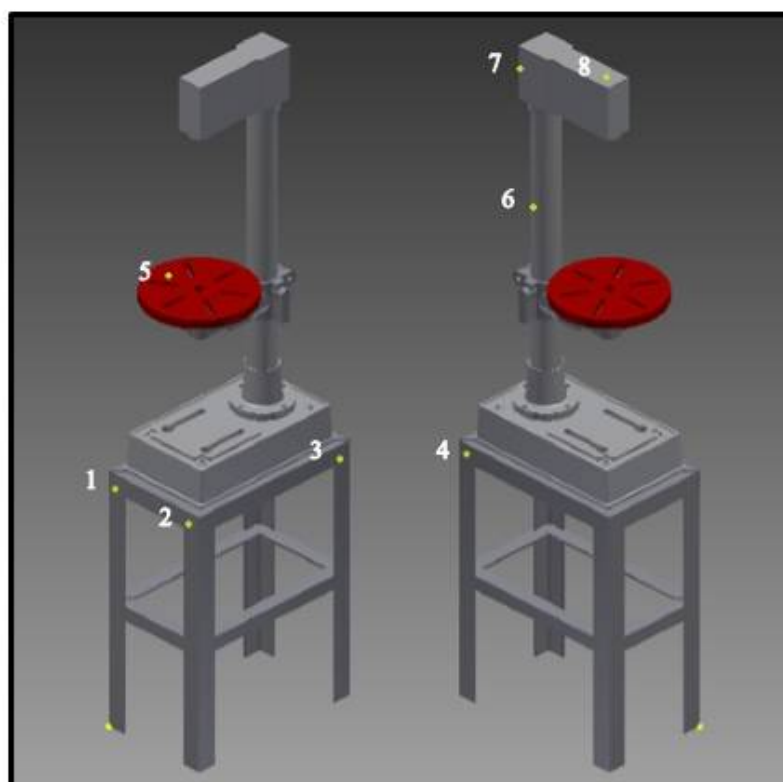


FIGURA # 060.-: Ubicación de puntos de muestreo

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

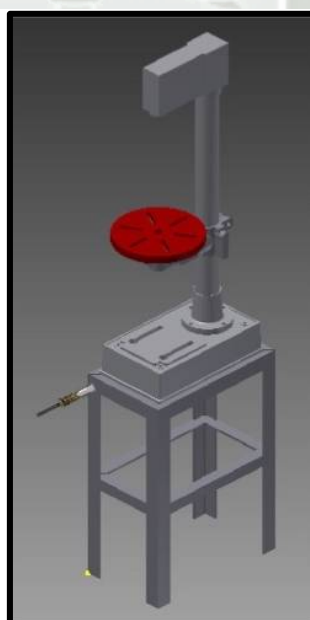


FIGURA # 061.-: Medición Tomada en Punto 1

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

En las mediciones realizadas en la Punto #1 de la estructura del taladro se tiene como resultados vibraciones del grado de alerta ya que se tiene vibraciones alteradas por la pata coja o resorteada del Punto #2.

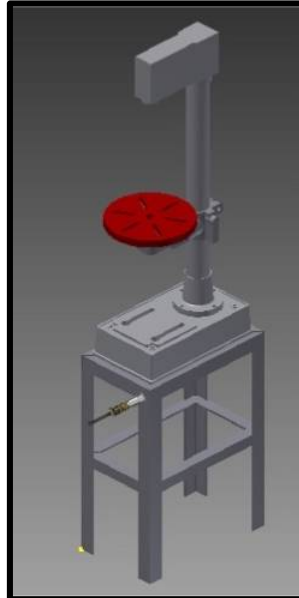


FIGURA # 061.-: Medición Tomada en Punto 2

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

En las mediciones realizadas en la Punto #2 de la estructura del taladro se tiene como resultados vibraciones del grado de alerta ya que precisamente en este punto es que tenemos una pata coja o resorteada.

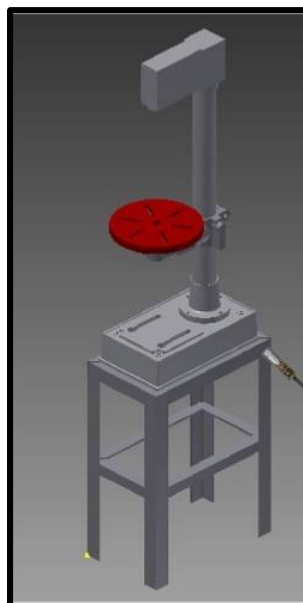


FIGURA # 062.-: Medición Tomada en Punto 3

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

En las mediciones realizadas en la Punto #3 de la estructura del taladro se tiene como resultados vibraciones del grado de alerta en la polea conducida a los 390 RPM que es la frecuencia natural del taladro.

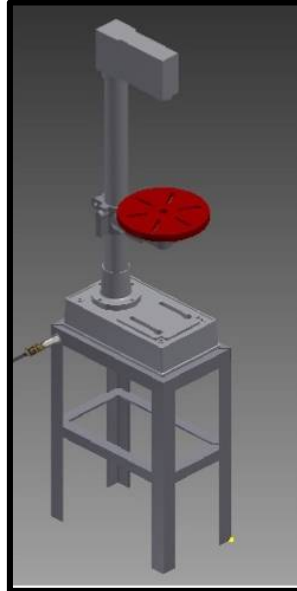


FIGURA # 063.-: Medición Tomada en Punto 4

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

En las mediciones realizadas en la Punto #4 se tiene como resultados vibraciones del grado de alerta en la polea conducida a los 390 RPM que es la frecuencia natural y resonancia en las 4x de RPM del motor.

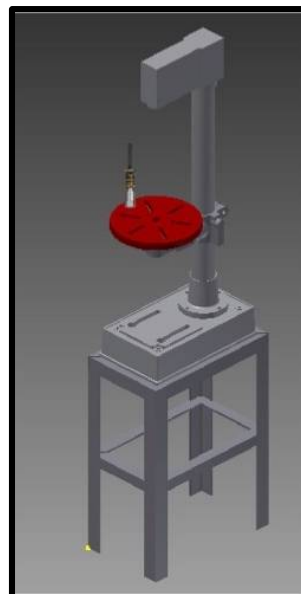


FIGURA # 064.-: Medición Tomada en Mesa de Trabajo

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

En las mediciones realizadas en la Mesa de trabajo de la estructura del taladro se tiene como resultados vibraciones del grado de alerta en la frecuencia de 4x del motor.



FIGURA # 065.-: Medición Tomada en Columna de Soporte de Trabajo

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

En las mediciones realizadas en la Columna de Soporte de Trabajo de la estructura del taladro se tiene como resultados vibraciones del grado de alerta en la frecuencia de 4x del motor.

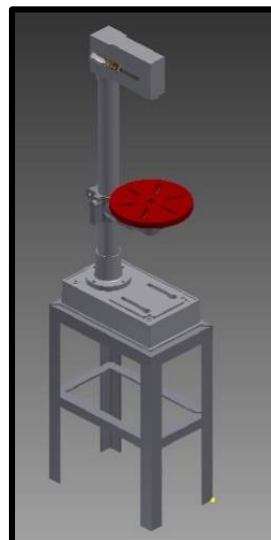


FIGURA # 066.-: Medición Tomada en Motor

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

En las mediciones realizadas en la Columna de Soporte de Trabajo de la estructura del taladro se tiene como resultados vibraciones del grado de alerta en la frecuencia de 4x del motor y resonancia.

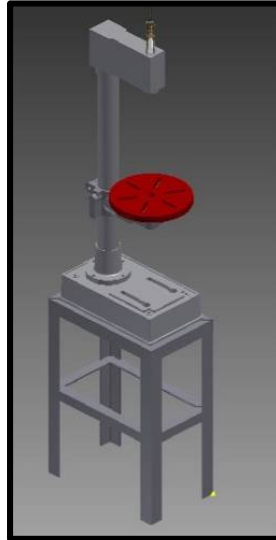


FIGURA # 067.-: Medición Tomada en Caja de Poleas

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

En las mediciones realizadas en la Columna de Soporte de Trabajo de la estructura del taladro se tiene como resultados vibraciones de importancia en la relación de transformación de polea conducida y polea conductora.

Para la medición de Bump o frecuencia natural del taladro se procedió a realizar una prueba de impacto con un madero con gran intensidad de fuerza para determinar la frecuencia de la estructura.

Nos dio resultados de picos de vibración de alta frecuencia a los 390 RPM y 7200 RPM por lo que se seteo la relación de transformación de las poleas a 390 RPM y 1800 RPM.

4.3. Configuración de equipo de medición

Para la colecta de datos de vibraciones de los equipos se utilizaron los siguientes instrumentos:

Microlog CMXA 70 - GX



FIGURA # 068.-: Microlog CMXA 70 - GX

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

Para análisis vibraciones se emplearon las siguientes técnicas:

Medición de vibración en velocidad RMS, para observar el comportamiento del entorno mecánico de los equipos.

Los valores de alarma para la severidad de vibración en Velocidad RMS fueron tomados de acuerdo a la Norma Estándar ISO 10816 – 1, para el caso de equipos sin historial (No transportadores).

- Valor de Alerta : 4.5 mm/seg
- Valor de Parada : 7.1 – 11.2 mm/seg

Velocity Severity		Velocity Range Limits and Machine Classes			
mm/s RMS	in/s Peak	Small Machines Class I	Medium Machines Class II	Large Machines	
				Rigid Supports Class III	Less Rigid Supports Class IV
0.28	0.02	Good	Good	Good	Good
0.45	0.03				
0.71	0.04				
1.12	0.06	Satisfactory	Satisfactory	Good	Good
1.80	0.10				
2.80	0.16	Unsatisfactory (alert)	Unsatisfactory (alert)	Satisfactory	Satisfactory
4.50	0.25				
7.10	0.40	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)	Unsatisfactory (alert)	Unsatisfactory (alert)
11.20	0.62				
18.00	1.00				
28.00	1.56	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)
45.00	2.51				

FIGURA # 069.-: Prueba de arranque

Fuente: <http://www.construsur.net/app/webroot/files/vibracion6.jpg>

4.4. Pruebas de BUMP en estructura del taladro

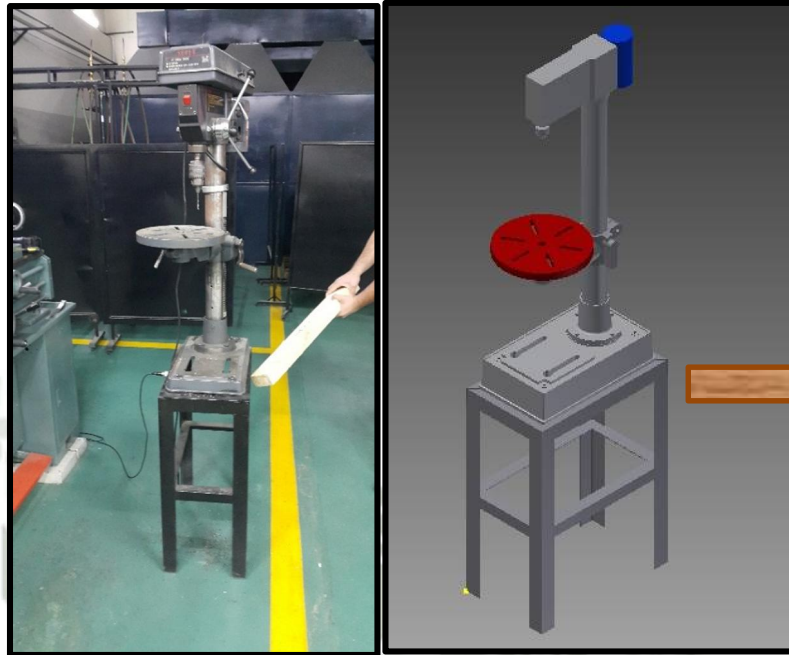


FIGURA # 070.-: Medición Bump Taladro más Soporte

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

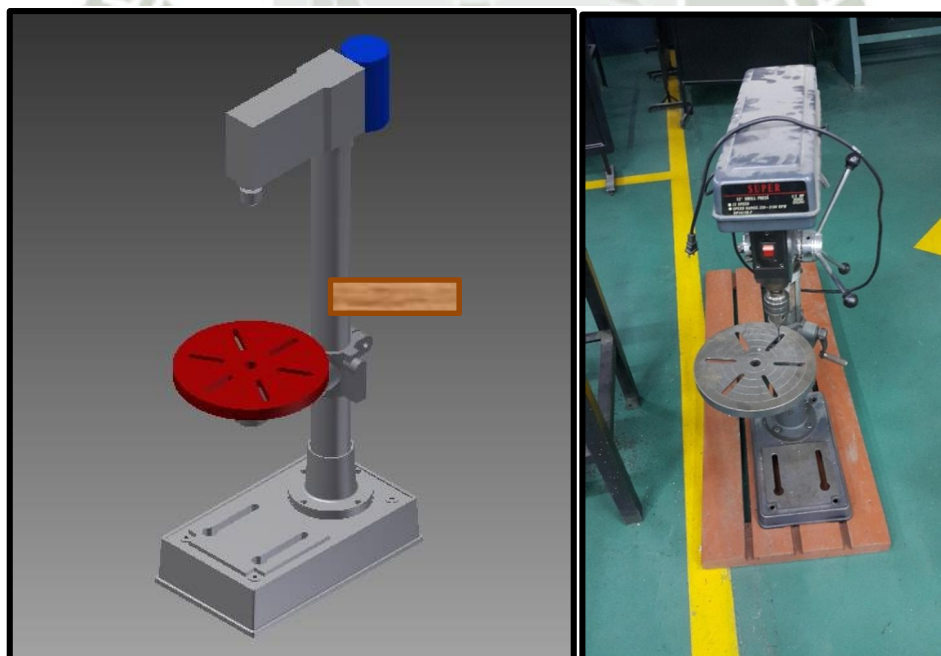


FIGURA # 071.-: Medición Bump Taladro

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

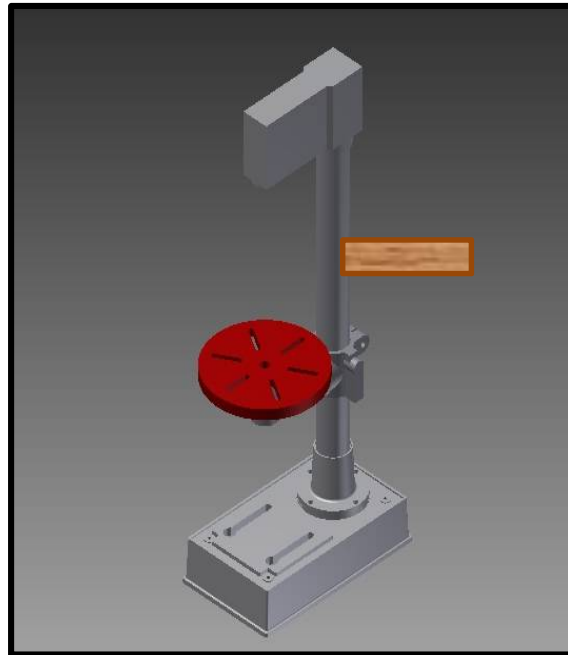


FIGURA # 072.-: Medición Bump Taladro sin motor

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

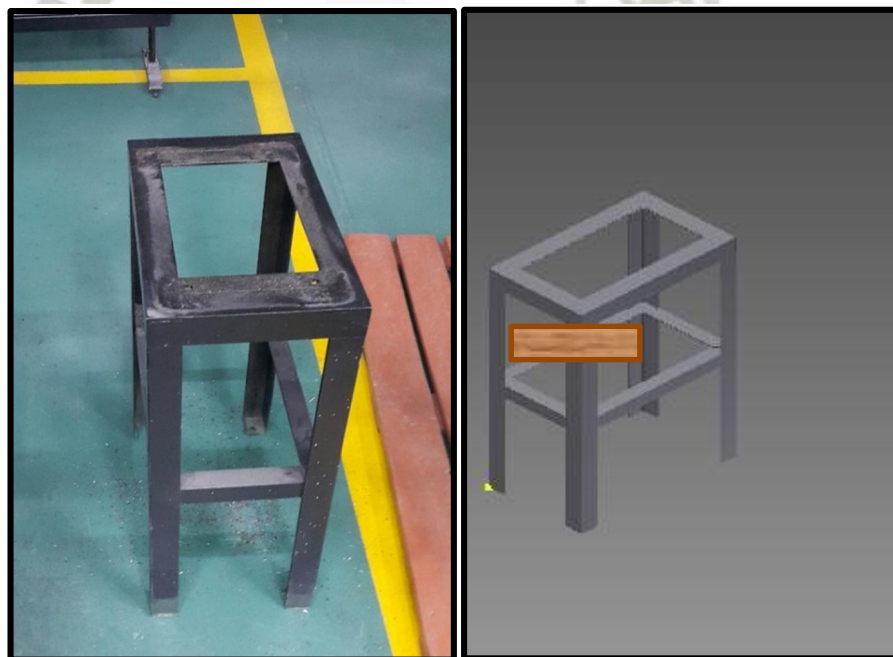


FIGURA # 073.-: Medición Bump soporte taladro

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

Medición de BUMP en taladro de pata coja

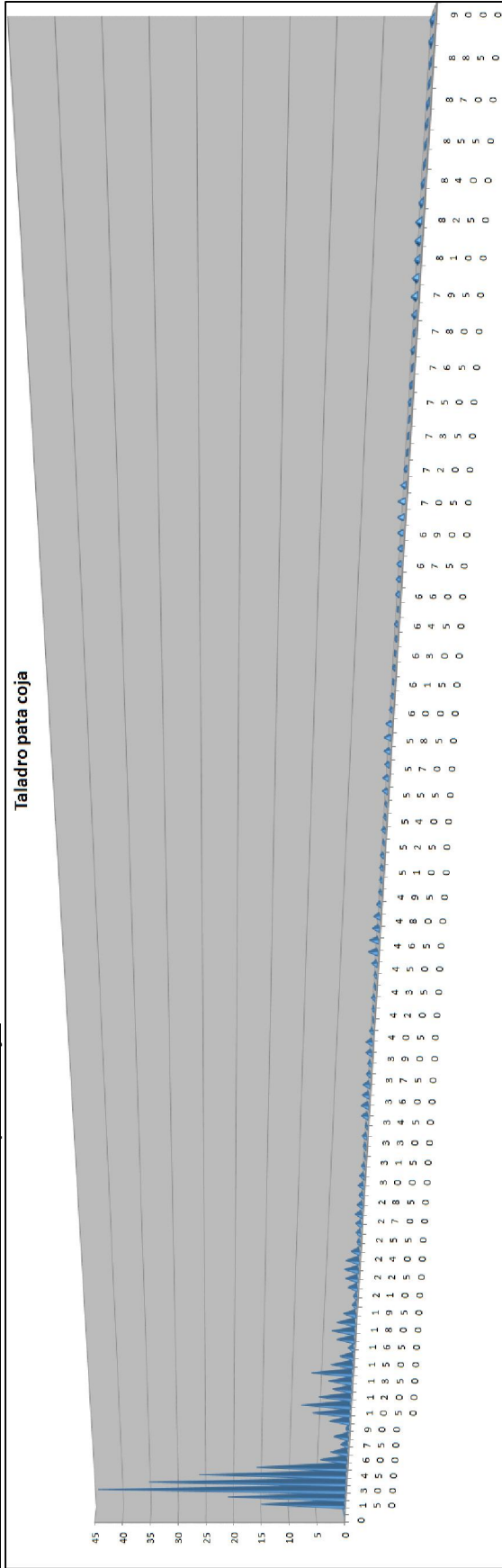


Figura # 074.- Vibración tomada en la Medición de BUMP en taladro de pata coja

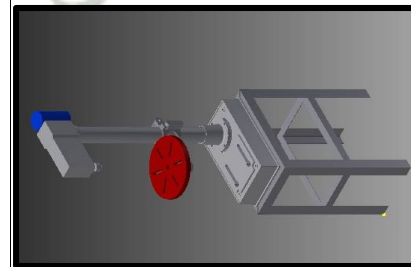


Figura # 075.- Vibración tomada en la Medición de BUMP en taladro de pata coja

Medición de BUMP en taladro de pata coja

- Se tiene una vibración pico de 45mm/s
- Se tiene una resonancia en las x de los 390 RPM que se disipan a los 10X
- Se tiene un valor a los 390 RPM de 45 mm/s
- Se tiene un valor a los 780 RPM de 3 mm/s
- Se tiene un valor a los 1170 RPM de 8 mm/s
- Se tiene un valor a los 1560 RPM de 2 mm/s

Medición de BUMP en taladro sin anclaje

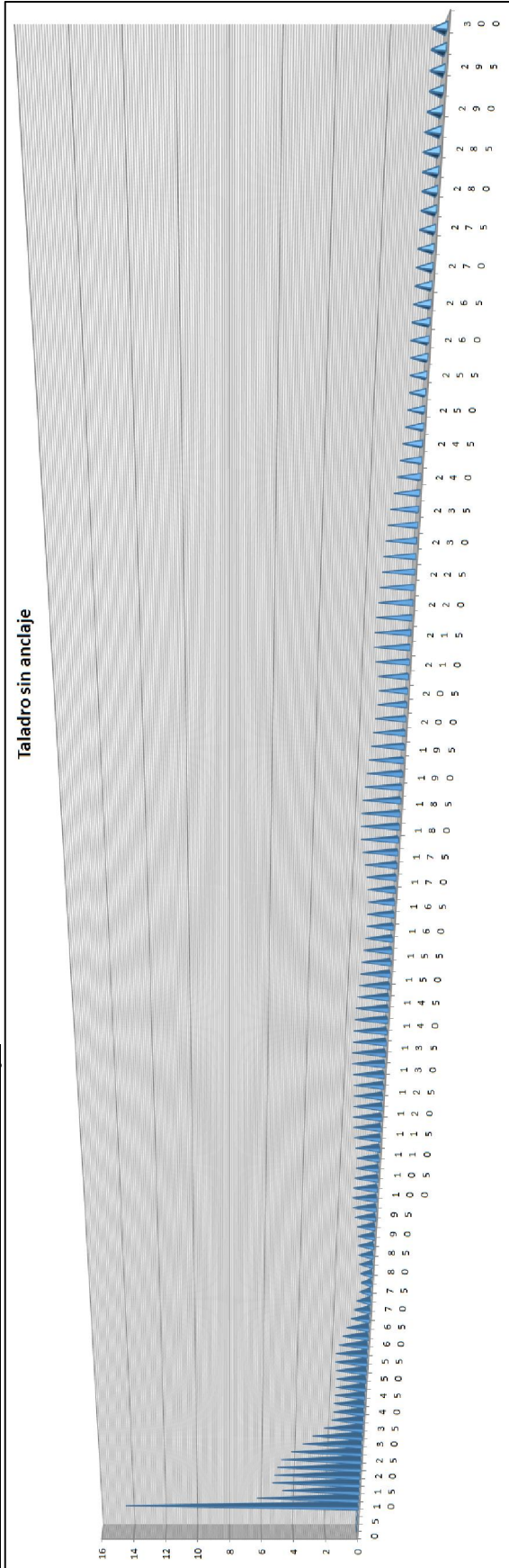


Figura # 076.- Vibración tomada en la Medición de BUMP en taladro sin anclaje

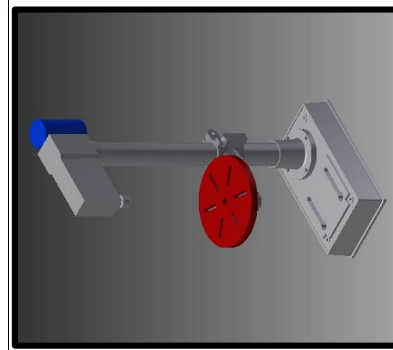


Figura # 077.- Vibración tomada en la Medición de BUMP en taladro sin anclaje

Medición de BUMP en taladro sin anclaje

- Se tiene una vibración pico de 5.37 mm/s
- Se tiene una resonancia en las x de los 15 HZ que se disipan a los 10X
- Se tiene un valor a los 15 HZ de 5.37 mm/s
- Se tiene un valor a los 52 HZ de 1.84 mm/s
- Se tiene un valor a los 120 HZ de 1.51 mm/s
- Se tiene un valor a los 132 HZ de 1.69 mm/s
- Se tiene un valor a los 180 HZ de 1.81 mm/s
- Se tiene un valor a los 215 HZ de 1.60 mm/s

Medición de BUMP en taladro suspendido

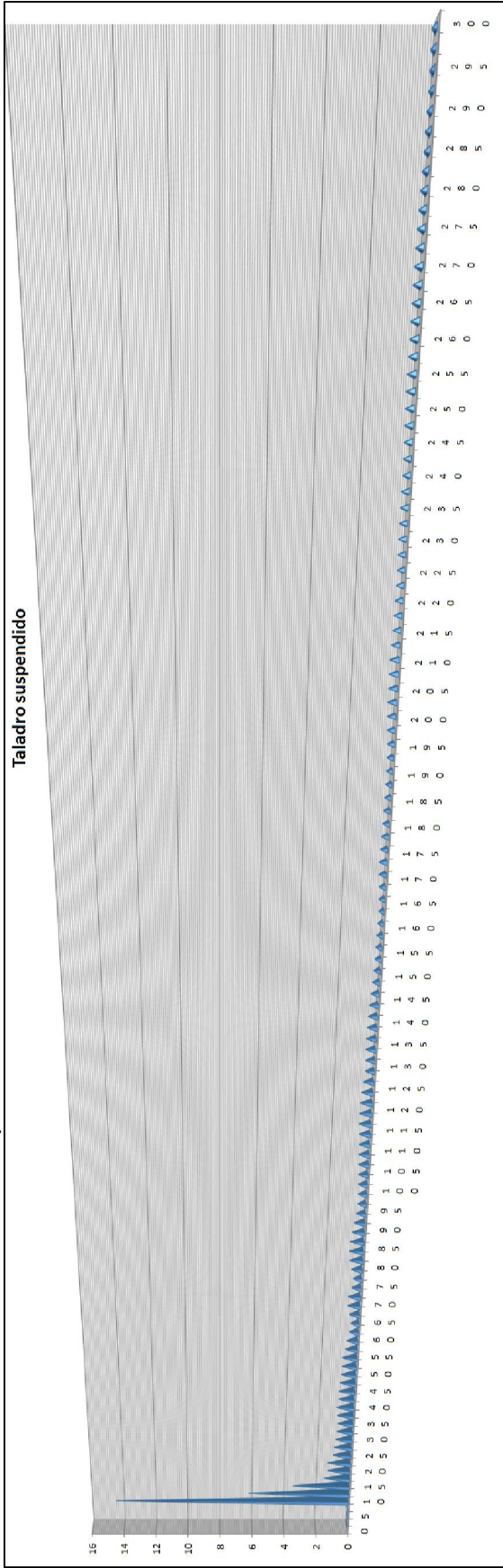


Figura # 078.- Vibración tomada en la Medición de BUMP en taladro suspendido

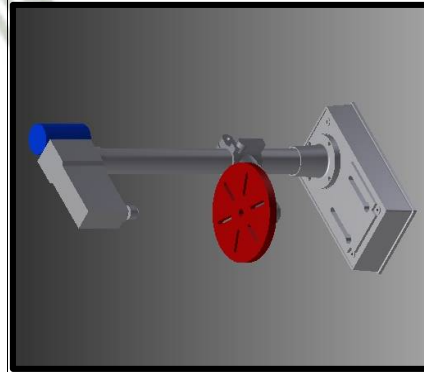


Figura # 079.- Vibración tomada en la Medición de BUMP en taladro suspendido

Medición de BUMP en taladro suspendido

- Se tiene una vibración pico de 0.8 mm/s
- Se tiene una resonancia en las x de los 65 HZ que se disipan a los 4X
- Se tiene un valor a los 7.5 Hz de 14.4 mm/s
- Se tiene un valor a los 65 Hz de 0.8 mm/s
- Se tiene un valor a los 80 HZ de 0.75 mm/s
- Se tiene un valor a los 120 HZ de 0.64 mm/s
- Se tiene un valor a los 138 HZ de 0.49 mm/s
- Se tiene un valor a los 175 HZ de 0.339 mm/s

Medición de BUMP soporte suspendido

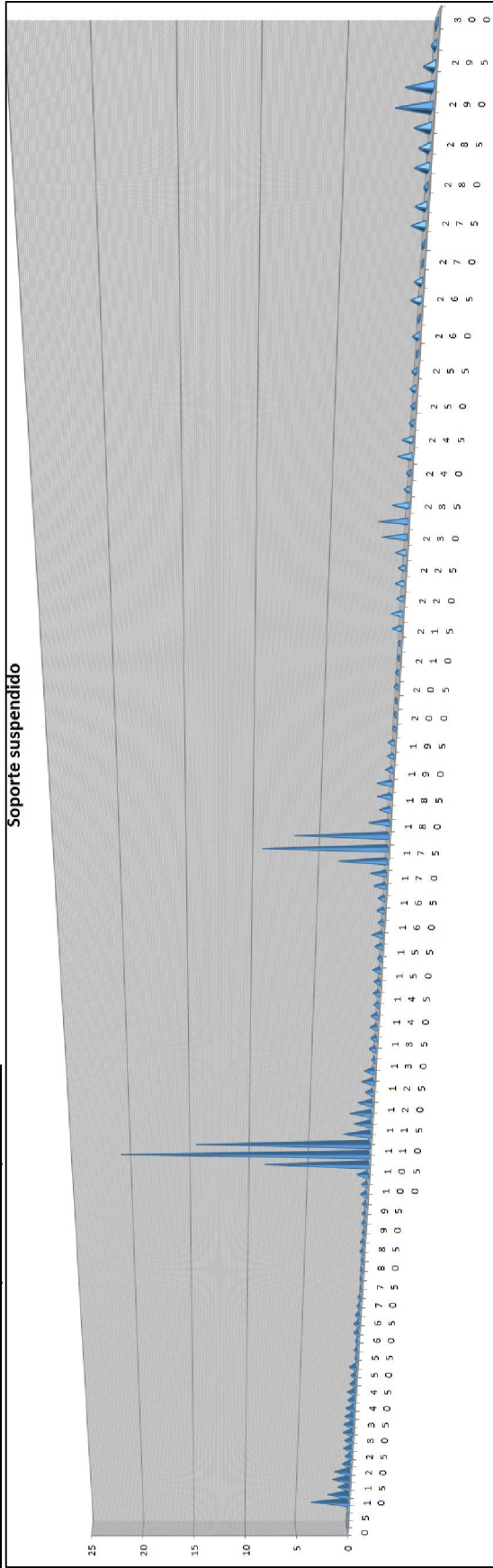


Figura # 080.- Vibración tomada en la Medición de BUMP soporte suspendido

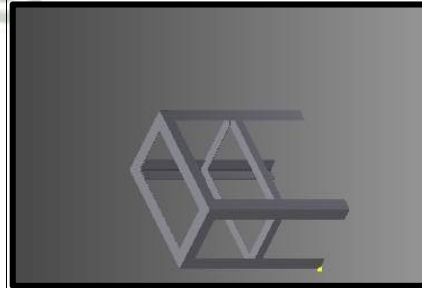
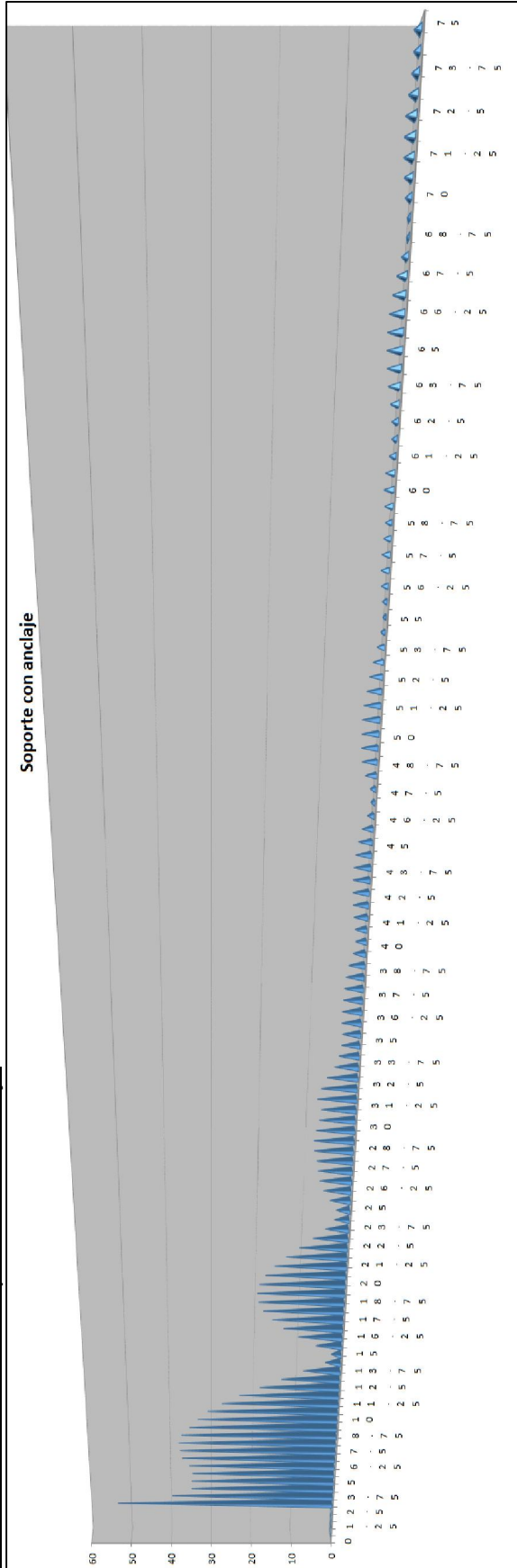


Figura # 081.- Vibración tomada en la Medición de BUMP soporte suspendido

Medición de BUMP soporte suspendido

- Se tiene una vibración pico de 20.7 mm/s
- Se tiene una resonancia en las x de los 107 HZ que se disipan a los 6X
- Se tiene un valor a los 107.5Hz de 20.7 mm/s
- Se tiene un valor a los 175Hz de 9.3mm/s
- Se tiene un valor a los 232.5 HZ de 1.96mm/s
- Se tiene un valor a los 340 HZ de 30.8 mm/s
- Se tiene un valor a los 422.5 HZ de 12.6 mm/s
- Se tiene un valor a los 585 HZ de 6.03 mm/s
- Se tiene un valor a los 682 HZ de 3.12 mm/s

Medición de BUMP soporte con anclaje



Soporte con anclaje

Figura # 082.- Vibración tomada en la Medición de BUMP soporte con anclaje

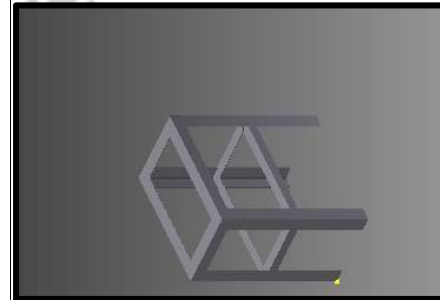


Figura # 083.- Vibración tomada en la Medición de BUMP soporte con anclaje

Medición de BUMP soporte con anclaje

- Se tiene una vibración pico de 37.9 mm/s
- Se tiene una resonancia en las x de los 7.5 HZ que se disipan a los 20X
- Se tiene un valor a los 7.5 Hz de 37.9 mm/s
- Se tiene un valor a los 18.75Hz de 19.7mm/s
- Se tiene un valor a los 28.75HZ de 8.49 mm/s
- Se tiene un valor a los 31.25 HZ de 8.08 mm/s
- Se tiene un valor a los 138 HZ de 0.49 mm/s

4.5. Muestreo de vibraciones por corte de diferentes materiales

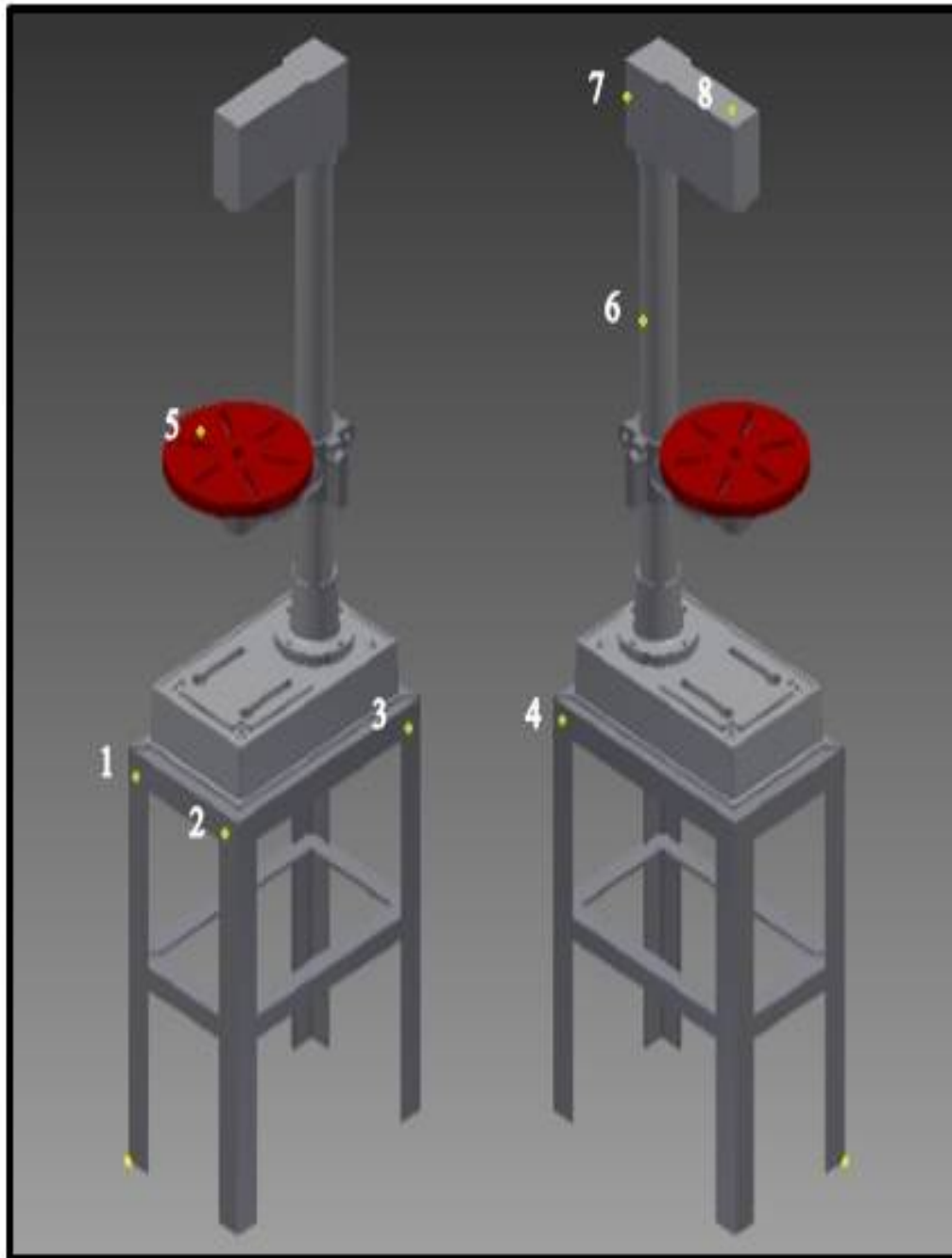


FIGURA # 083.-: Ubicación de puntos de muestreo

Fuente: Laboratorio de procesos de la Escuela de Mecánica de la UCSM

Medición en la pata #1 del soporte del taladro con motor en vacío

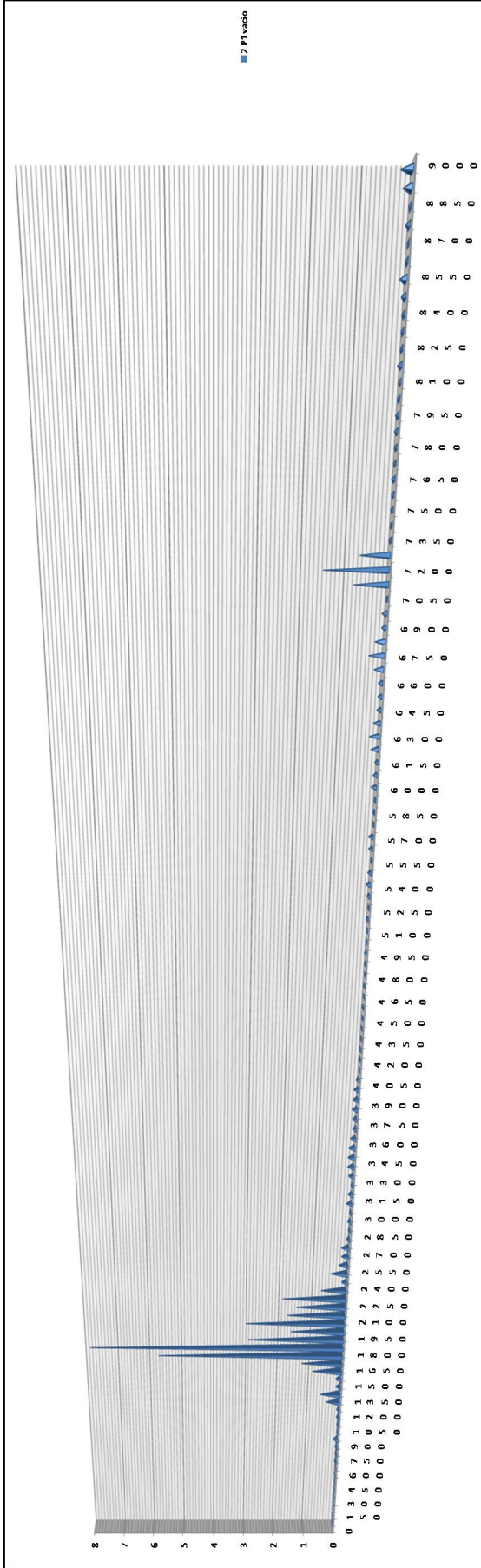


Grafico # 084.- Vibración tomada en el P1 con motor en vacío

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuido de las Correas</p> <p>ARMÓNICA DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAMI PRIM₁ X RPM₁ = DIAMI PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.92 mm/s 5x-- Presenta un valor de 1.23 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 7.82mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 7.82mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 7.82mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.13mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.11mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.52mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.24mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 del taladro funcionando en vacío. Se presenta un valor de fuera de lo aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.23mm/s Se presenta un valor de vibración de 7.82 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 1.52 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la pata #1 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de acero de 5mm

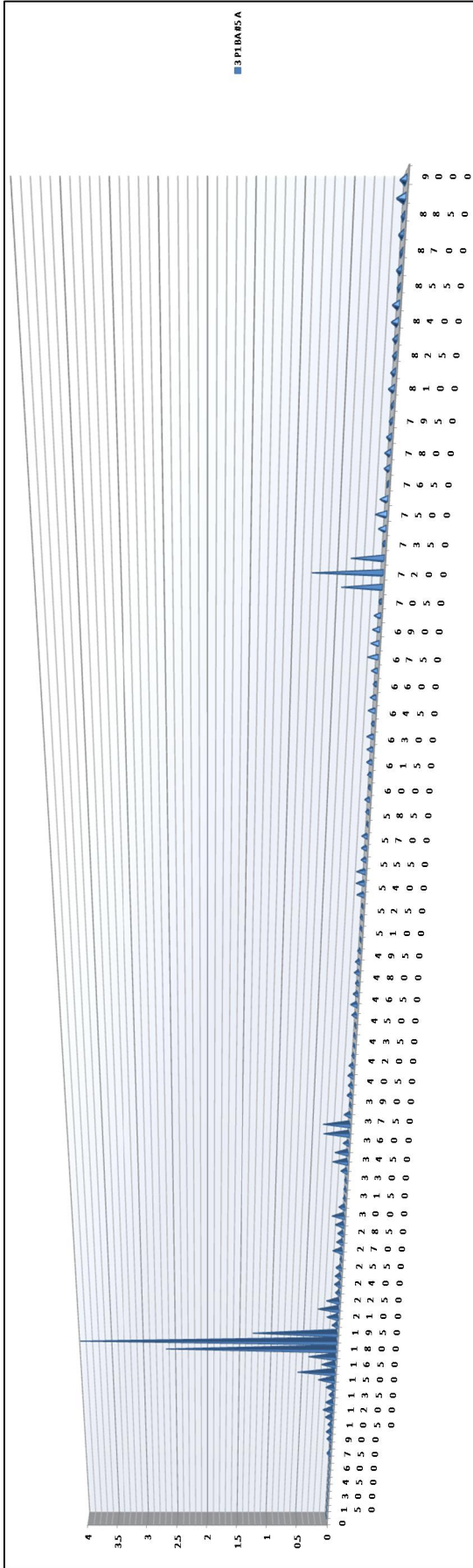


Grafico # 085.- Vibración tomada en el P1 taladrando Acero con una broca de acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas REFERENCIAR A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>1X</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.15 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.21 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 3.96 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 3.96 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 3.96mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.36mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.11mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.85mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.06mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 del taladro taladrando Acero con una broca de acero de 5mm. Se presenta valores aceptables en la polea Conducida con un valor máximo de 0.21 mm/s en el 4x. Se presenta un valor de vibración de 3.96 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta que indica una baja confiabilidad operativa. Se presenta un valor de vibración en la 0.85 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor dentro de un valor bueno.</p>			

Medición en la pata #1 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de cobalto de 5mm

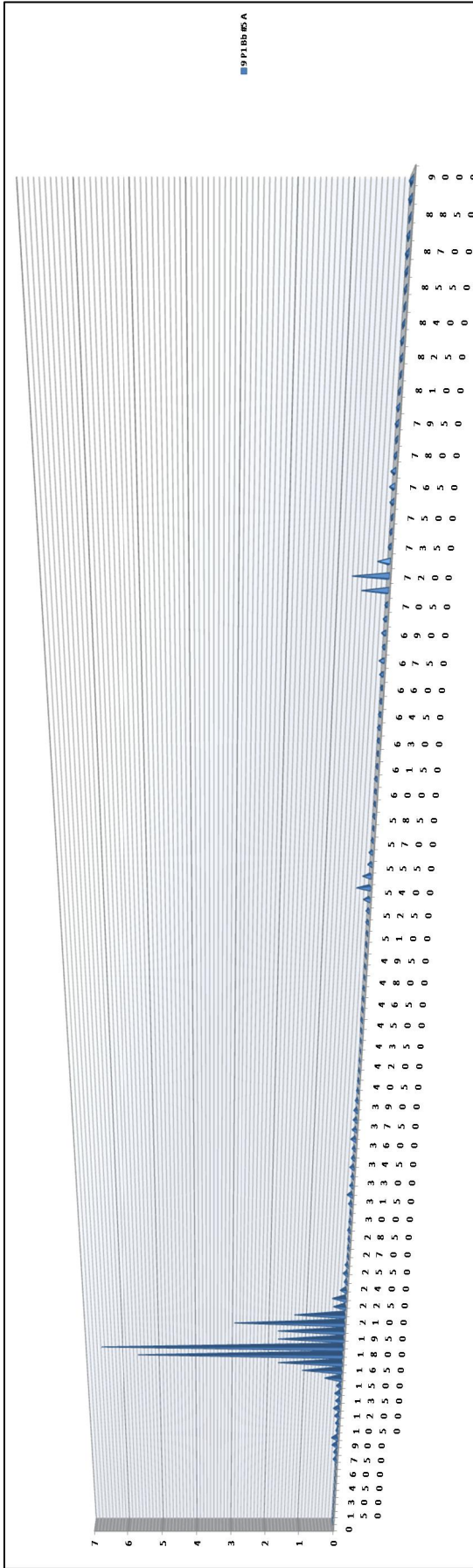


Grafico # 086.- Vibración tomada en el P1 taladrando Acero con una broca de cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERIFICAR LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>PARALELO A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>1X</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.08 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 1.77 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>OFF SET TOE</p> <p>PIGEON HOLE</p> <p>ANGLE</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p> <p>AXIAL</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 6.54 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 6.54 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 6.54 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.32 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.74 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm</p> <p>Se presenta un valor alto aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.77mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 6.54 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.74 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero es un valor aceptable.</p>			

Medición en la pata #1 del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

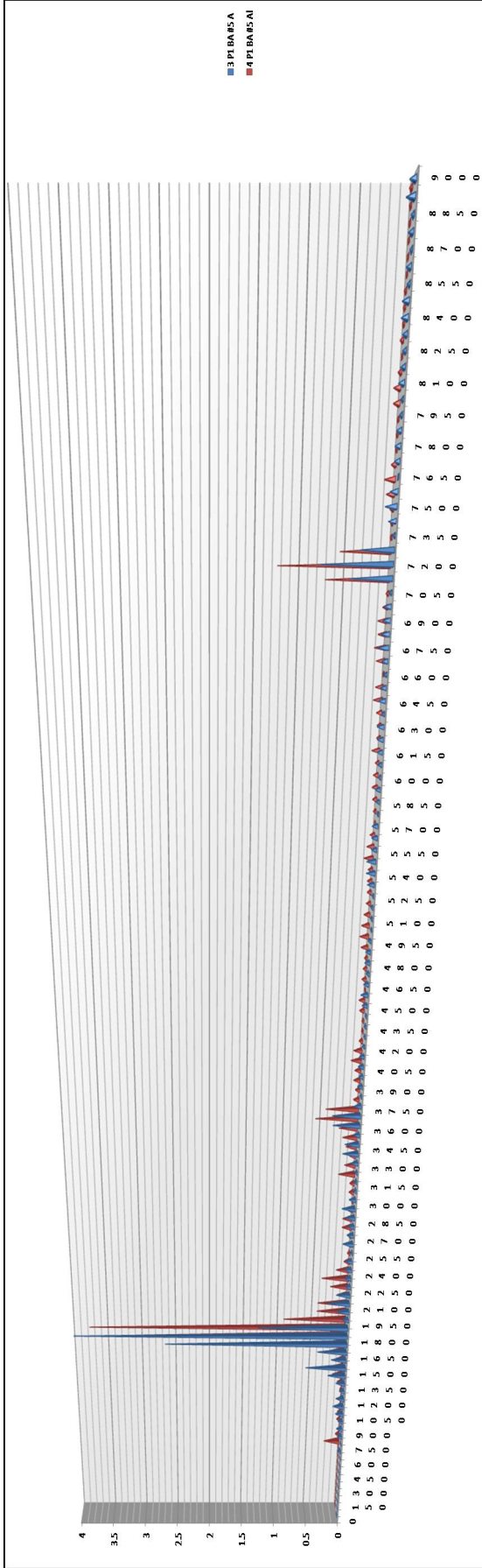


Grafico # 087.- Vibración tomada en el P1 taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuido de las Correas</p> <p>ARMONICA DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIVA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM1 PRIM, X RPM1 = DIAM1 PRIM, X RPM2</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>3x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>4x-- Presenta igual vibración</p> <p>5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIVA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>2x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>3x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>4x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>5x-- Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>2x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>3x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>4x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>5x-- Mayor valor en el Acero</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 taladrando con una broca de Acero de 5mm
Se presenta un Mayor valor en la 4x de la pata Conducida cuando se corta con Aluminio
Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor.
Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.

Medición en la pata #2 del soporte del taladro en vacío

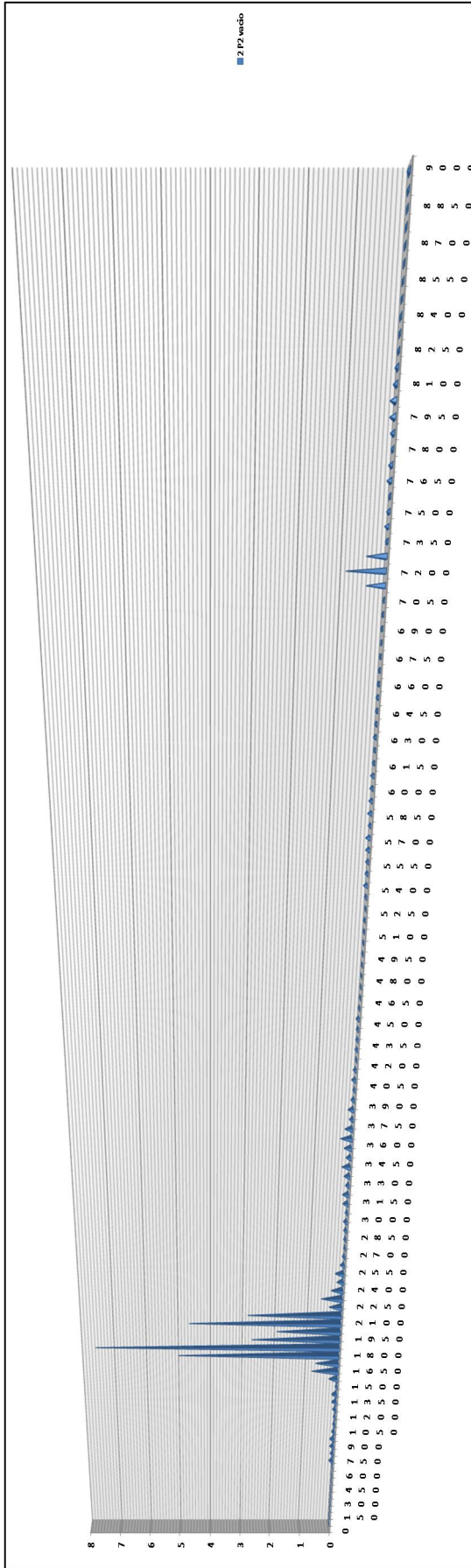


Grafico # 088.- Vibración tomada en el P2 con motor en vacío

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERTIC PERPENDICULAR A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>HORIZ PARALELO A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>DIAM1 PRIM1, X RPM1, X RPM2</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conductada=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.81 mm/s 5x-- Presenta un valor de 1.95 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>OFF PIGEON SET TOE</p> <p>ANGLE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conductada=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 7.55 mm/s 1x Conductada--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 7.55 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 7.55 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.32 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.91 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 del taladro funcionando en vacío.</p> <p>Se presenta un valor de fuera de lo aceptable en la 5x de la polea Conductada con un valor de 1.95mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 7.55 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.91 mm/s en el rango de las RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor que es un valor aceptable</p>			

Medición en la pata #2 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de acero de 5mm

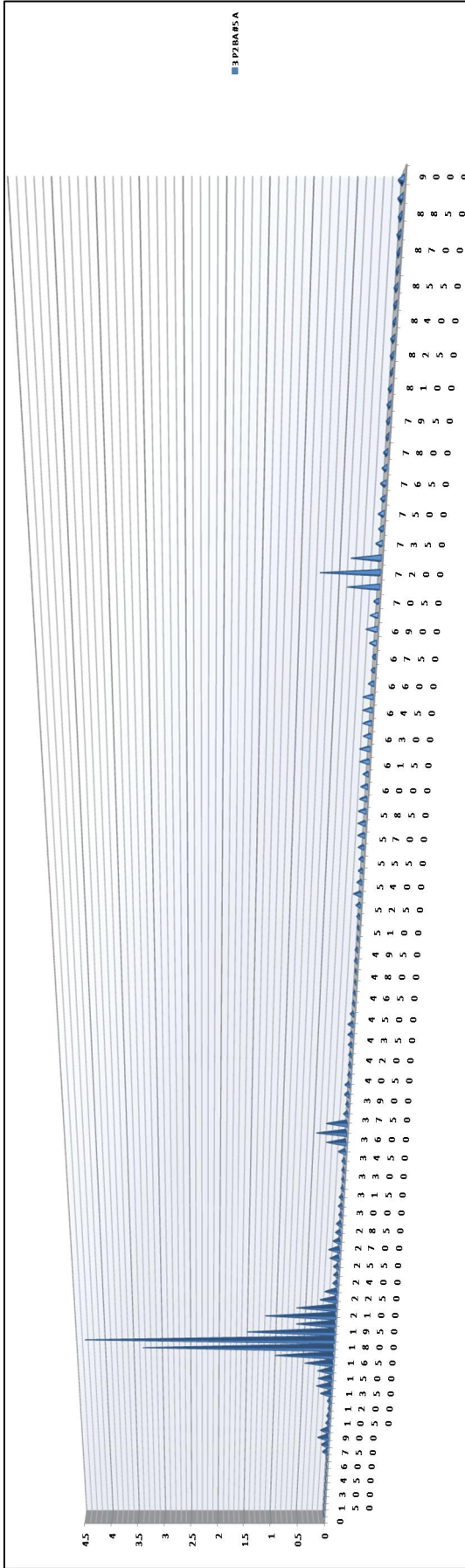


Gráfico # 089.- Vibración tomada en el P2 taladrando Acero con una broca de acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuidare de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTORA 2X</p> <p>CONDUCTORA 3X</p> <p>CONDUCTORA 4X</p> <p>CONDUCTORA 5X</p> <p>DIAMI PRIM₁, X RPM₁ = DIAMI PRIM₂, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.49 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.67 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 4.33 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 4.33 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 4.33 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.48 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.77 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 taladrando Acero con una broca de acero de 5mm Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.67 mm/s Se presenta un valor de vibración de 4.33 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor de alerta. Se presenta un valor de vibración en la 0.77 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor que está dentro de los valores aceptables.

Medición en la pata #2 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de cobalto de 5mm

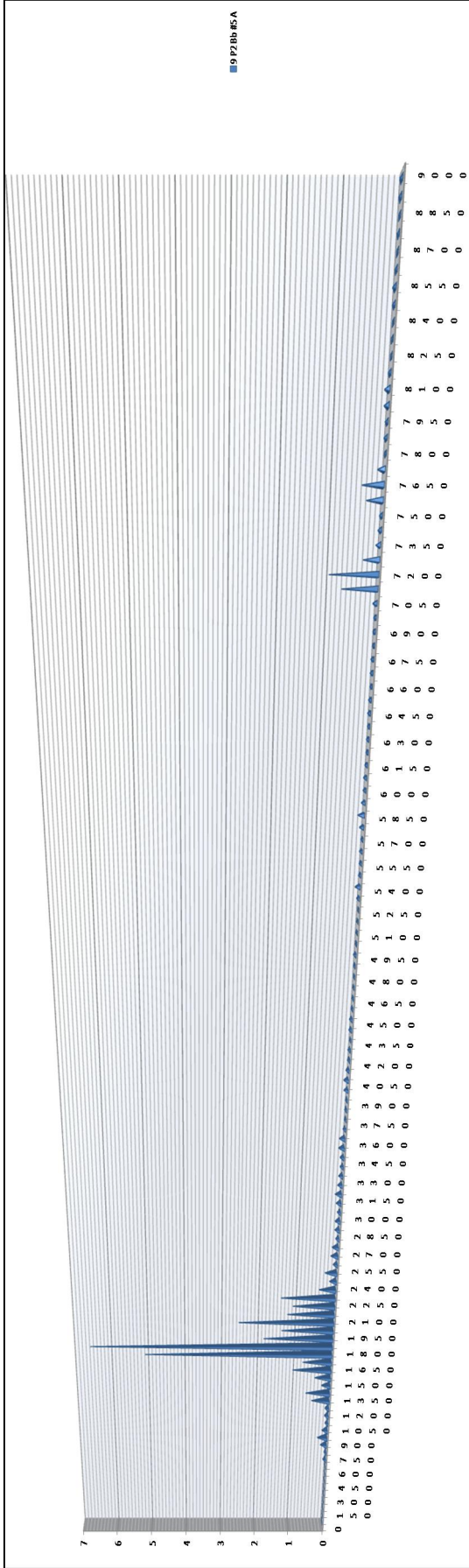


Grafico # 090.- Vibración tomada en el P2 taladrando Acero con una broca de cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERT. PERPENDICULAR A LA TIRÓN DE LA CORREA</p> <p>POLEA#1</p> <p>POLEA#2</p> <p>HORIZ. PARALELO A LA TIRÓN DE LA CORREA</p> <p>DIAM1 PRIM, X RPM1 = DIAM1 PRIM, X RPM2</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.10 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.05 mm/s 5x-- Presenta un valor de 1.38 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUcida</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductor--Presenta un valor de 6.55 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 6.55 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X 1.5X 2X 2.5X 3X 3.5X 4X 4.5X 5X</p> <p>Reson</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 6.55 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.99 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 taladrando Acero con una broca de cobalto de 5mm</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.38mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 6.55 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.99 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero es un valor aceptable.</p>			

Medición en la pata #2 del soporte del taladro con motor taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

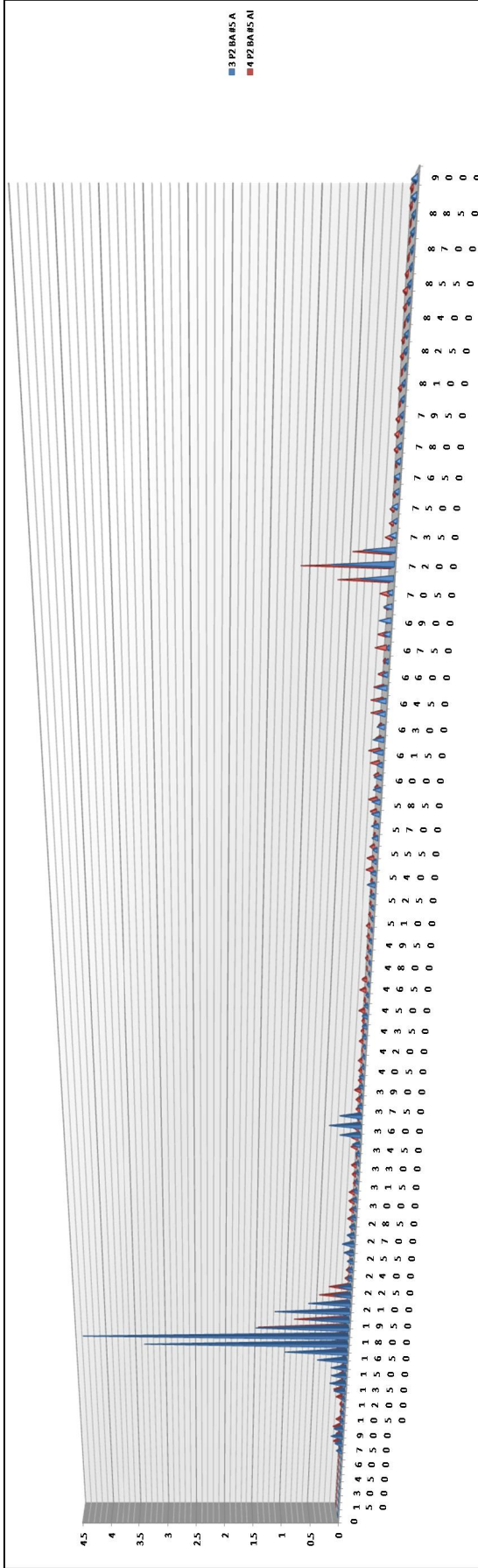


Grafico # 091.- Vibración tomada en el P2 taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERT. POLEA1 VERT. POLEA2 HORIZ. POLEA1 HORIZ. POLEA2 VERT. TENSION DE LA CORREA HORIZ. TENSION DE LA CORREA</p> <p>AMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA 1X CONDUCTORA 1X CONDUCTORA 1X CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS 1X 2X 3X 4X</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Acero 3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 4x-- Presenta Mayor vibración con Acero 5x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Mayor valor en el Acero 2x-- Mayor valor en el Acero 3x-- Mayor valor en el Acero 4x-- Mayor valor en el Aluminio 5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 taladrando con una broca de Acero de 5mm Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor. Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.</p>			

Medición en la pata #3 del soporte del taladro con motor en vacío

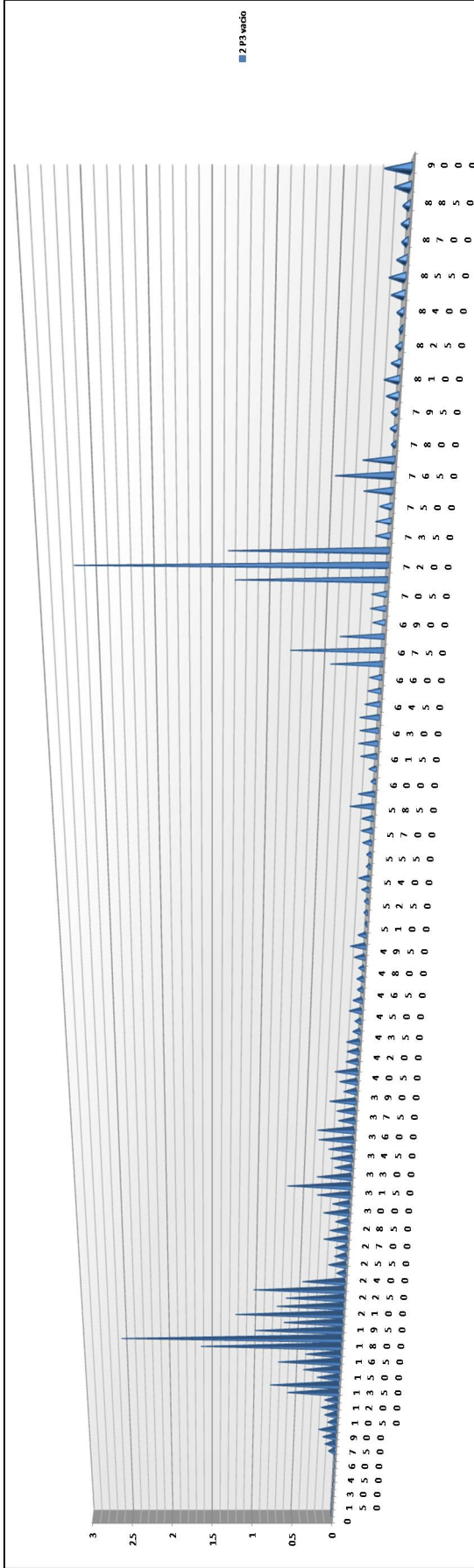


Grafico # 092.- Vibración tomada en el P3 con motor en vacío

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERIFICAR LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>PARALELO A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>HORIZ.</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>1X</p> <p>CONDUCIDA</p> <p>1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.72 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.67 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE</p> <p>OFF SET TOE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUcida</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductor--Presenta un valor de 2.55 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 2.55 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 2.55 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.39 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.10 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.67 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.21 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 del taladro funcionando en vacío.</p> <p>Se presenta un valor de aceptable en la 4x de la patea Conducida con un valor de 0.72 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 2.55 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 2.67 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento ya que se encuentra en un valor de alerta.</p>			

Medición en la pata #3 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de acero de 5mm

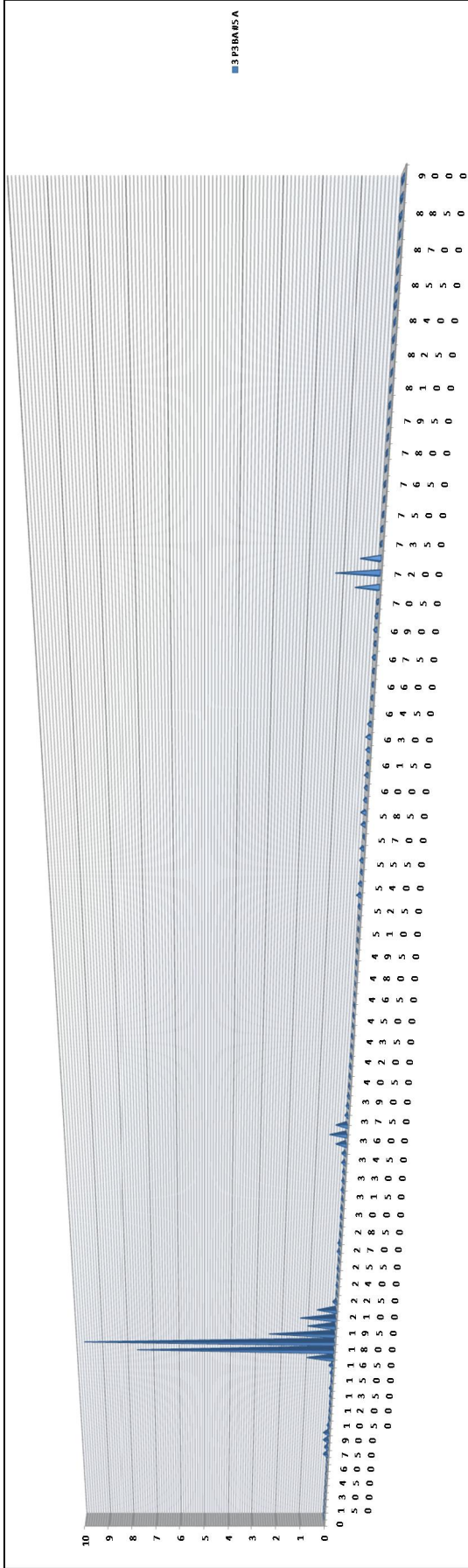


Grafico # 093.- Vibración tomada en el P3 taladrando Acero con una broca de acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuidare de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTIDA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM1 RPM₁, X RPM₁ = DIAM1 RPM₂, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s 5x-- Presenta un valor de 1.06 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conducida--Presenta un valor de 9.66 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 9.66 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 9.66 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.61 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.29 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 taladrando Acero con una broca de acero de 5mm. Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.06mm/s Se presenta un valor de vibración de 9.66 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 1.29 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero es un valor aceptable.</p>			

Medición en la pata #3 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de cobalto de 5mm

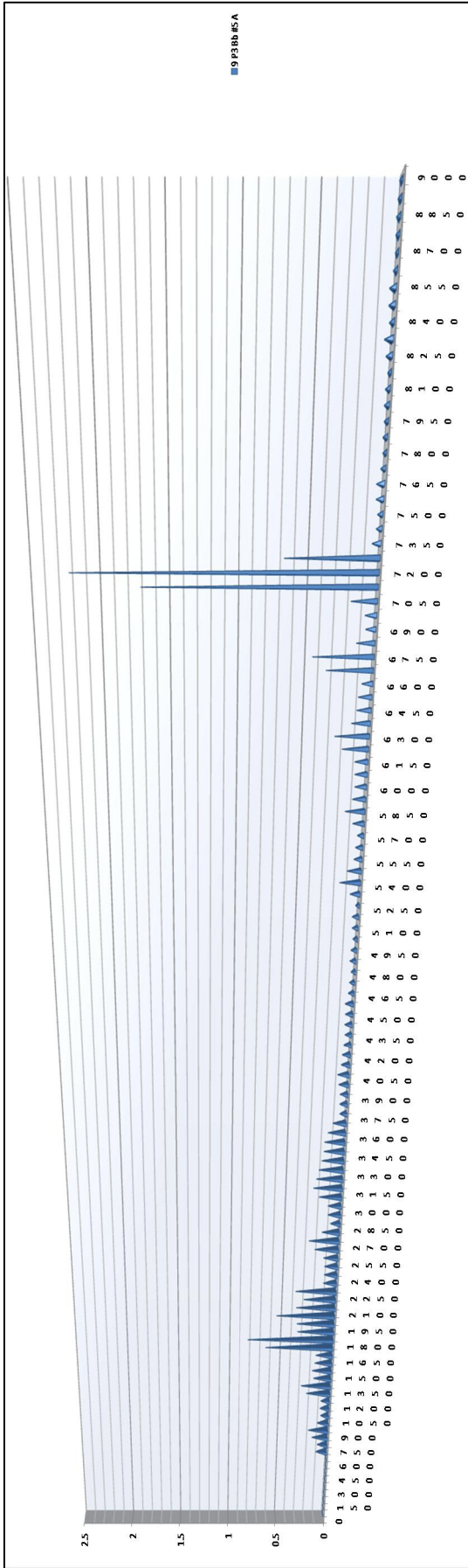


Gráfico # 094.- Vibración tomada en el P3 taladrando Acero con una broca de cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuido de las Correas</p> <p>VERT. PERPENDICULAR A LA TIRÓN DE LA CORREA</p> <p>POLEA1</p> <p>POLEA2</p> <p>HORIZ. PARALELO A LA TIRÓN DE LA CORREA</p> <p>HORIZ.</p>	<p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM1 PRIM1, X RPM1, X RPM2</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE</p> <p>PIGEON TOE</p> <p>OFF SET</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conductida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.10 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.35 mm/s</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 0.82mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 0.82mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.16mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.16mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.22mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.01mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 taladrando Acero con una broca de cobalto de 5mm</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conductida con un valor de 0.35 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 0.82 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor muy bueno.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 2.22 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la pata #3 del soporte taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

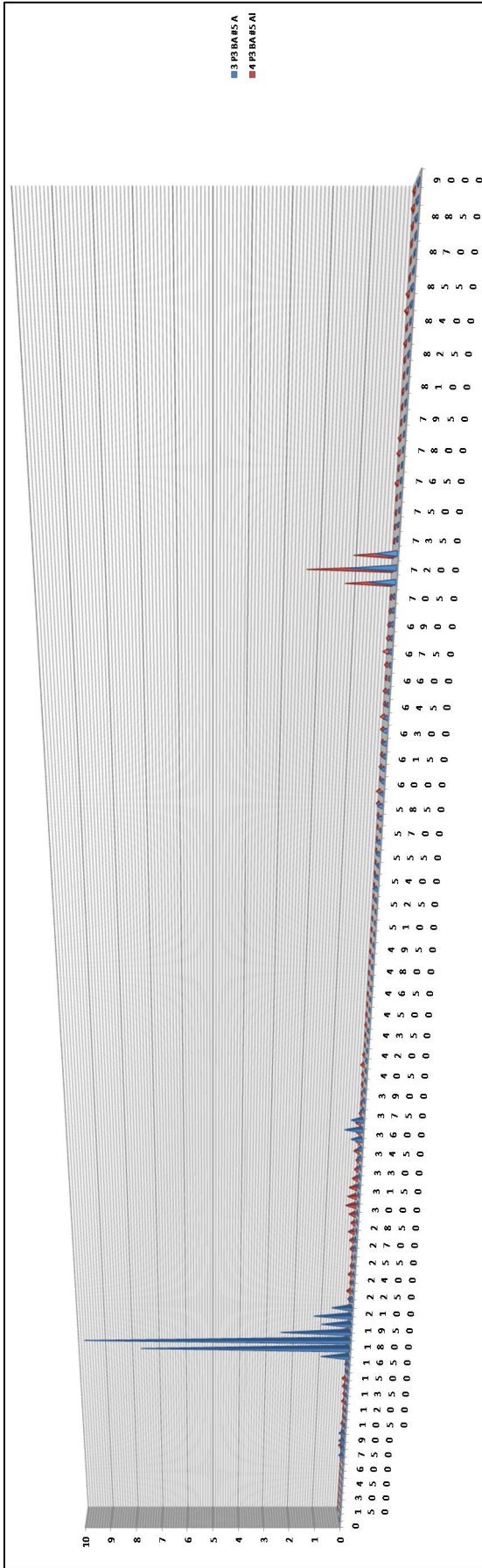


Grafico # 095.- Vibración tomada en el P3 taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERT. PERPENDICULAR A LA LÍNEA DE LA CORREA</p> <p>VERT. PARALELO A LA LÍNEA DE LA CORREA</p> <p>HORIZ. PARALELO A LA LÍNEA DE LA CORREA</p> <p>HORIZ. PERPENDICULAR A LA LÍNEA DE LA CORREA</p>	<p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>2X CONDUCTORA</p> <p>3X CONDUCTORA</p> <p>4X CONDUCTORA</p> <p>5X CONDUCTORA</p> <p>6X CONDUCTORA</p> <p>7X CONDUCTORA</p> <p>8X CONDUCTORA</p> <p>9X CONDUCTORA</p> <p>10X CONDUCTORA</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE</p> <p>TOE</p> <p>SET</p> <p>OFF SET</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p> <p>2x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>4x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>5x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>2x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>3x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>4x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>5x-- Mayor valor en el Acero</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 taladrando con una broca de Acero de 5mm
 Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero
 Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor.
 Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.

Medición en la pata #4 del soporte del taladro con motor en vacío

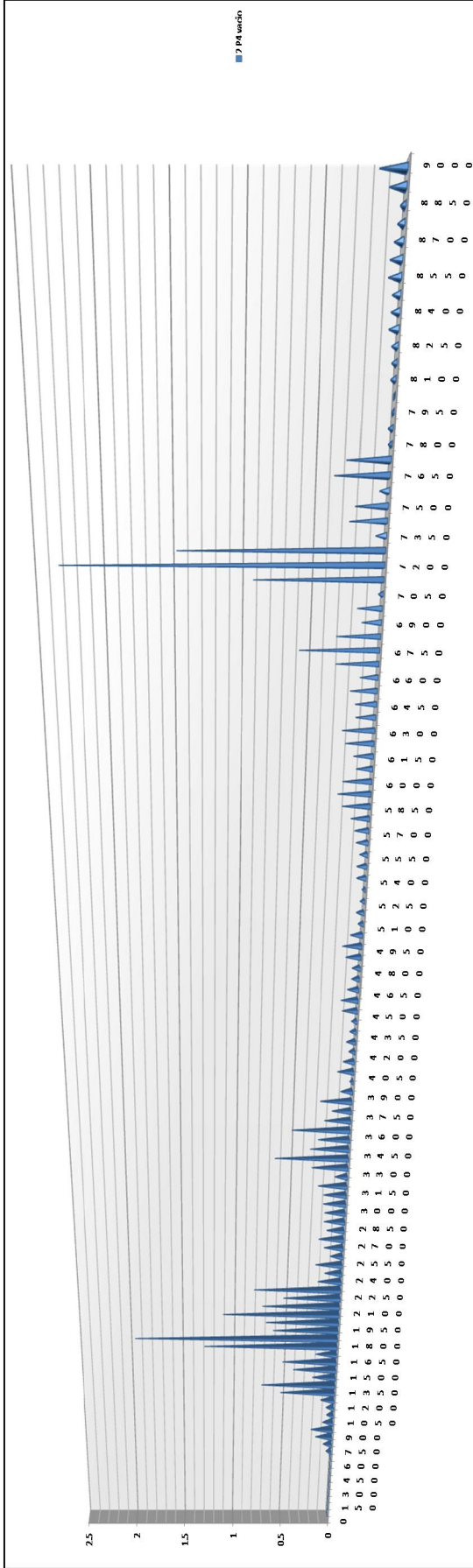


Grafico # 096.- Vibración tomada en el P4 con motor en vacío

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERIFICAR LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>PARALELO A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>HORIZ.</p> <p>POLEA2</p> <p>POLEA1</p> <p>LA CORREA</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>1X</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.14 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.53 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.69 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE</p> <p>TOE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUcida</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 1.96 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 1.96 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 1.96 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.51 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.31 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.18 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 del taladro funcionando en vacío.</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la pata Conducida con un valor de 0.69 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 1.96 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor de alerta de vibración.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 2.31 mm/s en el rango de las RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la pata #4 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de acero de 5mm

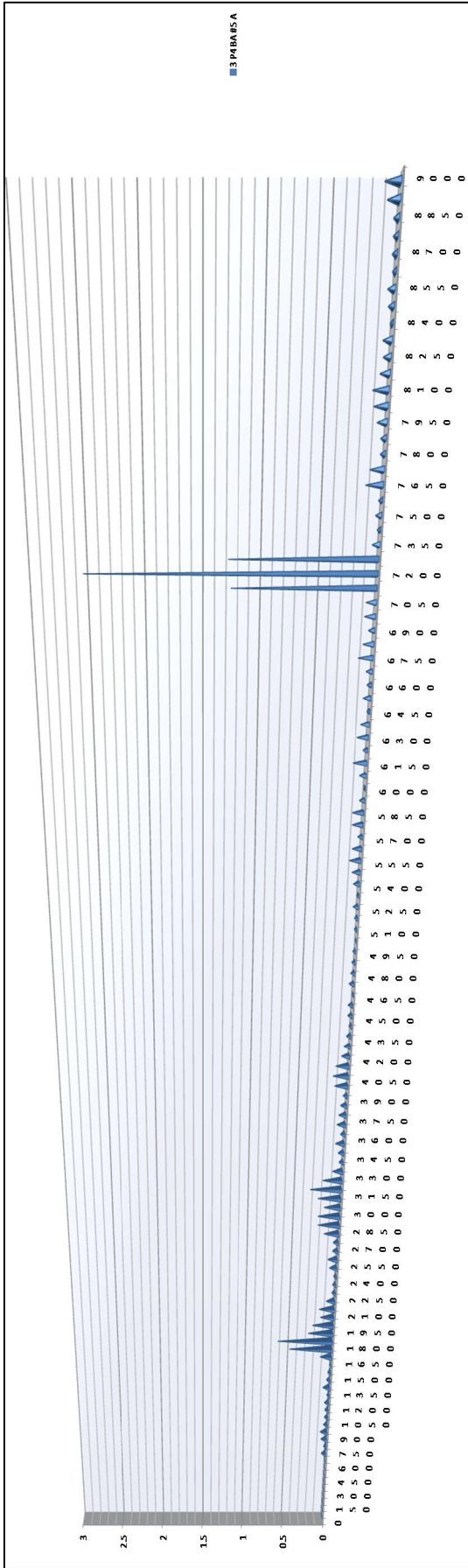


Grafico # 097.- Vibración tomada en el P4 taladrando Acero con una broca de acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuidare de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCIDA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.01 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.02 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 0.63 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 0.63 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 0.63 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.53 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #4 taladrando Acero con una broca de acero de 5mm</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.02 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 0.63 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor muy bueno de vibración.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 2.53 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la pata #4 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm

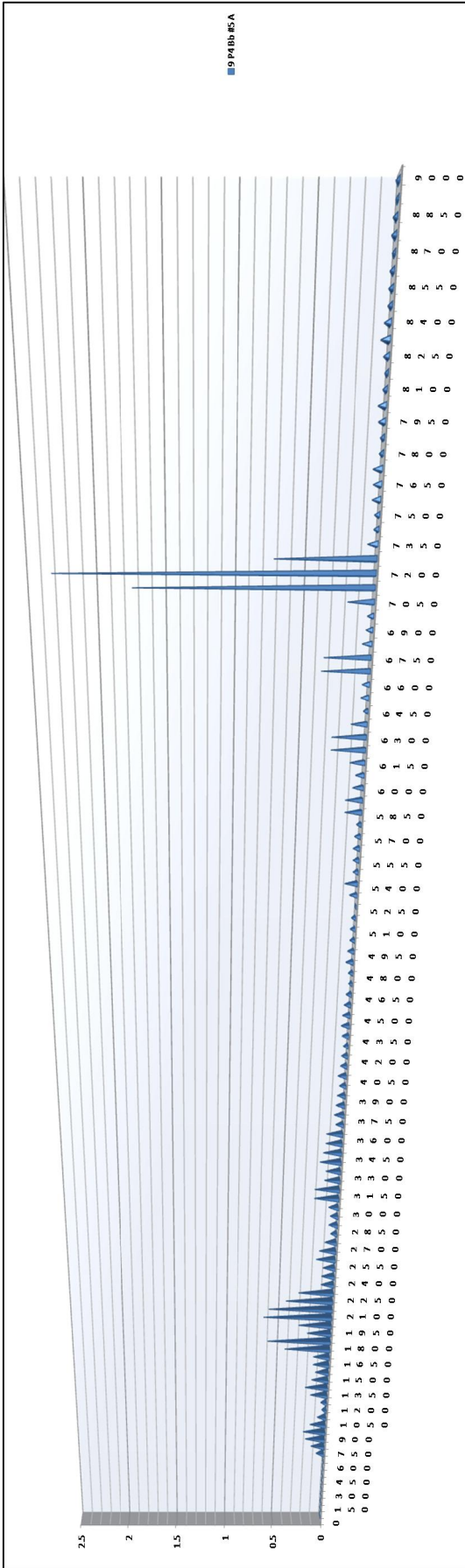


Grafico # 098.- Vibración tomada en el P4 taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuidare de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTORA 2X</p> <p>CONDUCTORA 3X</p> <p>CONDUCTORA 4X</p> <p>CONDUCTORA 5X</p> <p>CONDUCTORA 6X</p> <p>CONDUCTORA 7X</p> <p>CONDUCTORA 8X</p> <p>CONDUCTORA 9X</p> <p>CONDUCTORA 10X</p> <p>CONDUCTORA 11X</p> <p>CONDUCTORA 12X</p> <p>CONDUCTORA 13X</p> <p>CONDUCTORA 14X</p> <p>CONDUCTORA 15X</p> <p>CONDUCTORA 16X</p> <p>CONDUCTORA 17X</p> <p>CONDUCTORA 18X</p> <p>CONDUCTORA 19X</p> <p>CONDUCTORA 20X</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.23 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 0.60 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 0.60 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 0.60 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.14 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.31 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.02 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #4 taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.23mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 0.60 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor muy aceptable.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 2.31 mm/s en el rango de las RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la mesa de trabajo del taladro con motor en vacío

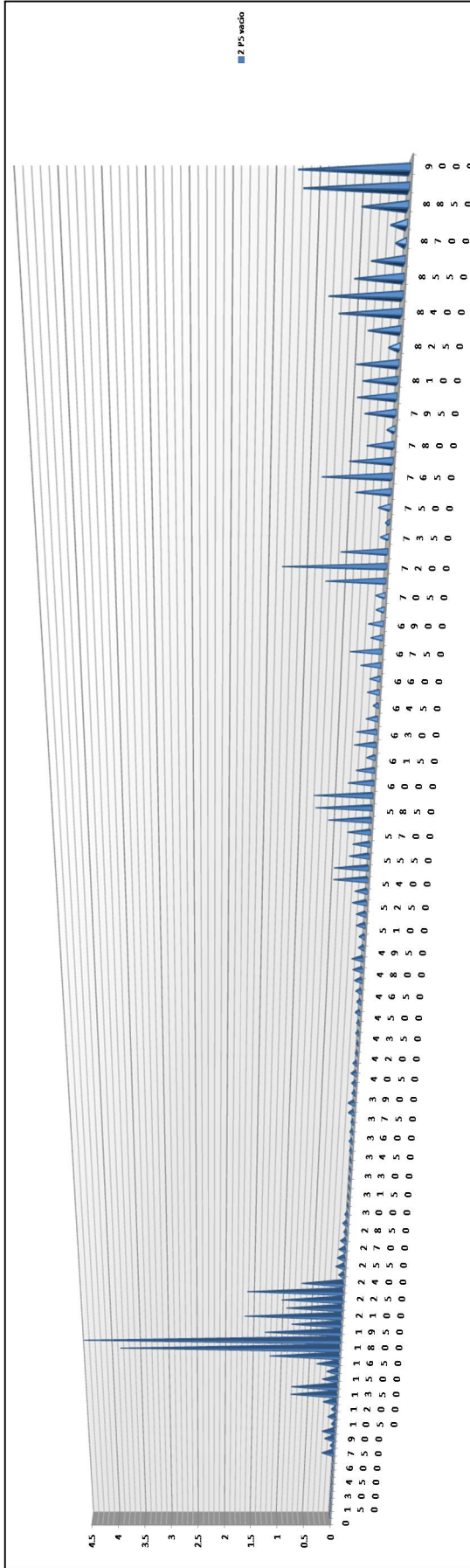


Figura # 100.- Vibración tomada en la mesa de trabajo del taladro con motor en vacío

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.24 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.39 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.86 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 4.47 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 4.47 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 4.47 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.49 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.34 mm/s 5x-- Presenta un valor de 1.26 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la mesa de trabajo del taladro con motor en vacío. Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.86 mm/s Se presenta un valor de vibración de 4.47mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alerta de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 1.34 mm/s en el rango de las RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm

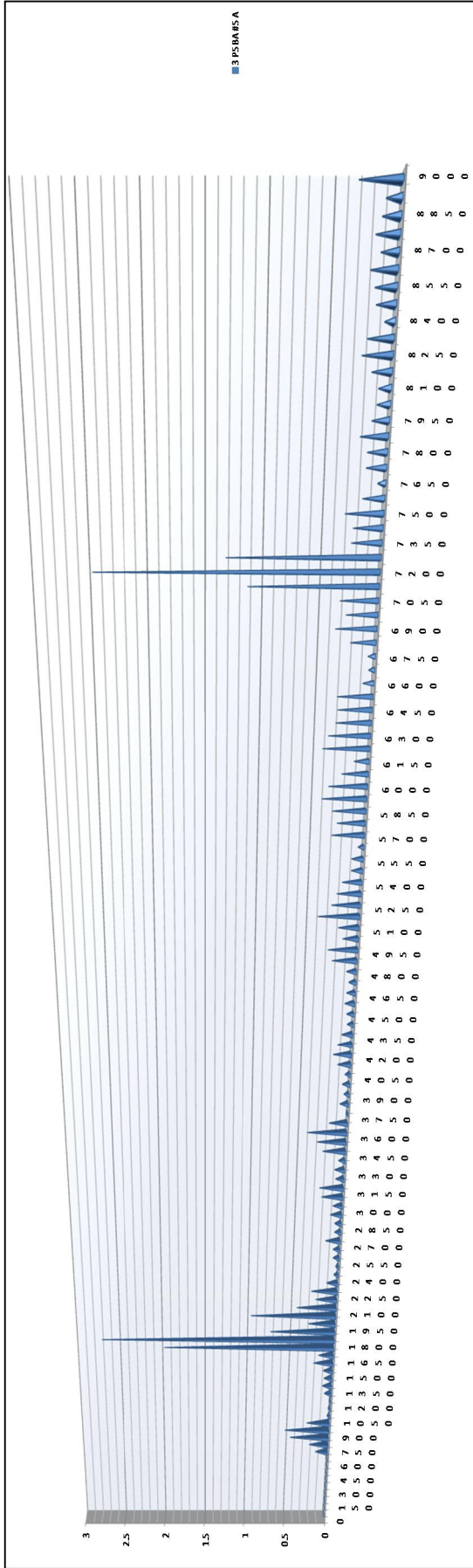


Figura # 101.- Vibración tomada en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Afijamiento o Desdruete de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCIDA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.22 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.02 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.26 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.31 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCIDA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conductor--Presenta un valor de 2.69 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>	
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 2.69 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X 1.5X 2X 2.5X 3X 3.5X 4X 4.5X 5X</p> <p>Reson.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 2.69 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.42 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.19 mm/s 4x-- Presenta un valor de 2.48 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.33 mm/s</p>	
<p>En esta medición se realiza en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.31 mm/s Se presenta un valor de vibración de 2.69 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor aceptable de vibración. Se presenta un valor de vibración en la 2.48mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>				

Medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm

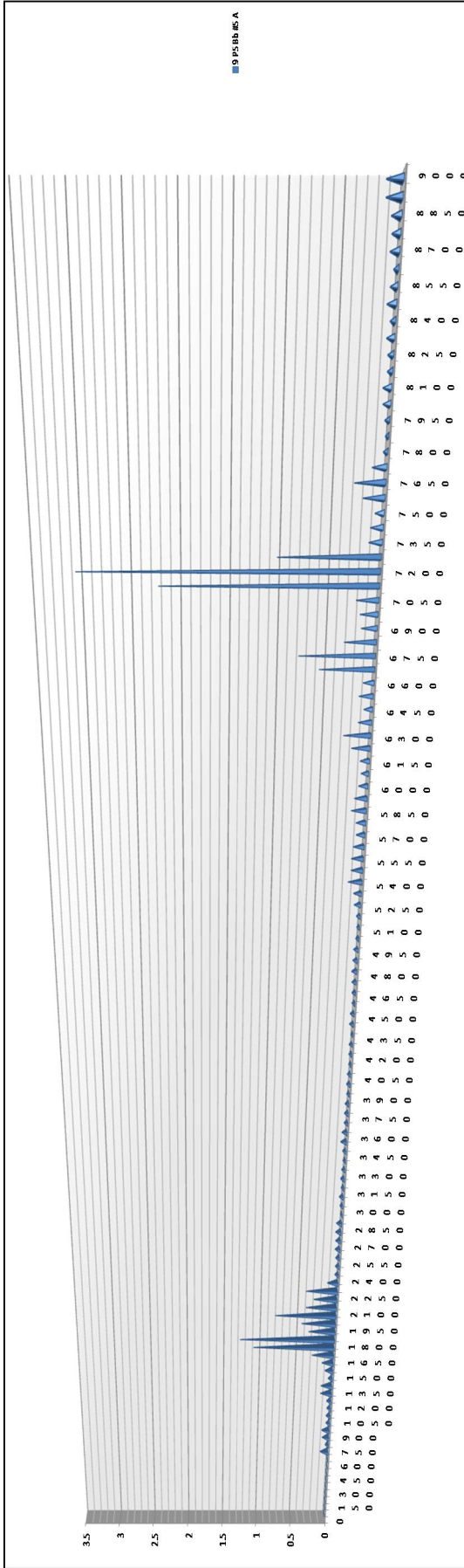


Figura # 102.- Vibración tomada en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Desdoblamiento de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTIVA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.45mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIVA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductor--Presenta un valor de 1.27 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fija, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 1.27 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 1.27mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 3.06 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.45 mm/s Se presenta un valor de vibración de 1.27 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa dentro de una escala satisfactoria. Se presenta un valor de vibración en la 3.06 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento

Medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero y Aluminio una broca de Acero de 5mm

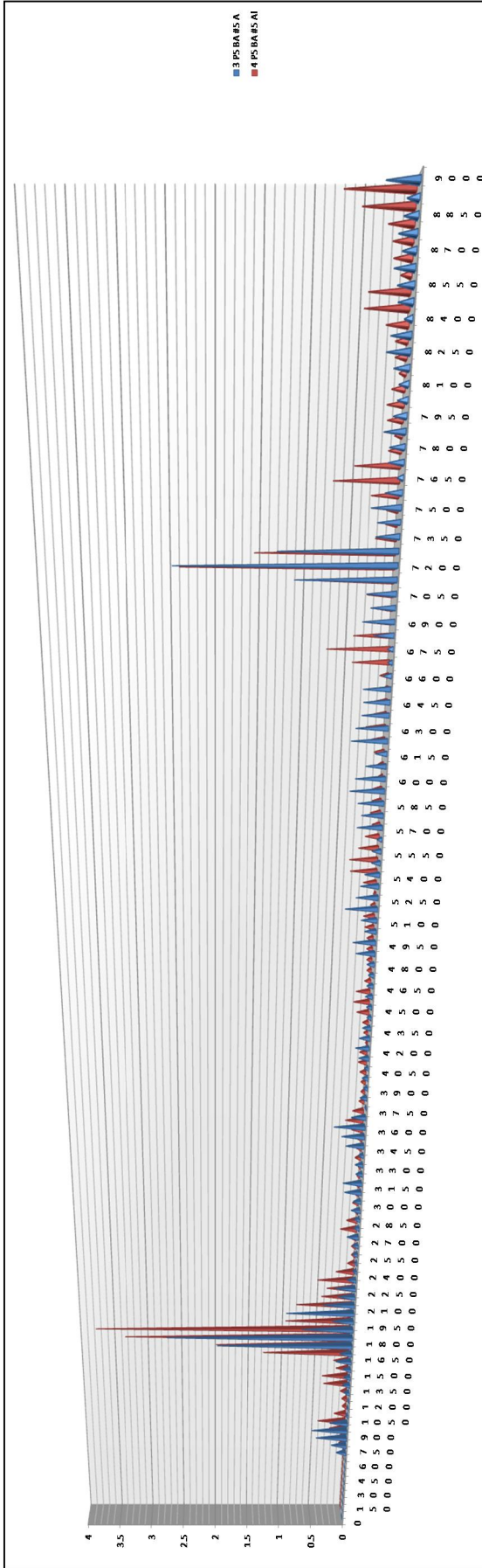


Figura # 103.- Vibración tomada en la mesa de trabajo taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>FRONTERA DE LA CORREA CONDUCTORA CONDUCTORA 1X RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Acero 3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Mayor valor en el Aluminio 2x-- Mayor valor en el Acero 3x-- Mayor valor en el Aluminio 4x-- Mayor valor en el Acero 5x-- Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la mesa de trabajo taladrando con una broca de Acero de 5mm Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Aluminio en las RPM del motor. Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Acero.</p>			

Medición en la columna del soporte del taladro con motor en vacío

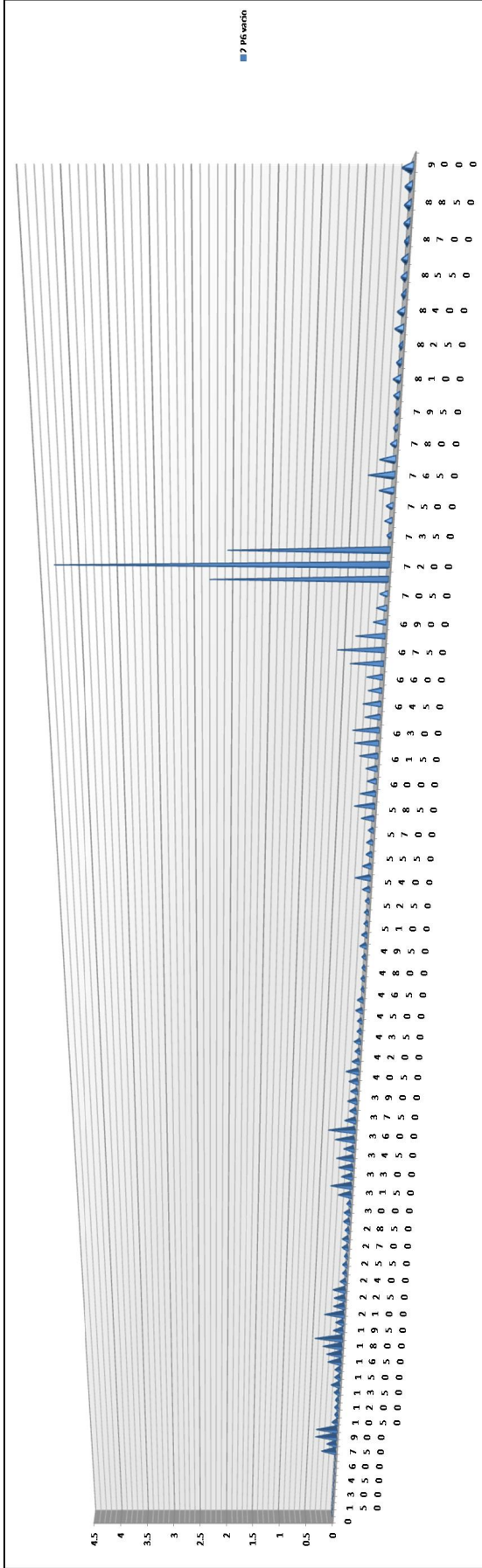


Figura # 104.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro con motor en vacío

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.17 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.23 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.14 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 0.48 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 0.48 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 0.48 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.42 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.22 mm/s 4x-- Presenta un valor de 4.30 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la columna del soporte del taladro con motor en vacío. Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.23 mm/s Se presenta un valor de vibración de 0.48 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor muy bueno de vibración. Se presenta un valor de vibración en la 4.30 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm

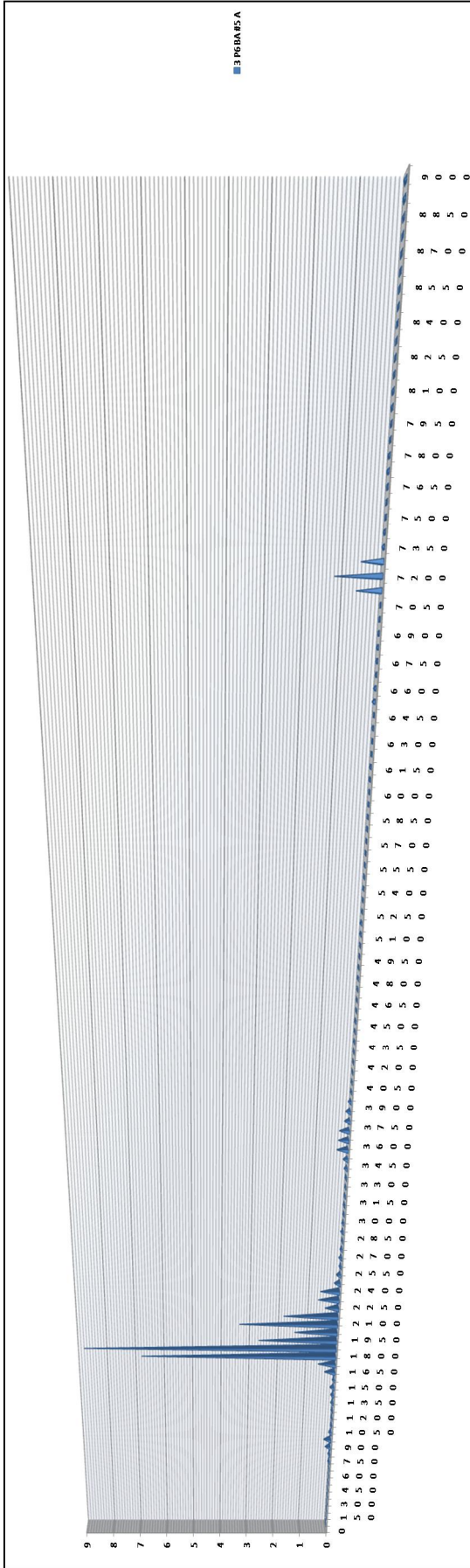


Figura # 105.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Alojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA LA CORREA CONDUCTORA CONDUCTORA CONDUCTORA 1X RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.37 mm/s 5x-- Presenta un valor de 1.47 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL 1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conducida--Presenta un valor de 8.75 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 8.75 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 8.75 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.33 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.23 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la columna del soporte de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm</p> <p>Se presenta un valor de fuera de lo aceptable en la 5x de la patea Conducida con un valor de 1.47 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 8.75 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 1.23 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm

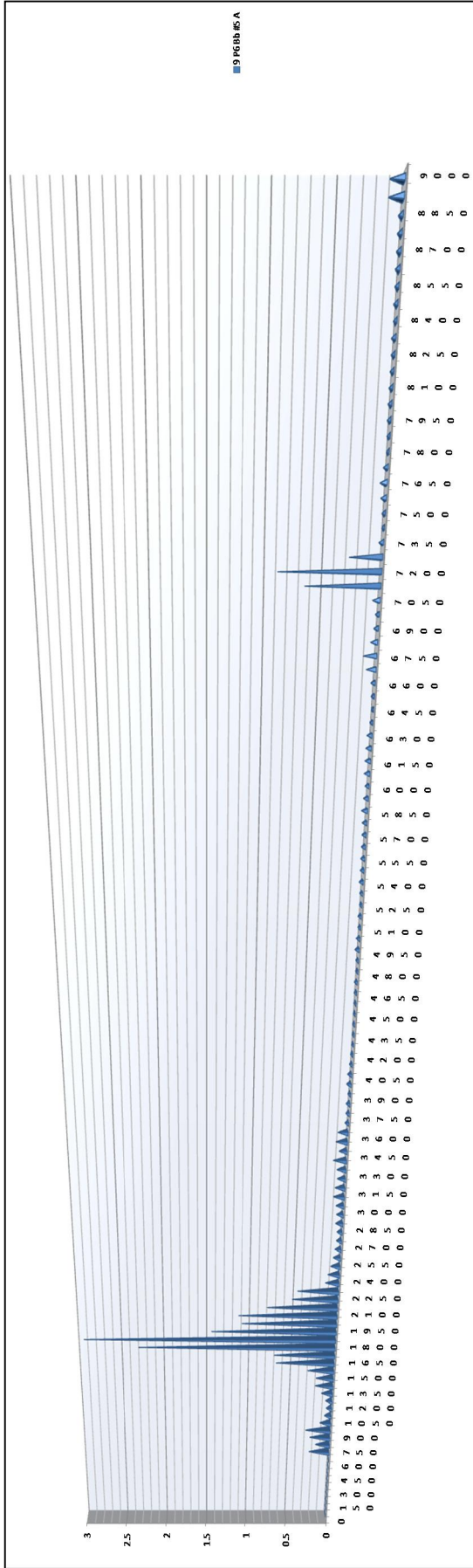


Figura # 106.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Desdruaje de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCIDA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.17 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.68 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 1.09 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 2.93 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 2.93mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 2.93 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.89 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.09 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 2.93 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.89 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

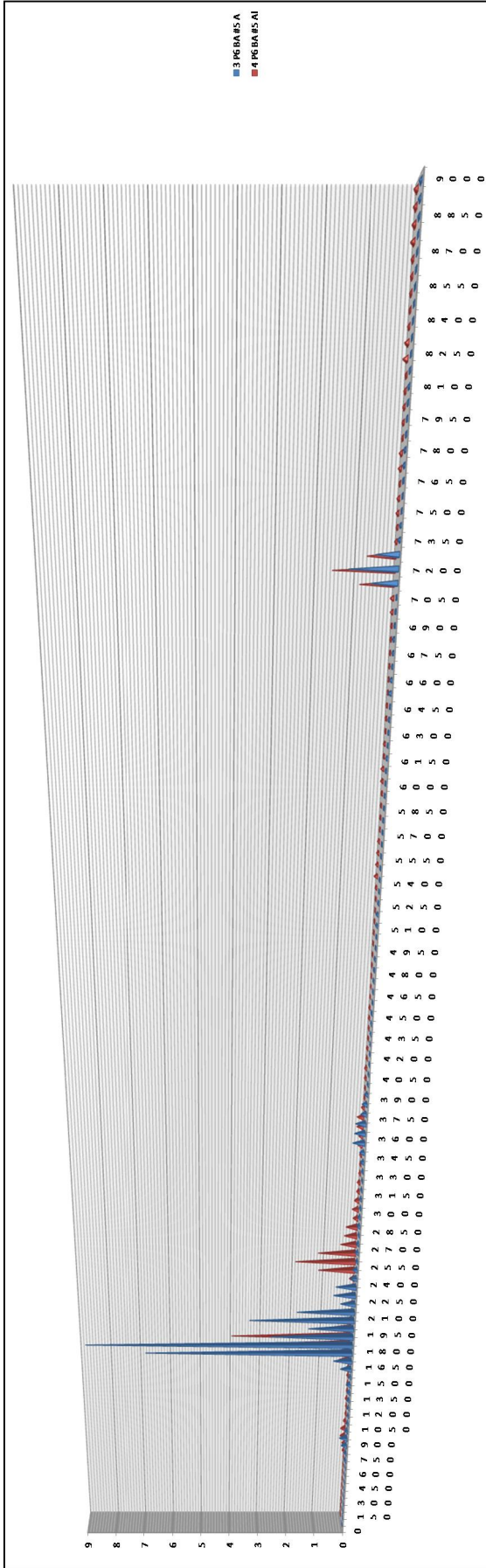


Figura # 107.- Vibración tomada en la columna del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Alojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERT. PARALELO A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>HORIZ. PERPENDICULAR A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>POLEA1</p> <p>POLEA2</p> <p>HORIZ. PARALELO A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>HORIZ.</p> <p>ARMONICAS DE LA CONDUCTORA</p> <p>1X LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>5x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>OFF SET</p> <p>PIGEON TOE</p> <p>ANGLE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip.)</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>2x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>3x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>4x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>5x-- Mayor valor en el Aluminio</p>	<p>En esta medición se realiza en la columna del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm</p> <p>Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor.</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.</p>

Medición en el motor del taladro en vacío

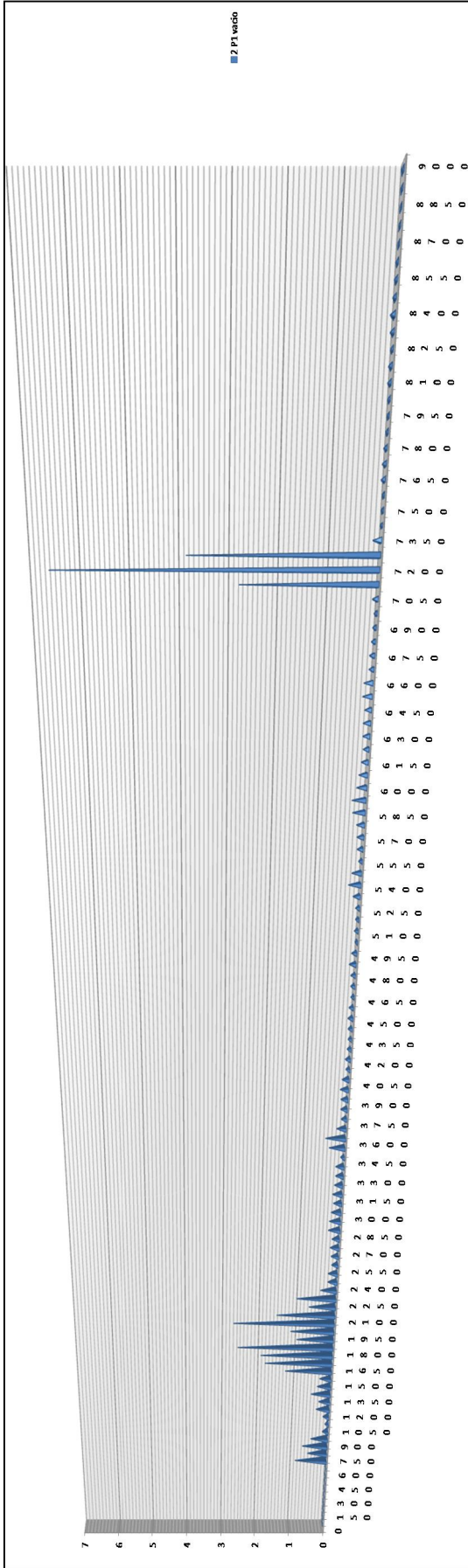


Figura # 108.- Vibración en el motor del taladro en vacío

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTIVA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.55 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.37 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.26 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 1.16 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIVA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 2.59 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 2.59mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 2.59 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.49 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.27 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 6.59 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición en el motor del taladro en vacío.

Se presenta un valor de fuera de lo aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.26mm/s

Se presenta un valor de vibración de 2.59 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta de falla de equipo.

Se presenta un valor de vibración en la 6.59 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento

Medición en el motor del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm

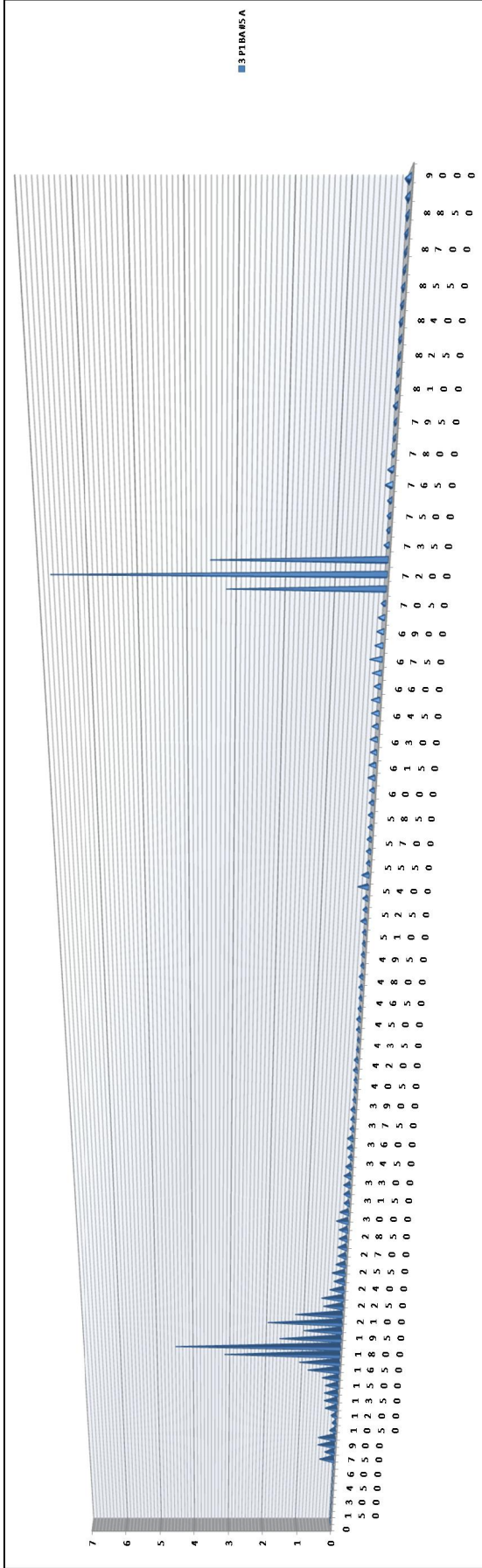


Figura # 109.- Vibración tomada en el motor del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.28 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.15 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.86 mm/s 5x-- Presenta un valor de 1.01 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 4.48 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 4.48 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 4.48 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.15 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.24 mm/s 4x-- Presenta un valor de 6.73 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en el motor del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.01mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 4.48 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 6.73 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en el motor del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm

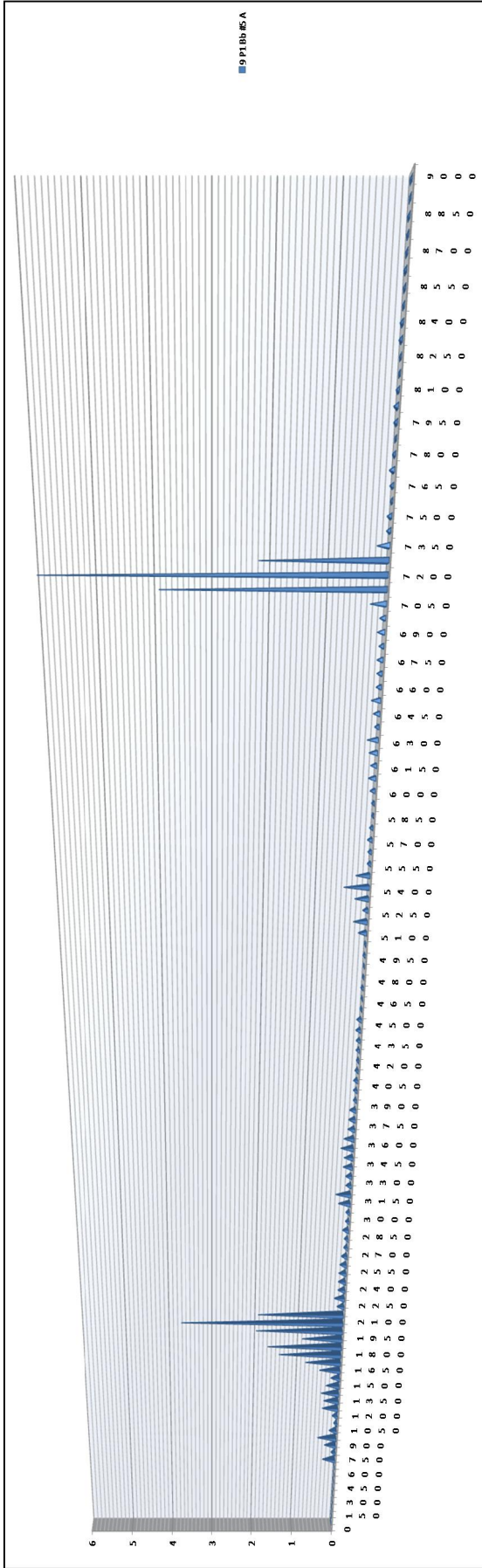


Figura # 110.- Vibración tomada en el motor del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA CONDUCTORA 1X RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conductada=390 RPM 1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.10 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.37 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.48 mm/s 5x-- Presenta un valor de 1.97 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL 1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conductada=390 RPM 1x Conductora--Presenta un valor de 1.71 mm/s 1x Conductada--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 1.71 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 1.71 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.21 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.48 mm/s 4x-- Presenta un valor de 5.99 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.02 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en el motor del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm Se presenta un valor de fuera de lo aceptable en la 5x de la polea Conductada con un valor de 1.97 mm/s Se presenta un valor de vibración de 1.71 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 5.99 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en el motor del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

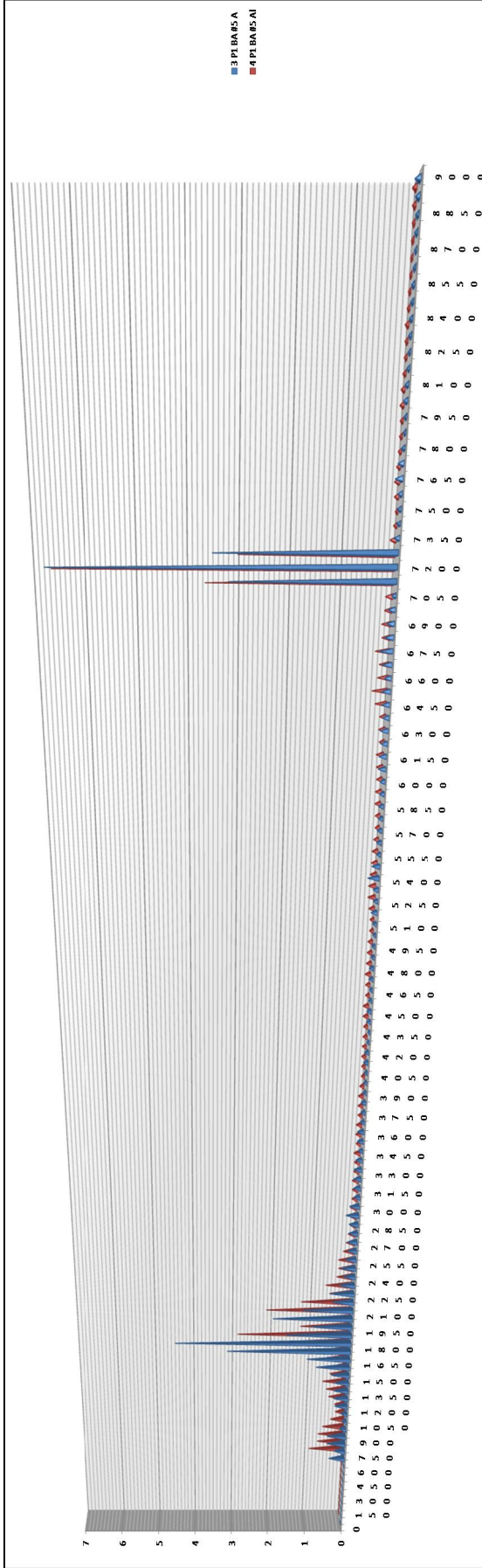


Figura # 111.- Vibración en el motor del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>FRONTERA DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>4x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1 X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>2x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>3x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>4x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se en el motor del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm</p> <p>Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor.</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Acero.</p>			

Medición en la caja de poleas del taladro con motor en vacío

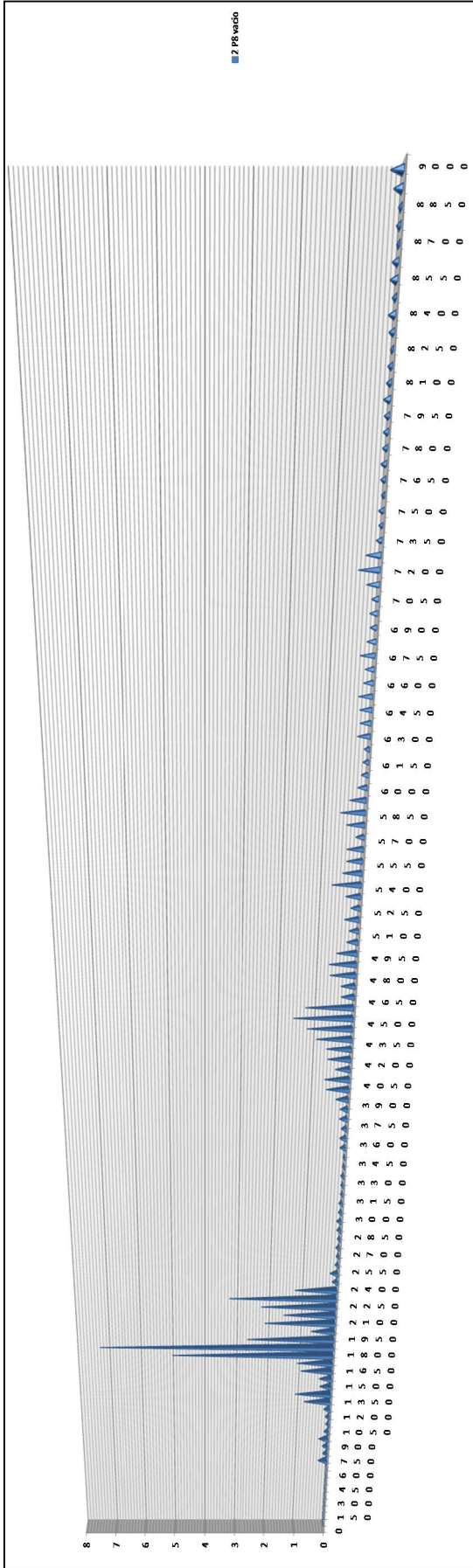


Figura # 112.- Vibración tomada en la caja de poleas del taladro con motor en vacío

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>RPM Conducctora=1800 RPM RPM Conducctora=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.15 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.20 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.99 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.72 mm/s</p> <p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 7.28 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p>	<p>RPM Conducctora=1800 RPM RPM Conducctora=390 RPM</p> <p>1x Conducctora--Presenta un valor de 7.28 mm/s 1x Conducctora--No presenta vibración</p>
<p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM, = DIAM PRIM, X RPM, 2</p>	<p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p> <p>ROCE (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 7.28 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.18 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.76 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.49 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.27 mm/s</p>	<p>RPM Conducctora=1800 RPM RPM Conducctora=390 RPM</p> <p>1x Conducctora--Presenta un valor de 7.28 mm/s 1x Conducctora--No presenta vibración</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la caja de poleas del taladro con motor en vacío.</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 4x de la pata Conducctora con un valor de 1.23mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 7.28 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.49 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero es un valor muy bueno.</p>			

Medición en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm

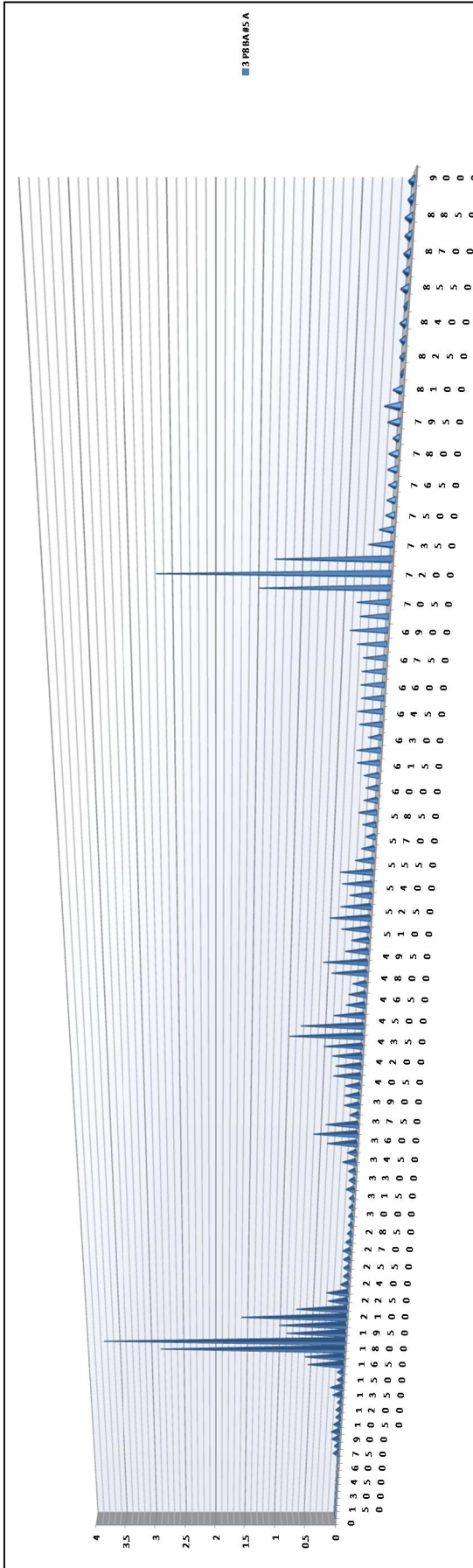


Figura # 113.- Vibración tomada en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas VIBR. PERPENDICULAR A LA TIRSON DE LA CORREA VIBR. PARALELO A LA TIRSON DE LA CORREA HORIZ. VIBR. PARALELO A LA TIRSON DE LA CORREA VERT. VIBR. PERPENDICULAR A LA TIRSON DE LA CORREA</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea OFF / SET / TOE / ANGLE</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.12mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.56 mm/s 5x-- Presenta un valor de 1.02 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea OFF / SET / TOE / ANGLE</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conducida--Presenta un valor de 3.73 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>ROCE (Fricción) del Rotor RADIAL 1X 1.5X 2X 2.5X 3X 3.5X 4X 4.5X 5X Reson.</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 3.73 mm/s</p>	<p>ROCE (Fricción) del Rotor RADIAL 1X 1.5X 2X 2.5X 3X 3.5X 4X 4.5X 5X Reson.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 3.73 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.62 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.39 mm/s 4x-- Presenta un valor de 2.68 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.02 mm/s Se presenta un valor de vibración de 3.73 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 2.68 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>				

Medición en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm

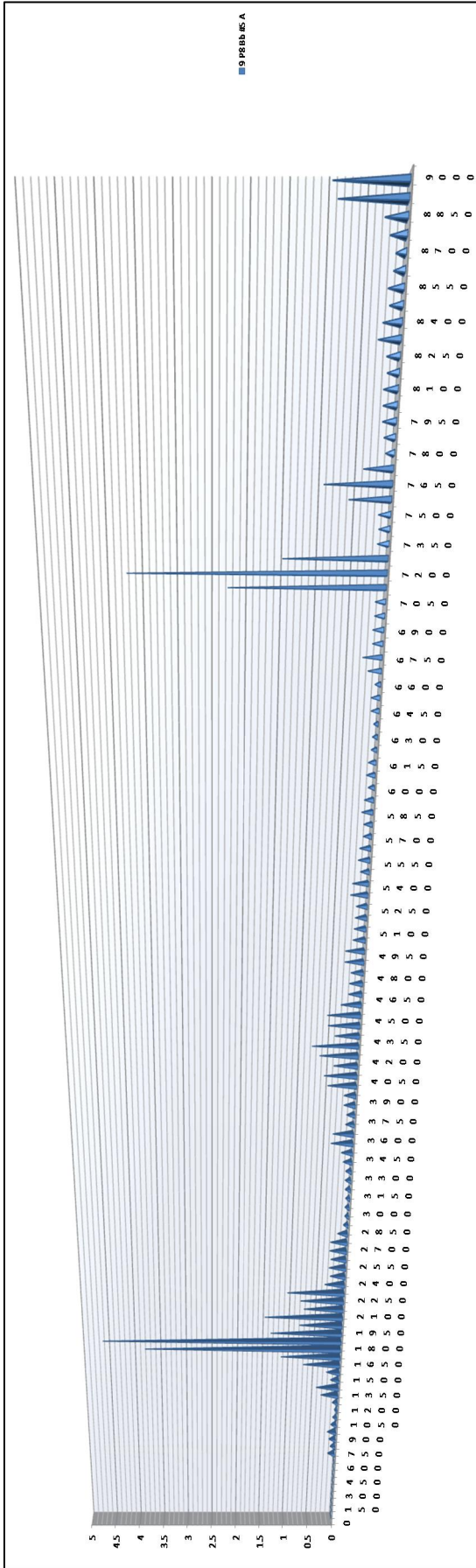


Figura # 114.- Vibración tomada en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Afijamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCIDA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.71 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.82 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 4.61 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fija, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 4.61 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>5X 4.5X 4X 3.5X 3X 2.5X 2X 1.5X 1X</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 4.61 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.36 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.28 mm/s 4x-- Presenta un valor de 3.71 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.98 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.82 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 4.61 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 3.71 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la caja de poleas del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

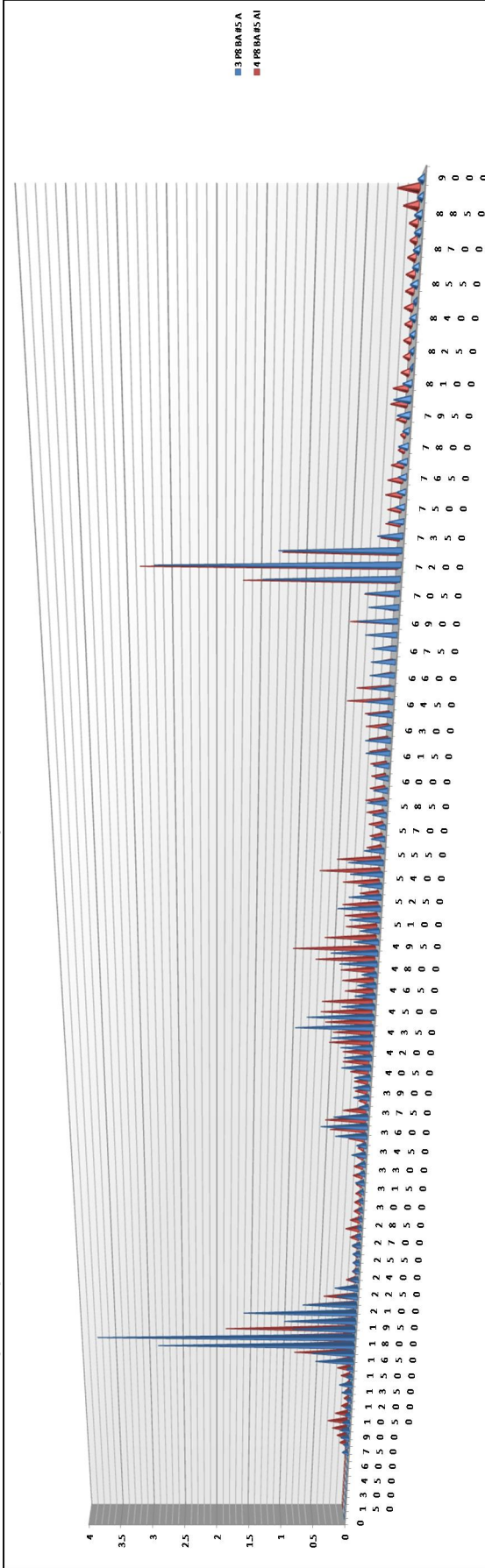


Figura # 115.- Vibración tomada en la caja de poleas del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 3x-- Presenta Mayor vibración con Acero 4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Mayor valor en el Acero 2x-- Mayor valor en el Acero 3x-- Mayor valor en el Aluminio 4x-- Mayor valor en el Aluminio 5x-- Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>En esta medición se realiza en la caja de poleas del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor. Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.</p>			

5. CONCLUSIONES, OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1. La frecuencia natural de la estructura del taladro es muy diferente a la del taladro más soporte con motor y sin motor porque las masas y centros de gravedad son distintos VER FIGURA 74.
2. Una estructura correctamente anclada reduce su valor de amplitud de vibración, cumpliendo con el cuadro de severidad indicado en la norma ISO 2372-74 VER EN ANEXOS PAG 341
3. Los equipos con sistema de anclaje defectuosos, aumentan su valor de vibración de manera no lineal y cercamiento exponencial.
4. El análisis vibracional es una herramienta muy efectiva en la evaluación de fallas, debido a que al conocer la frecuencia natural de estructuras que aún no están ligadas a un equipo permite comprender las diversas posibilidades que originalmente se toman por ocultas y que tienen efecto futuro en el funcionamiento del equipo.
5. Las pruebas demuestran que un modelo dinámico tiene infinitos modos de vibración, al igual que infinitas frecuencias naturales, siendo por tanto imposible describirlo de forma exacta.

5.2. OBSERVACIONES

1. Para realizar un buen diseño de un sistema se deben de tener en cuenta las frecuencias naturales, debido a ser estas las frecuencias más bajas y fáciles de excitar por las maquinas rotativas.
2. Los errores de montaje y fabricación son importantes a la hora de validar un modelo, mientras más preciso es el modelo real, más se aproximará al modelo teórico.
3. La gran mayoría de los problemas que se presentan en la maquinaria analizada en la industria pueden ser detectados por el análisis de vibraciones, estos problemas son desbalance, soldaduras, desalineamiento, rodamientos, engranes, problemas eléctricos, etc., lo que demuestra la efectividad del análisis de vibraciones como una herramienta fundamental dentro del análisis de fallas.
4. Para conseguir un espectro de vibración que muestre claramente los problemas de una máquina es necesario seleccionar correctamente los parámetros en el procesamiento de datos como la frecuencia máxima, la resolución y la amplitud en cada parte de la máquina.
5. Uno de los errores más frecuentes en el análisis vibraciones se da cuando se tiene la idea de que una excesiva vibración define un problema; esto se debe a que la máquina puede estar operando bajo condiciones normales y tener una excesiva vibración. El verdadero problema se da cuando estos picos comienzan a aumentar su nivel y es aquí donde el análisis de tendencias empieza a ser parte fundamental del mantenimiento predictivo al poder anticipar el tiempo en que esta falla será peligrosa para el equipo.
6. Para este análisis en particular la estructura entera entra en resonancia cuando se escoge la relación de polea conducida de 390 RPM por lo que la recomendación sería no usar el taladro en esa configuración.

7. Los resultados obtenidos del muestreo de vibración se muestran alterados en el rango de 1X de RPM del motor que se origina ya que el taladro en estudio presentaba una estructura deformada y con pata coja.
8. Como se ha determinado, una de las causas por la que se origina excesiva vibración es por el efecto de resonancia, este fenómeno se da al tener frecuencias de trabajo dentro de la zona de resonancia (390 RPM de polea conducida presentando resonancia a los 4x del motor 7200 RPM).
9. Para seleccionar los puntos de medición se debe estudiar la máquina a analizar; para ello se tiene que recurrir a los manuales de mantenimiento, en estos se deben ubicar los puntos críticos para poder seleccionar un lugar accesible, cómodo, seguro y lo más cercano a estos para poder obtener las lecturas de vibración correctamente.
10. Se ha observado que en la lectura de vibraciones con motor apagado se tiene lecturas de 0.1 y 0.05 mm/s que son resultado de la frecuencia del edificio por cargas de equipos funcionando (tornos, fresas, máquinas de soldar) y el paso de vehículos en los laterales.
11. Se tiene un valor de vibración de aproximadamente 7.5 y 8.0 mm/s con motor en vacío en la Pata #1 y Pata #2 que es la ubicación donde se tiene la pata coja del taladro.
12. Se tiene un valor de vibración que tiende a la resonancia a medida que se toma el valor de vibración más próximo al motor como las medidas tomadas en la mesa de trabajo y columna soporte.
13. Se tiene un valor de resonancia amortiguado cuando se taladra con la broca de Acero, se ha podido observar que por ser una broca más dura genera una mayor resistencia al corte con el material lo cual atenúa los valores de Resonancia del motor.

14. Se tiene un valor de resonancia elevado cuando se taladra con la broca de Cobalto, por ser una broca que genera una menor resistencia al corte con el material lo cual incrementa los valores de Resonancia del motor.
15. El valor de vibración para el taladro funcionando en vacío con pata coja es 7.2 m/s a los 7200 RPM ver FIGURA 121 y correctamente anclado taladrando acero con una broca de acero de 5mm es 4.33 m/s a los 7200 RPM ver FIGURA 143 demostrando que en este caso particular el taladro vibra más en vacío que cuando hace contacto la broca con el material a taladrar ya que estaríamos consiguiendo un amortiguamiento. Lo cual se confirma en la norma ISO 2372-74 que indica la severidad de vibración de los equipos.
16. Se observa que en todas las mediciones realizadas se tiene como un valor máximo y crítico, como por ejemplo el encontrado en la FIGURA 164, esta medición se desarrolló taladrando Acero con una broca de acero de 5mm y a los 1800 RPM se evidencia un valor de 9.66 mm/s que de acuerdo a la norma ISO 2372-74 se encuentra como un equipo de CLASE I y tiene un valor de clase D o inaceptable.

5.3. RECOMENDACIONES

1. Realizar un estudio de elementos finitos cuando aparece una frecuencia extraña a las frecuencias de operación del sistema y ocasione vibración elevada.
2. Antes de diseñar algún componente nuevo es necesario realizar un análisis dinámico de la pieza o estructura, para así determinar las frecuencias importantes, y verificar que ninguna de estas coincida con alguna frecuencia de funcionamiento dentro de la máquina.
3. Una característica importante es encontrar la frecuencia natural de la estructura ya que como hemos evidenciado, cuando el motor coincide con esa frecuencia toda la estructura entra en resonancia teniendo valores elevados de vibración.
4. Se ha evidenciado la importancia del correcto anclaje y grouteado de las estructuras, cuando este no es el adecuado el equipo tiende a vibrar más por lo cual los taladros del laboratorio en su totalidad deben ser anclados al piso.
5. Se tiene que realizar un seguimiento y mantenimiento del filo y ángulo de corte de las brocas del laboratorio ya que una broca despuntada genera mayor vibración y resistencia al corte. Para seleccionar los puntos de medición se debe estudiar la máquina a analizar; para ello se tiene que recurrir a los manuales de mantenimiento, en estos se deben ubicar los rodamientos para poder seleccionar un lugar accesible, cómodo, seguro y lo más cercano a estos para poder obtener las lecturas de vibración correctamente.
6. Se tiene que verificar la holgura máxima de las correas de la polea conducida y conductora ya que al presentar un mayor juego al recomendado presenta picos de vibración en su arranque.

5.4. TRABAJOS FUTUROS

1. Realizar un estudio más profundo con técnicas avanzadas como análisis modal experimental mediante martillo modal y software especializados, para hallar los modos de vibración, las frecuencias naturales, el coeficiente de amortiguamiento y el factor de amplificación del sistema.
2. Realizar ajustes paramétricos al modelo en estudio, para lograr una mayor aproximación



5.4. TRABAJOS FUTUROS

1. Realizar un estudio más profundo con técnicas avanzadas como análisis modal experimental mediante martillo modal y software especializados, para hallar los modos de vibración, las frecuencias naturales, el coeficiente de amortiguamiento y el factor de amplificación del sistema.
2. Realizar ajustes paramétricos al modelo en estudio, para lograr una mayor aproximación



6 BIBLIOGRAFIA

- ASME. Análisis vibracional en equipos rotativos y mantenimiento predictivo.
- BRAUN RAFAEL; MADSEN VIVIANA. Análisis Modal Experimental de una estructura Aerodinámica.
- GLEN WHITE. Introducción al Análisis de Vibraciones. Editorial AZIMA
- INMAN, D., Engineering Vibration. Tercera edición. Editorial Prentice Hall, New Jersey
- ISMAEL LEON CEDEÑO. “Análisis de vibraciones mecánicas como base para la ejecución de un plan de mantenimiento predictivo para la maquinaria petrolera (bloque15) de occidental exploration & production company”
- ISO 10816 – The International Organization for Standardization. 1995.
- MONDACA MARINO, CRISTIAN MAURICIO. Estudio de fallas comunes en rodamientos rígidos de una hilera de bolas mediante análisis en el dominio del tiempo y de la frecuencia. Año 2002.
- R. KEITH MOBLEY. Root Cause Failure Analysis. Editorial Newnes 1999.. USA
- RONALD L. ESHLEMAN PH. D. Vibraciones Básicas de Maquinas. Editorial Vibration Institute. USA.
- RONALD L. ESHLEMAN PH. D. Curso de Vibraciones de máquinas básicas Nivel II. Editorial Vibration Institute. USA.
- ROYO, JESUS; TORRES FERNANDO. Análisis de vibraciones e interpretación de Datos.
- S. GRAHAM KELLY. Fundamentals of Mechanical Vibrations. Second edition. Editorial Mc Graw Hill 2000.
- SANTAMARIA, RICARDO. Consideraciones prácticas y económicas del Alineamiento de Maquinaria.
- TIMOSHENKO, S., Vibration Problems in Engineering, Second Edition, Van Nostrand Company, 1937..
- VÉLEZ, WILLIAM; GÓMEZ, DANIEL; THOMSON, PETER. Ajuste de modelos de elementos finitos. Dyna, Vol. 76, Núm. 158, junio, 2009.

ANEXOS

COMPONENTES DEL TALADRO 1316B

Regla frontal graduada, con tope de profundidad ajustable e índice de lectura.

Sistema de engrase automático de la caja de velocidades.

Sistema de refrigeración colocado en la base, con moto-bomba eléctrica.

Interruptor/conmutador general de conexión y selección de velocidades.

Dotación de suministro:

- 1 Expulsor automático de la herramienta.
- 1 Regla frontal graduada, con tope de profundidad ajustable e índice de lectura.
- 1 Sistema de engrase automático de la caja de velocidades.
- 1 Sistema de refrigeración colocado en la base, con moto-bomba eléctrica.
- 1 Interruptor/conmutador general de conexión y selección de velocidades.
- 1 Lámpara de iluminación
- 1 Juego de brocas helicoidales $\text{Ø}13\div15\times1$ mm con mango cilíndrico DIN 338, fabricadas en acero HSS, rectificadas, punta a 118° , afilado normal.
- 1 Juego de brocas helicoidales $\text{Ø}16\div25\times1$ mm con mango cónico DIN 345, fabricadas en acero HSS, rectificadas, punta a 118° , afilado normal.

Cono Morse del mango:

- brocas $\text{Ø}16 \div 23$ mm: CM2.
- brocas $\text{Ø}24 \div 25$ mm: CM3.

- 1 Juego de brocas helicoidales $\varnothing 9/16 \div 11/16 \times 1/16$ " con mango cilíndrico DIN 338, fabricadas en acero HSS, rectificadas, punta a 118° , afilado normal.
- 1 Juego de brocas helicoidales $\varnothing 3/4 \div 1 \times 1/16$ " con mango cónico DIN 345, fabricadas en acero HSS, rectificadas, punta a 118° , afilado normal.

Cono Morse del mango:

- brocas $\varnothing 3/4 \div 7/8$ " : CM2.
- brocas $\varnothing 15/16 \div 1$ " : CM3.
- 1 Casquillo reductor CM3/2 DIN 2185 de acero templado, rectificado interior y exteriormente.
- 1 Porta-brocas de cierre rápido:
- Acoplamiento con cono Morse CM3.
- Anchura de amarre: $3 \div 16$ mm.
- 1 Mordaza de máquina, de 120 mm de apertura máxima.
- 1 Manual de instrucciones y mantenimiento en español.



FIGURA # 116.-: Mecanismo para movimiento principal de taladro de columna 1316B

Fuente: Laboratorio de procesos de la escuela Mecánica de la UCSM

Medición en la pata #1 del soporte del taladro

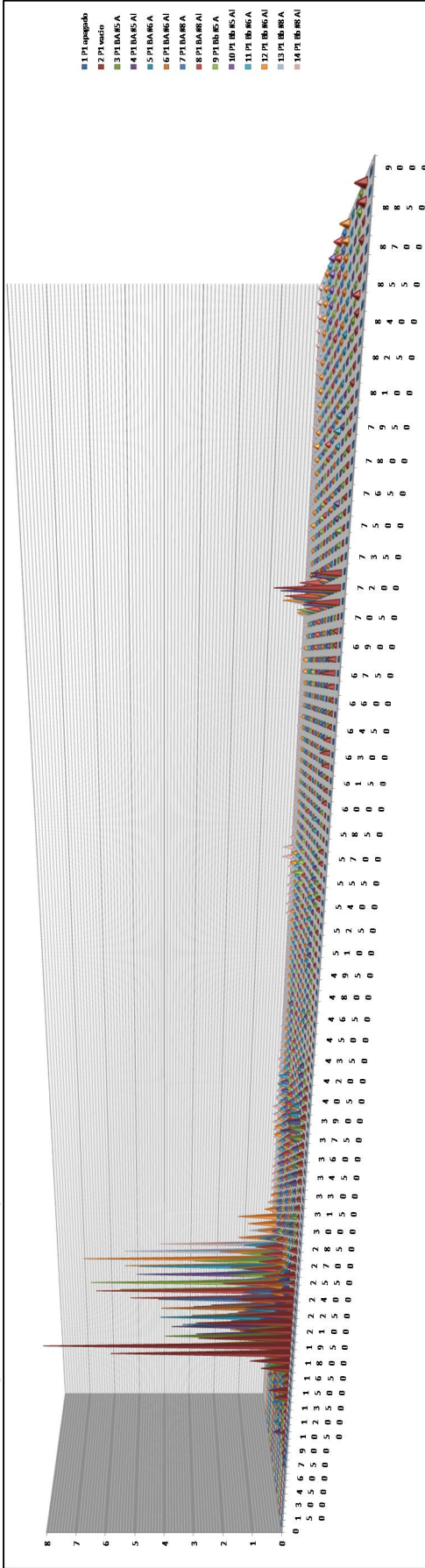


Figura # 119.- Vibración tomada en la pata #1 del soporte del taladro

Medición en la pata #1 del soporte del taladro con motor apagado

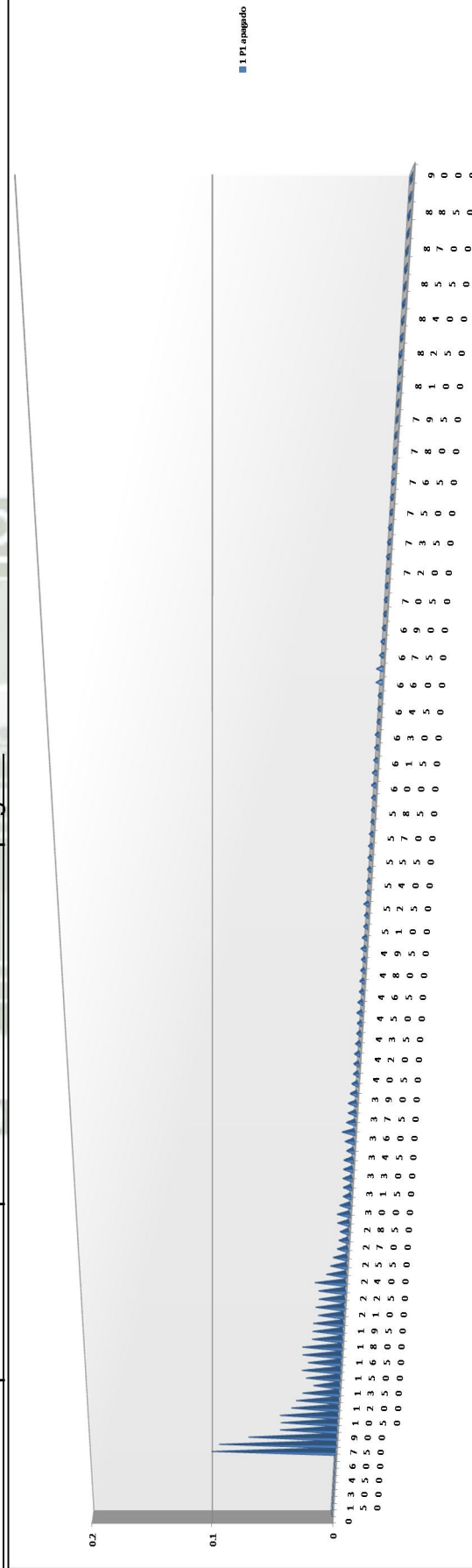


Figura # 120.- Vibración tomada en el P1 con motor apagado

Medición en la pata #1 del soporte del taladro con motor en vacío

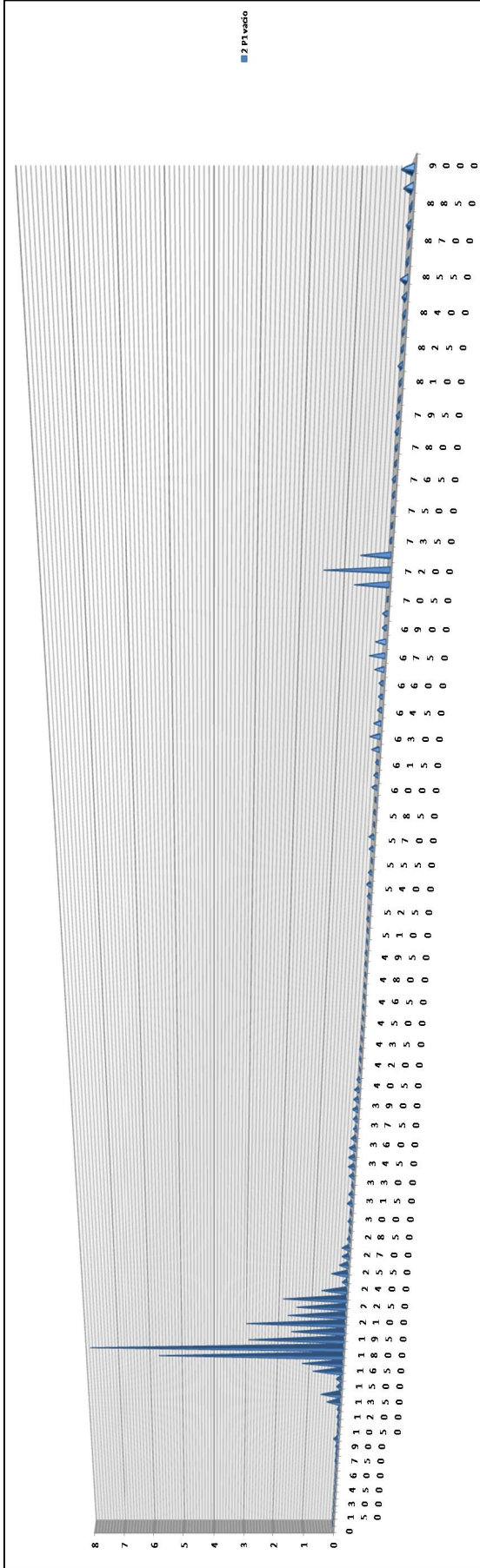


Figura # 121.- Vibración tomada en el P1 con motor en vacío

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuido de las Correas</p> <p>VERT. PERPENDICULAR A LA TERCIÓN DE LA CORREA</p> <p>VERT. PARALELO A LA TERCIÓN DE LA CORREA</p> <p>HORIZ. HORIZ.</p> <p>POLEA#1</p> <p>POLEA#2</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.92 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 1.23 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>OFF SET</p> <p>PIGEON TOE</p> <p>ANGLE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUcida</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 7.82mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 7.82mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 7.82mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.13mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.11mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.52mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.24mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 del taladro funcionando en vacío.</p> <p>Se presenta un valor de fuera de lo aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.23mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 7.82 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 1.52 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la pata #1 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de acero de 5mm

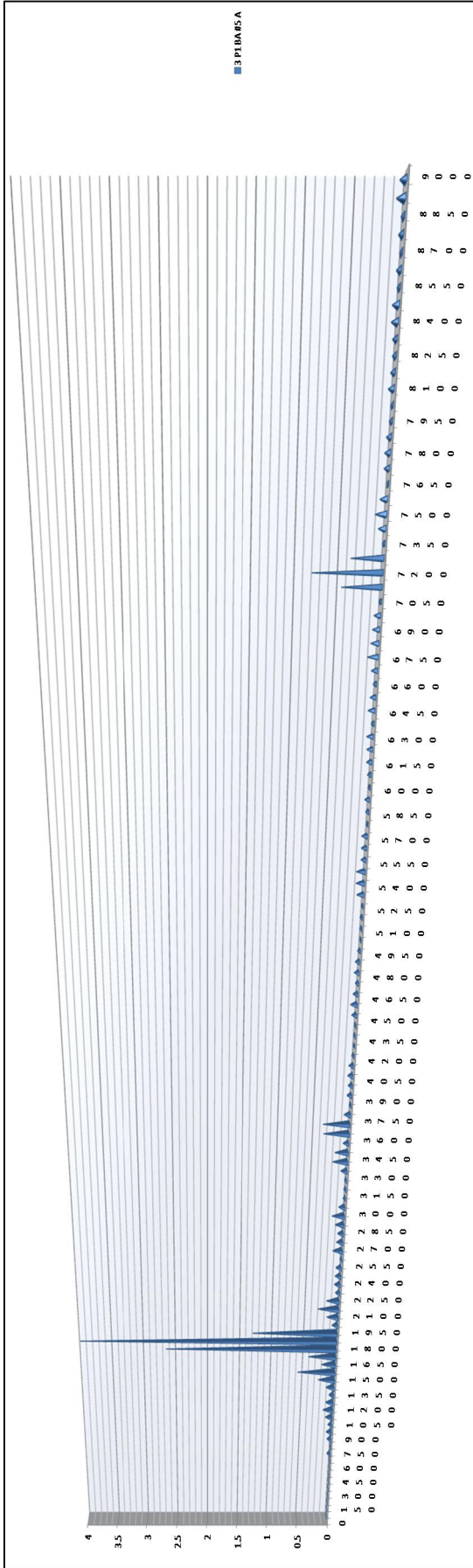


Figura # 122.- Vibración tomada en el P1 taladrando Acero con una broca de acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas PERPENDICULAR A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>VERT. POLEA#1</p> <p>HORIZ. POLEA#2</p> <p>PARALELO A LA TENSION DE LA CORREA</p>	<p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>1X</p> <p>DIAM PRIM, X RPM, Z RPM, Z</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.15 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.21 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE</p> <p>TOE</p> <p>OFF SET</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p> <p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 3.96 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 3.96 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson.</p> <p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 3.96mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.36mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.11mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.85mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.06mm/s</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 3.96mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.36mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.11mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.85mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.06mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 del taladro taladrando Acero con una broca de acero de 5mm.</p> <p>Se presenta valores aceptables en la polea Conducida con un valor máximo de 0.21 mm/s en el 4x.</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 3.96 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta que indica una baja confiabilidad operativa.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.85 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor dentro de un valor bueno.</p>			

Medición en la pata #1 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de acero de 5mm

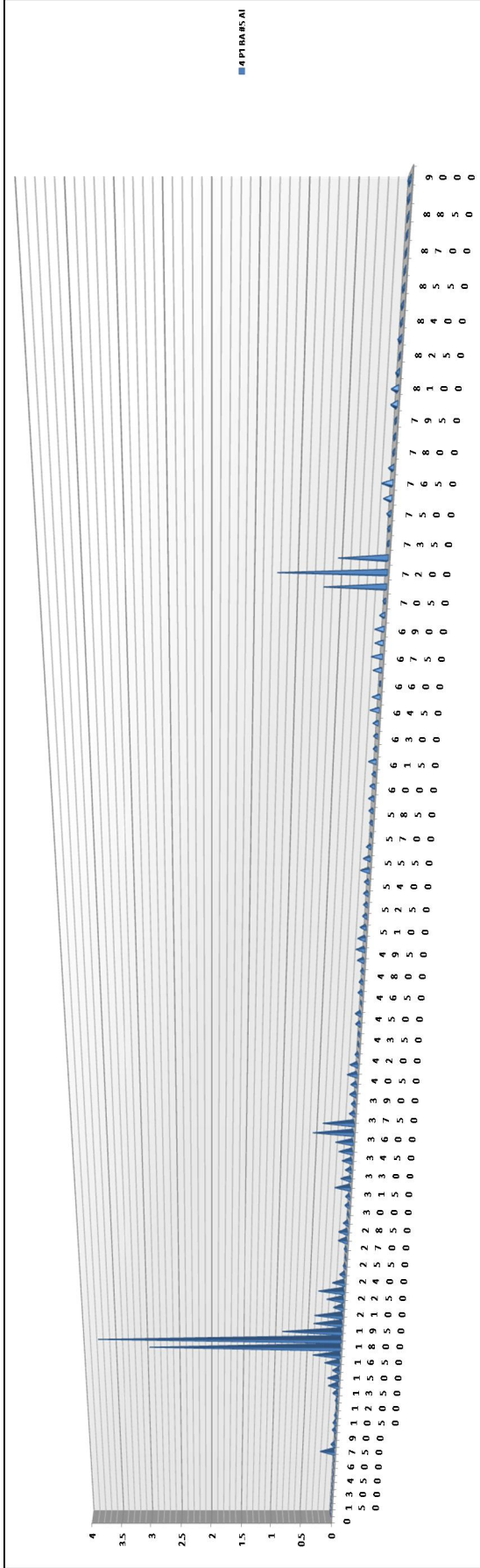


Figura # 123.- Vibración tomada en el P1 taladrando Aluminio con una broca de acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA O</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conductada=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.23 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.43 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conductada=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 3.76mm/s 1x Conductada--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 3.76mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 3.76mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.57mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.05mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.24mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.02mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 del taladro taladrando Aluminio con una broca de acero de 5mm. Se presenta valores aceptables en la polea Conductada con un valor máximo de 0.23mm/s en el 4x. Se presenta un valor de vibración de 3.76 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta que indica una baja confiabilidad operativa. Se presenta un valor de vibración en la 1.25 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor dentro de un valor satisfactorio.</p>			

Medición en la pata #1 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de acero de 6mm

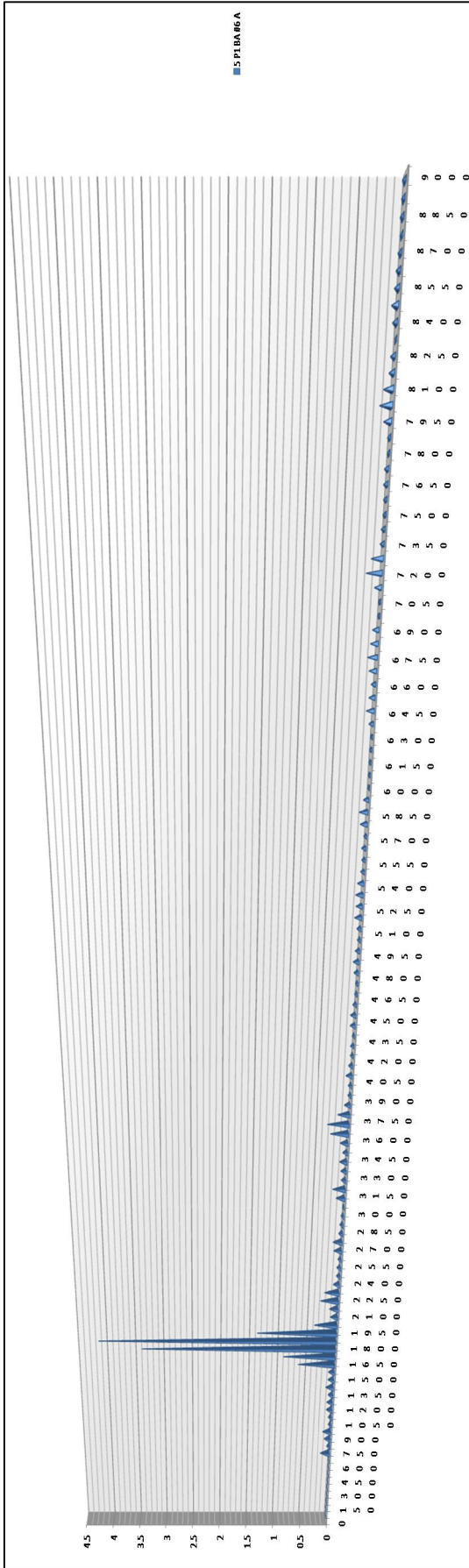


Figura # 124.- Vibración tomada en el P1 taladrando Acero con una broca de acero de 6

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuido de las Correas PERPENDICULAR A LA TIRÓN DE LA CORREA</p> <p>VERT. POLEA1 VERT. POLEA2 HORIZ. TIRÓN DE LA CORREA</p> <p>ARMÓNICA DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM1 PRIM₁ X RPM₁ = DIAM2 PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.64 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.40 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE</p> <p>OFF SET TOE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 4.13mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 4.13 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X 1.5X 2X 2.5X 3X 3.5X 4X 4.5X 5X</p> <p>Reson</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 4.13 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.28 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.20 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 del taladro taladrando Acero con una broca de acero de 6mm. Se presenta valores buenos en la polea Conducida con un valor máximo de 0.64mm/s en el 4x. Se presenta un valor de vibración de 4.13 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta que indica una baja confiabilidad operativa. Se presenta un valor de vibración en la 0.20 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor dentro de un valor bueno.</p>			

Medición en la pata #1 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de acero de 6mm

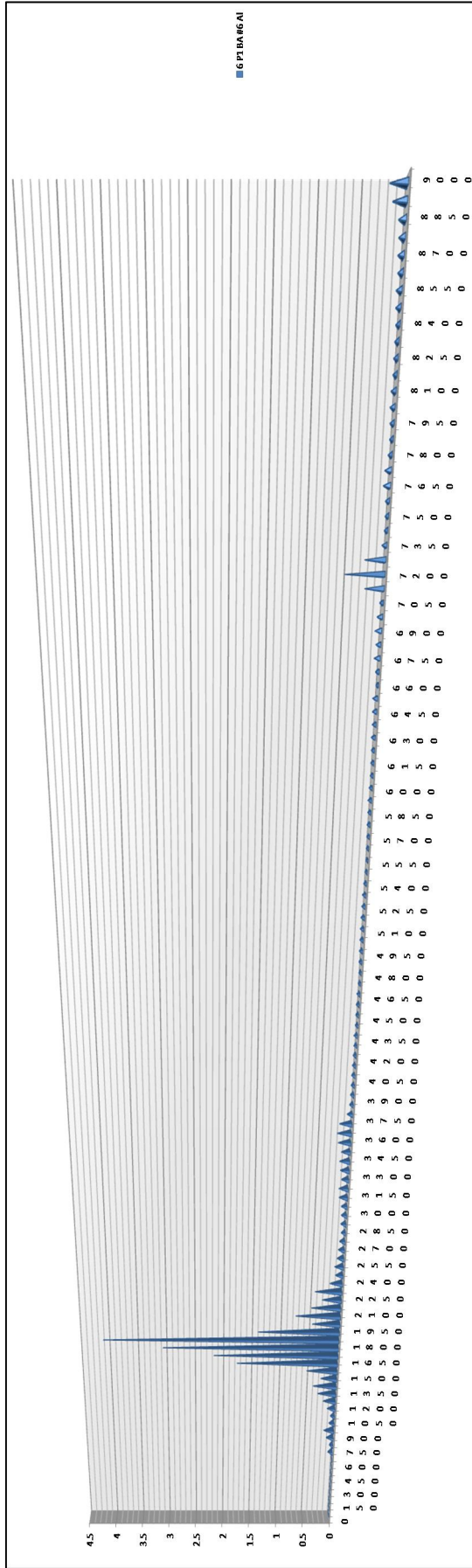


Figura # 125.- Vibración tomada en el P1 taladrando Aluminio con una broca de acero de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.18 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.61 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.47 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 4.09 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 4.09 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 4.09 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.22 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.51 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.21 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 del taladro taladrando Aluminio con una broca de acero de 6mm</p> <p>Se presenta un valor máximo satisfactorio en la 4x de la polea Conducida con un valor de 1.61mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 4.09 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta de riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.51 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento pero que está dentro de los valores aceptables.</p>			

Medición en la pata #1 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de acero de 8mm

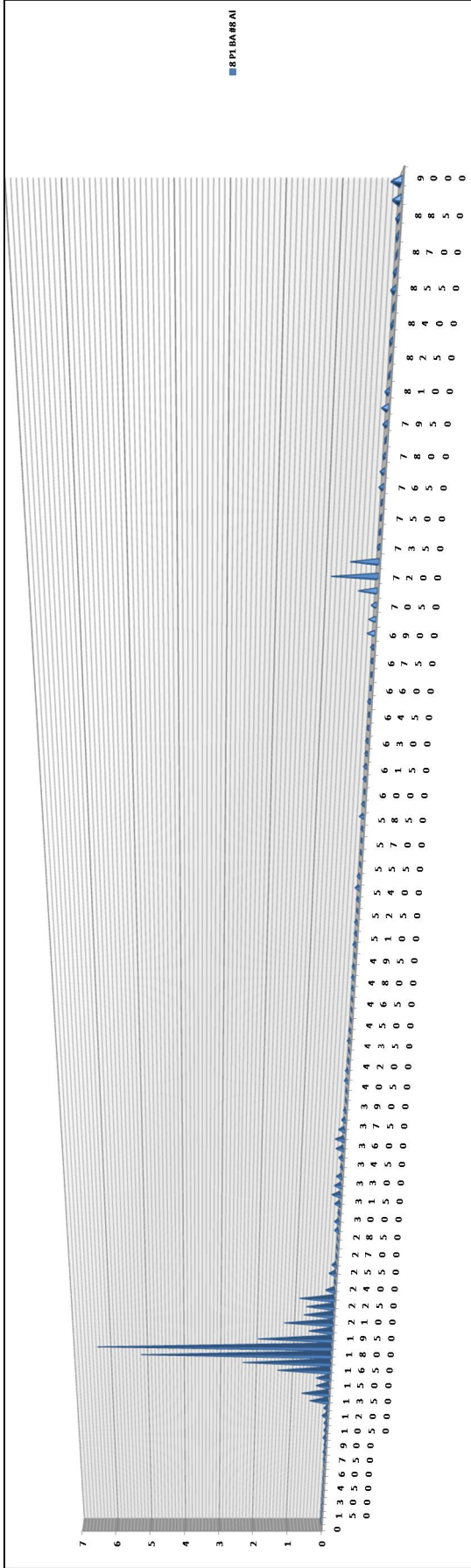


Figura #127.- Vibración tomada en el P1 taladrando Aluminio con una broca de acero de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERT. PERPENDICULAR A LA TRONCAL DE LA CORREA</p> <p>VERT. PARALELO A LA TRONCAL DE LA CORREA</p> <p>HORIZ. HORIZ.</p> <p>ARMÓNICA DE LA FRECUENCIA DE LA CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>DESALINEACIÓN DE LA CORREA/POLEA</p> <p>PIGEON ANGLE</p> <p>OFF SET TOE</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>DIAM PRIN₁ X RPM₁ = DIAM PRIN₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conductada=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.15 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.44 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 1.31 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>PIGEON ANGLE</p> <p>OFF SET TOE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conductada=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 6.34 mm/s</p> <p>1x Conductada--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 6.34 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 6.34 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.22 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.93 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.18 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 taladrando Aluminio con una broca de acero de 8mm</p> <p>Se presenta un valor satisfactorio 4x de la polea Conductada con un valor de 1.44 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 6.34 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.93 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero el valor es satisfactorio</p>			

Medición en la pata #1 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de cobalto de 5mm

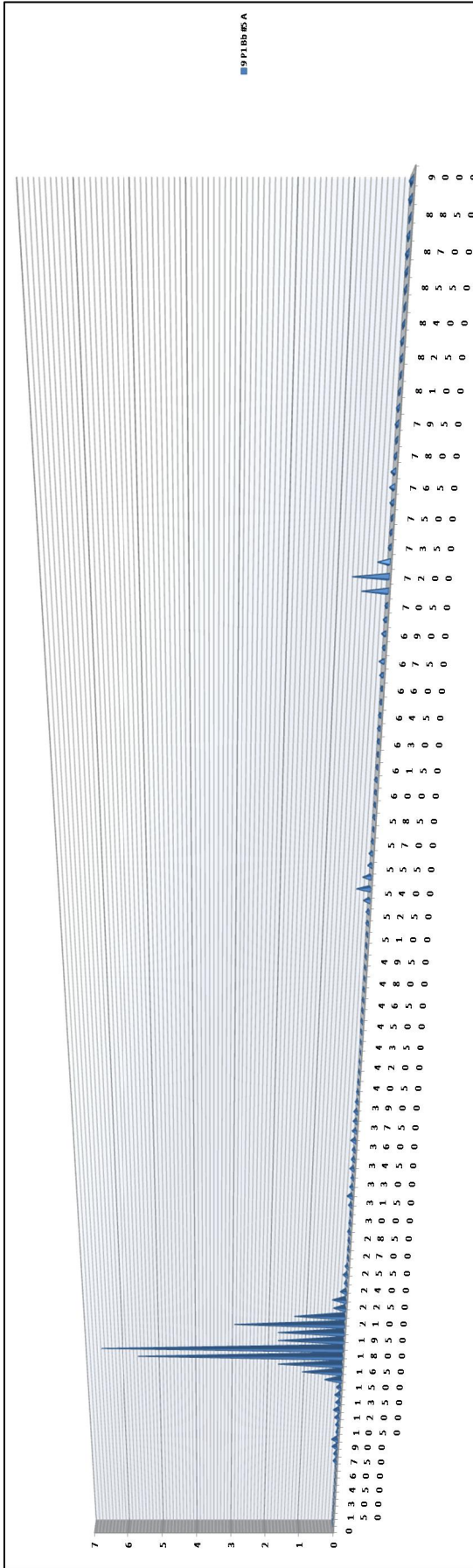


Figura # 128.- Vibración tomada en el P1 taladrando Acero con una broca de cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>1X</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.08 mm/s 5x-- Presenta un valor de 1.77 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 6.54 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 6.54 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 6.54 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.32 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.74 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm</p> <p>Se presenta un valor alto aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.77mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 6.54 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.74 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero es un valor aceptable.</p>			

Medición en la pata #1 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de cobalto de 5mm

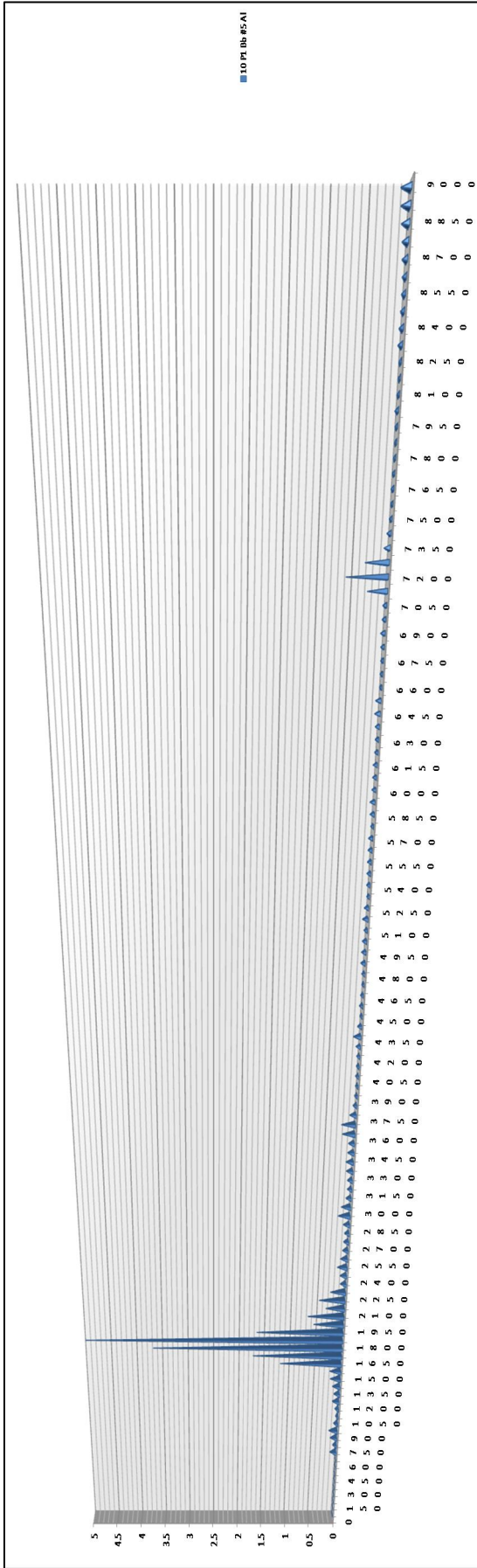


Figura # 129.- Vibración tomada en el P1 taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>AMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTORA 2X</p> <p>CONDUCTORA 3X</p> <p>CONDUCTORA 4X</p> <p>CONDUCTORA 5X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.19 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.57 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductor--Presenta un valor de 4.98 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 4.98 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 4.98 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.22 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.61 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm</p> <p>Se presenta un valor de aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 1.19mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 4.98 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.61mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero el valor es aceptable</p>			

Medición en la pata #1 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de cobalto de 6mm

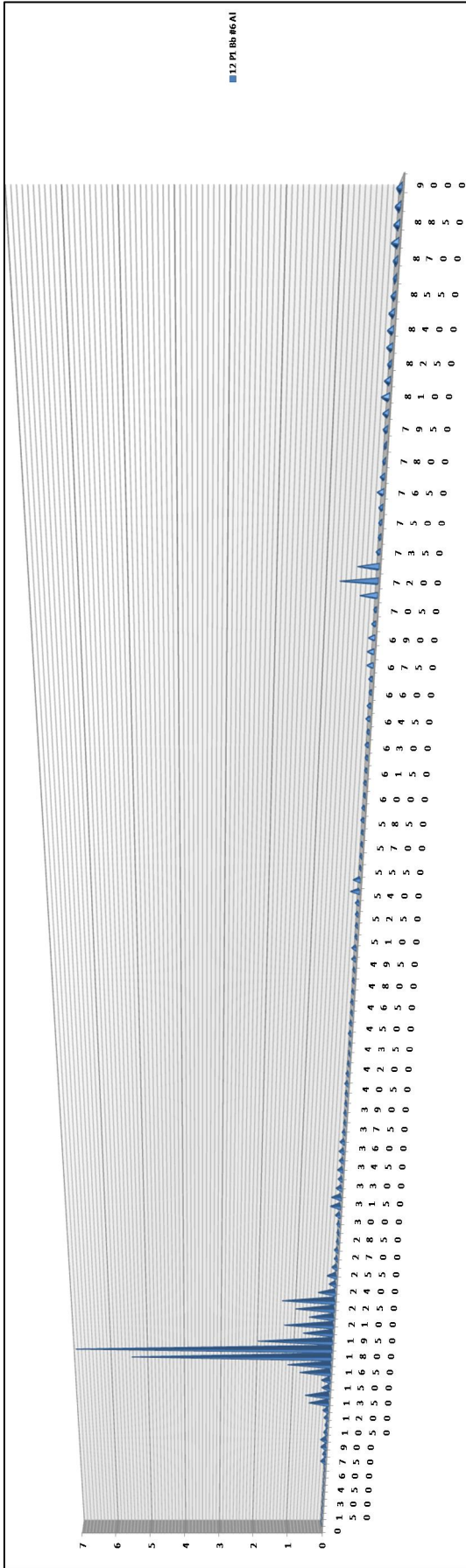


Figura # 131.- Vibración tomada en el P1 taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Desdoblamiento de las Correas</p> <p>AMONESTACIONES DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTIVA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM1 PRIM1, X RPM1 = DIAM2 PRIM2, X RPM2</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.15 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.84 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.81 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIVA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductor--Presenta un valor de 6.92 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 6.92 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 6.92 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.20 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.76 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata # taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 0.84 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 6.92 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.76 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor que se encuentra dentro de los valores buenos.</p>			

Medición en la pata #1 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de cobalto de 8mm

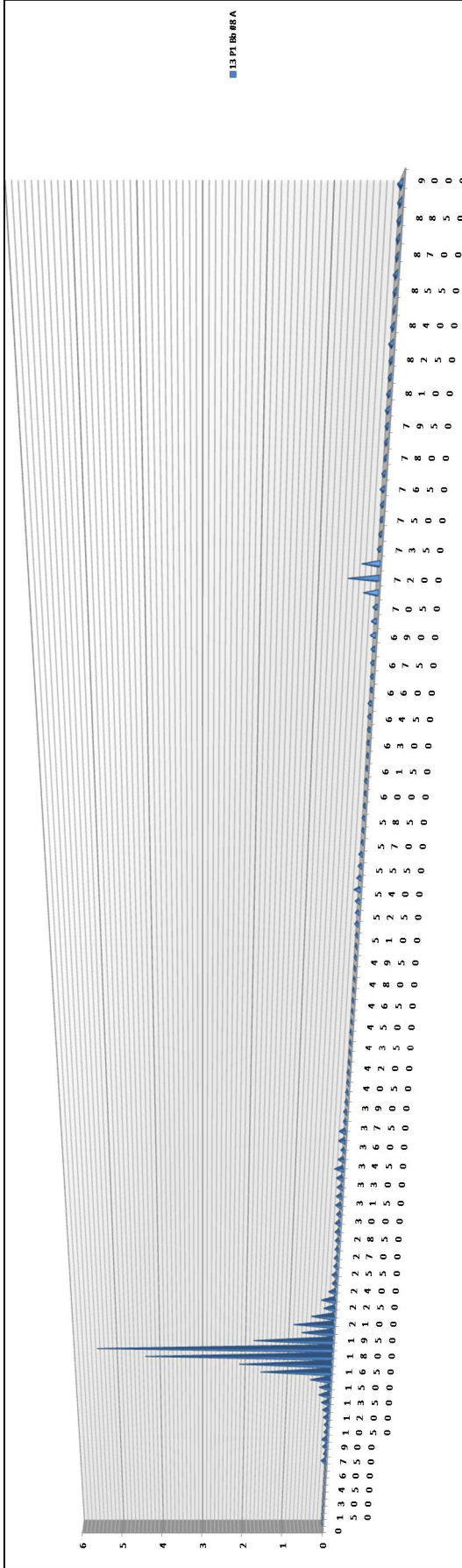


Figura # 132.- Vibración tomada en el P1 taladrando Acero con una broca de Cobalto de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.64 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.73 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductor--Presenta un valor de 5.44 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 5.44 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 5.44 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.52 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 taladrando Acero con una broca de Cobalto de 8mm
Se presenta un valor aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 1.64 mm/s
Se presenta un valor de vibración de 5.44mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.
Se presenta un valor de vibración en la 0.52 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero el valor es aceptable.

Medición en la pata #1 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de cobalto de 8mm

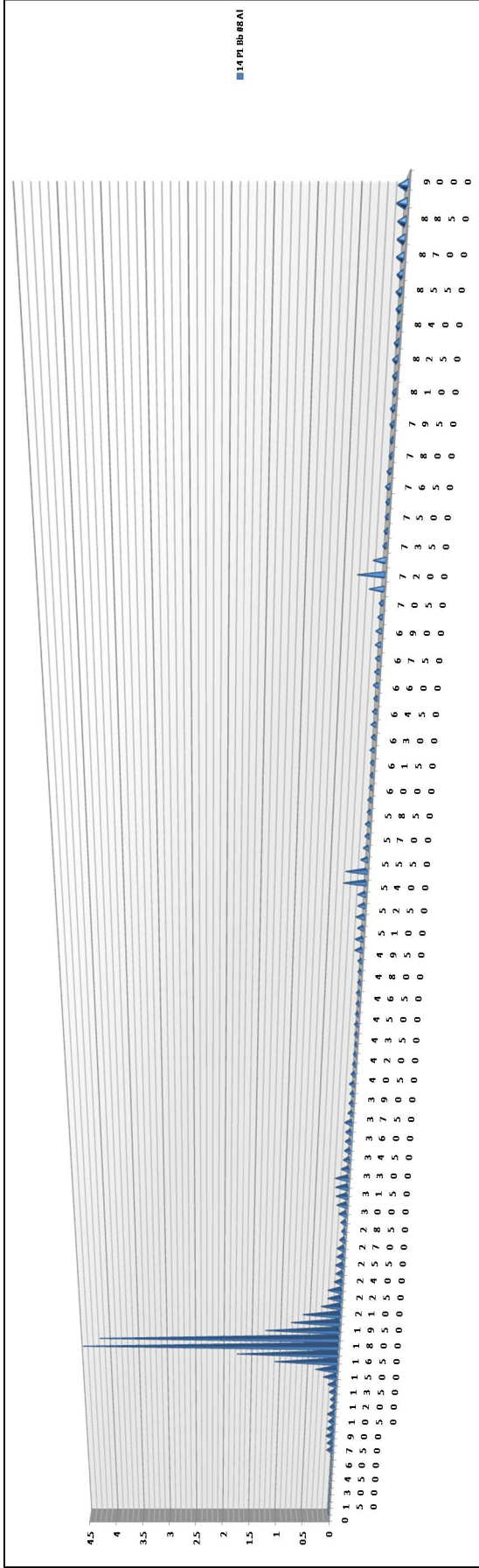


Figura # 133.- Vibración tomada en el P1 taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>AMONIFICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCIDA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.11 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.84 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 4.16 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1 X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 4.16 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 4.16 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.33 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.35 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.10 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm</p> <p>Se presenta un aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 1.11mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 4.16 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta de falla.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.35 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero es un valor aceptable</p>			

Medición en la pata #1 del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

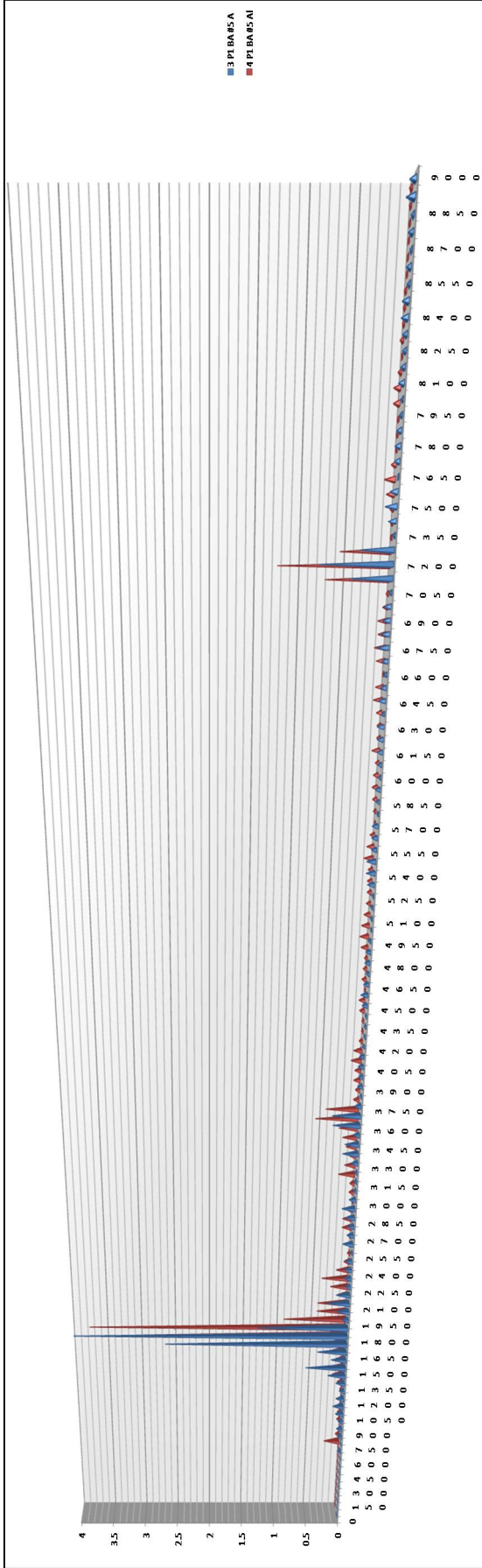


Figura # 134.- Vibración tomada en el P1 taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICA DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA O RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM1 PRIM, X RPM1 = DIAM1 PRIM, X RPM2</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 3x-- Presenta Mayor vibración con Acero 4x-- Presenta igual vibración 5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero 2x-- Mayor valor en el Aluminio 3x-- Mayor valor en el Acero 4x-- Mayor valor en el Aluminio 5x-- Mayor valor en el Acero</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 taladrando con una broca de Acero de 5mm
Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio
Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor.
Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.

Medición en la pata #1 del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 6mm

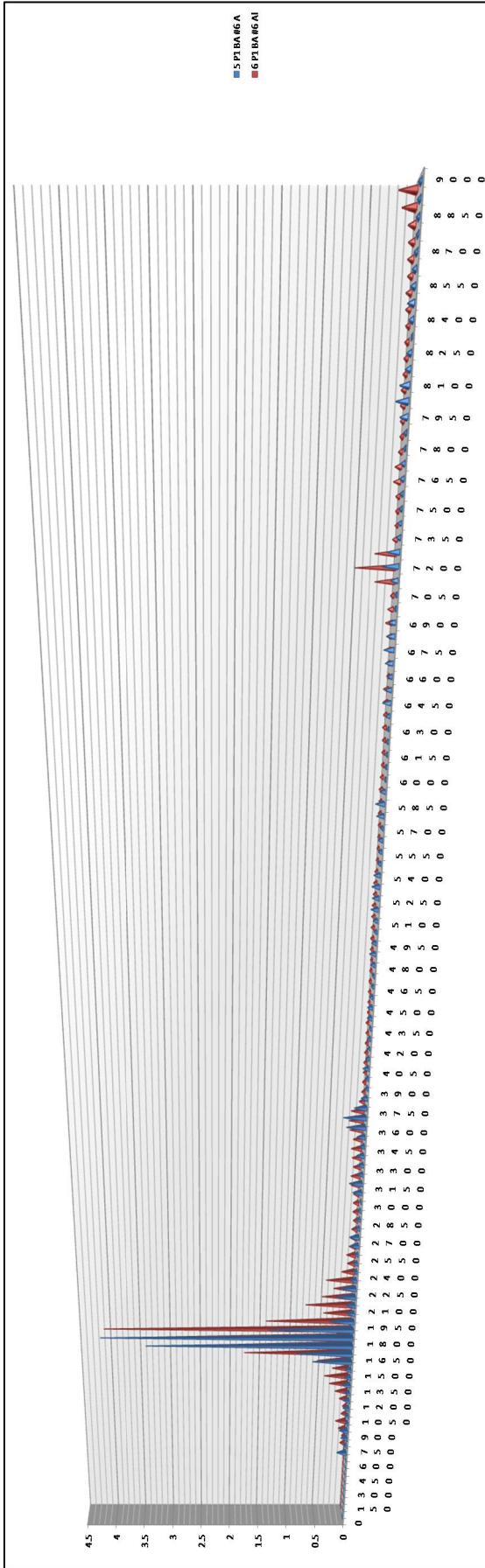


Figura # 135.- Vibración tomada en el P1 taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA O RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM1 PRIM1, X RPM1, X RPM2</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero 2x-- Mayor valor en el Acero 3x-- Mayor valor en el Acero 4x-- Mayor valor en el Aluminio 5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 taladrando con una broca de Acero de 6mm</p> <p>Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor.</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.</p>			

Medición en la pata #1 del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de 8mm

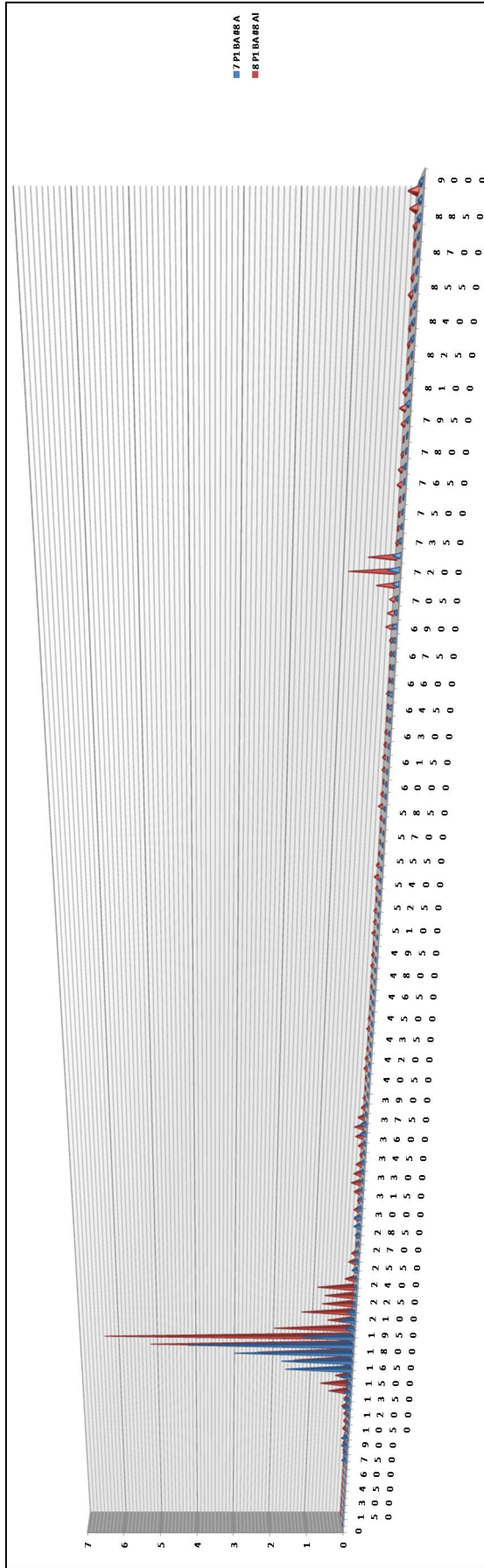


Figura # 136.- Vibración tomada en el P1 taladrando Acero y Aluminio con una broca de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICA DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA O RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 3x-- P presenta Mayor vibración con Aluminio 4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero 2x-- Mayor valor en el Acero 3x-- Mayor valor en el Acero 4x-- Mayor valor en el Aluminio 5x-- Mayor valor en el Acero</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 taladrando con una broca de Acero de 8mm Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor. Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.

Medición en la pata #1 del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de cobalto de 5mm

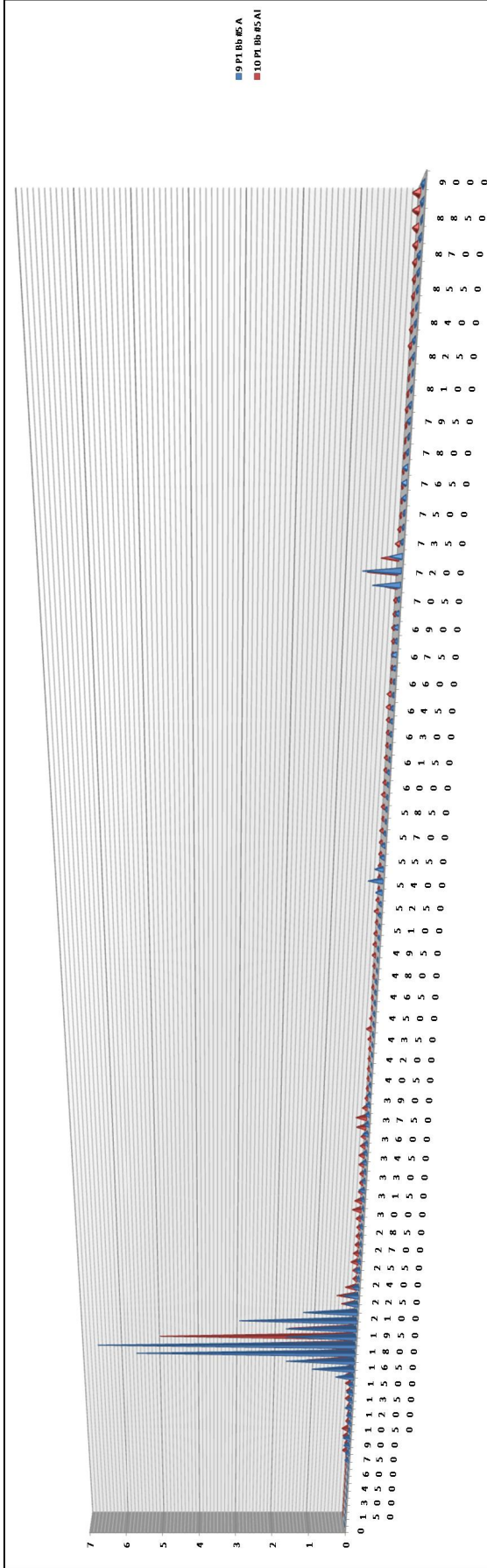


Figura # 137.- Vibración tomada en el P1 taladrando Acero y Aluminio con una broca de cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM, X RPM, Z</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración Acero 2x-- Presenta Mayor vibración con Acero 3x-- Presenta Mayor vibración con Acero 4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 5x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero 2x-- Mayor valor en el Aluminio 3x-- Mayor valor en el Acero 4x-- Mayor valor en el Acero 5x-- Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 taladrando con una broca de Cobalto de 5mm</p> <p>Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor.</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Acero</p>			

Medición en la pata #1 del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de cobalto de 6mm

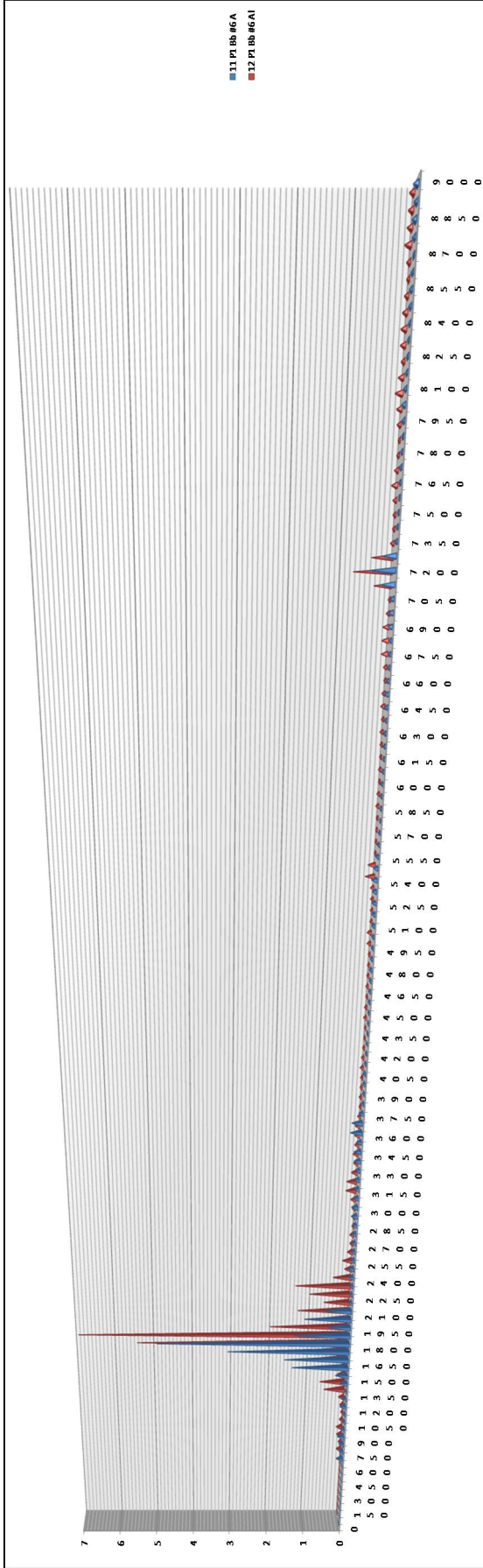


Figura # 138.- Vibración tomada en el P1 taladrando Acero y Aluminio con una broca de cobalto de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuidado de las Correas</p> <p>FRONTERA DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIN, X RPM₁ = DIAM PRIN, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Acero 3x-- Presenta Mayor vibración con Acero 4x-- Presenta Mayor vibración con Acero 5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Aluminio 2x-- Mayor valor en el Acero 3x-- Mayor valor en el Aluminio 4x-- Mayor valor en el Aluminio 5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 taladrando con una broca de Cobalto de 6mm</p> <p>Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor.</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.</p>			

Medición en la pata #1 del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de cobalto de 8mm

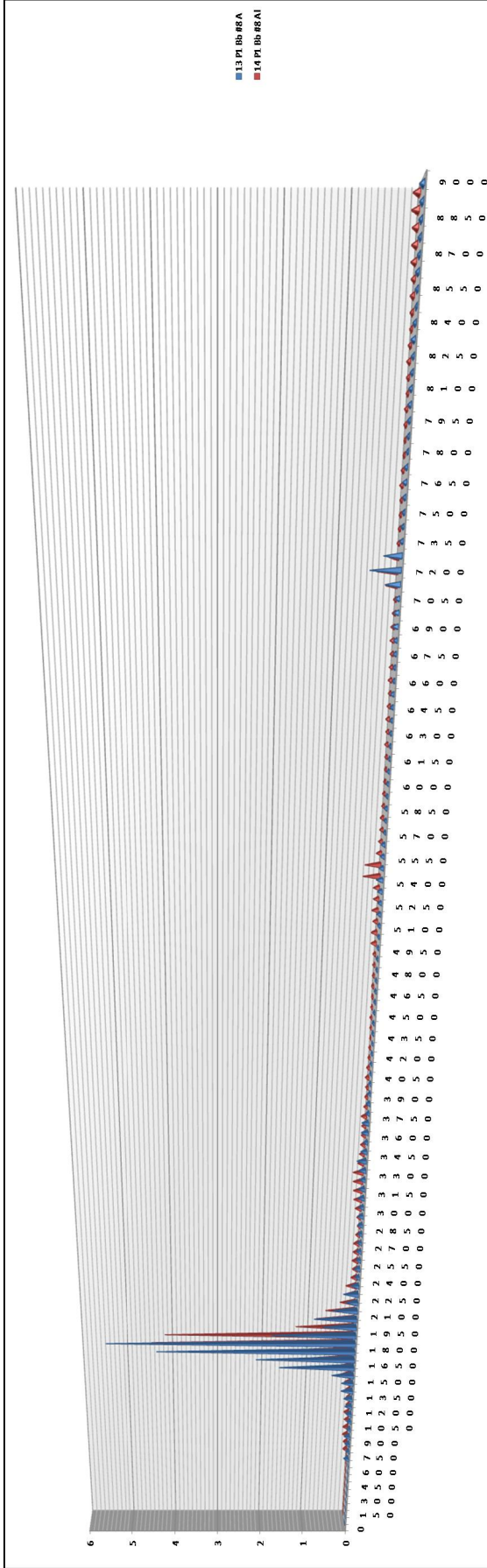


Figura # 139.- Vibración tomada en el P1 taladrando Acero y Aluminio con una broca de cobalto de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIVA</p> <p>DIAM1 PRIM1, X RPM1 = DIAM1 PRIM2, X RPM2</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>3x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>4x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIVA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>2x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>3x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>4x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>5x-- Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 taladrando con una broca de cobalto de 8mm</p> <p>Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor.</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Acero.</p>			

Medición en la pata #2 del taladro con diferentes materiales y brocas de corte

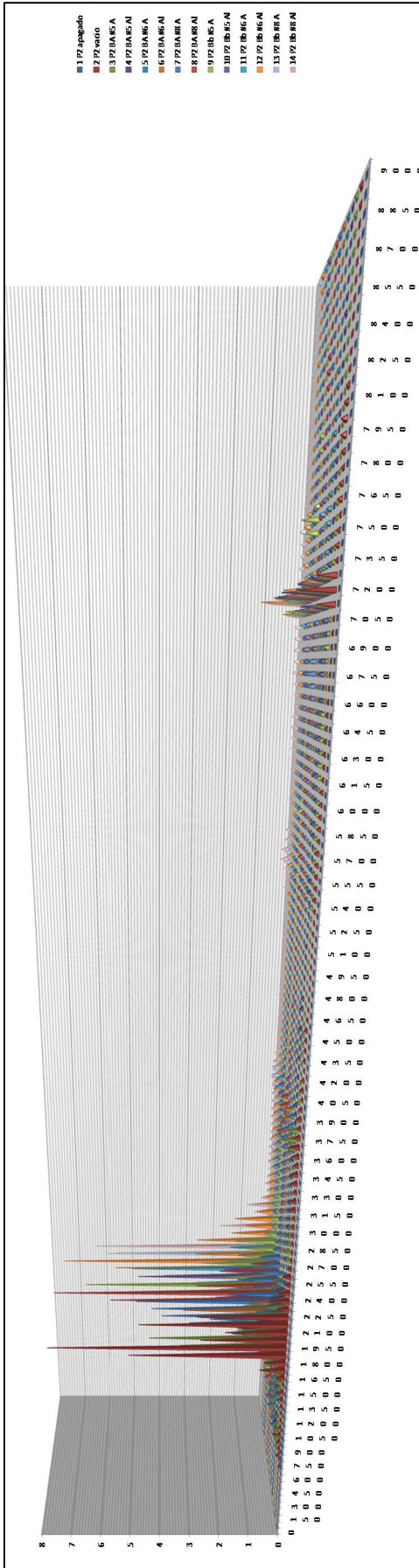


Figura # 140.- Vibración tomada en el P2 del taladro con diferentes materiales y brocas de corte

Medición en la pata #2 del soporte del taladro con motor apagado

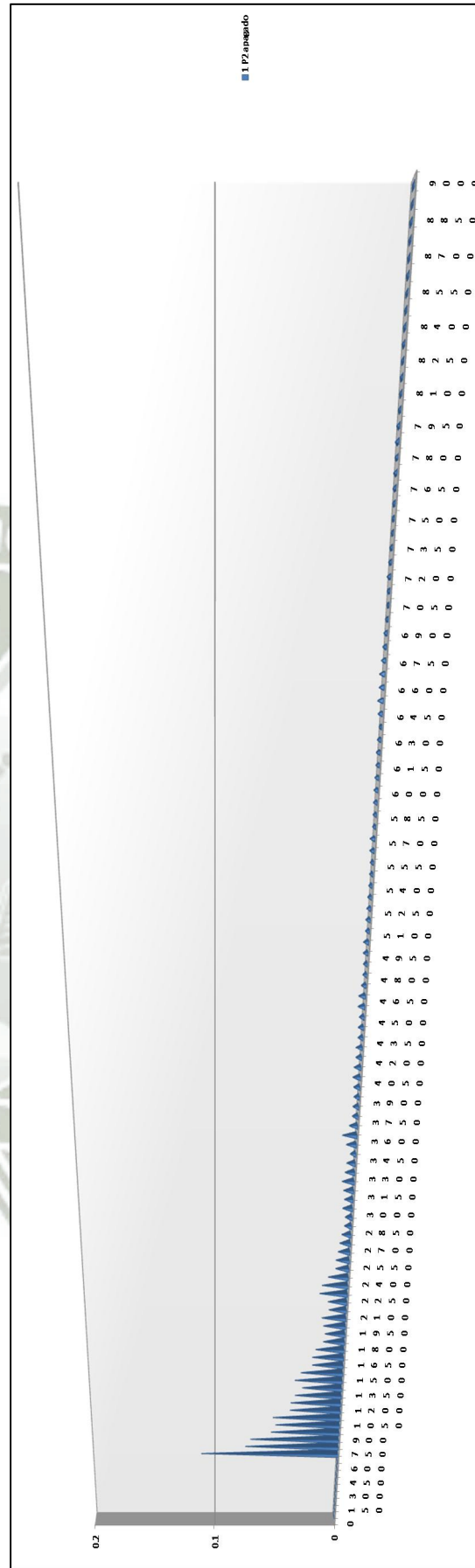


Figura # 141.- Vibración tomada en el P2 con motor apagado

Medición en la pata #2 del soporte del taladro en vacío

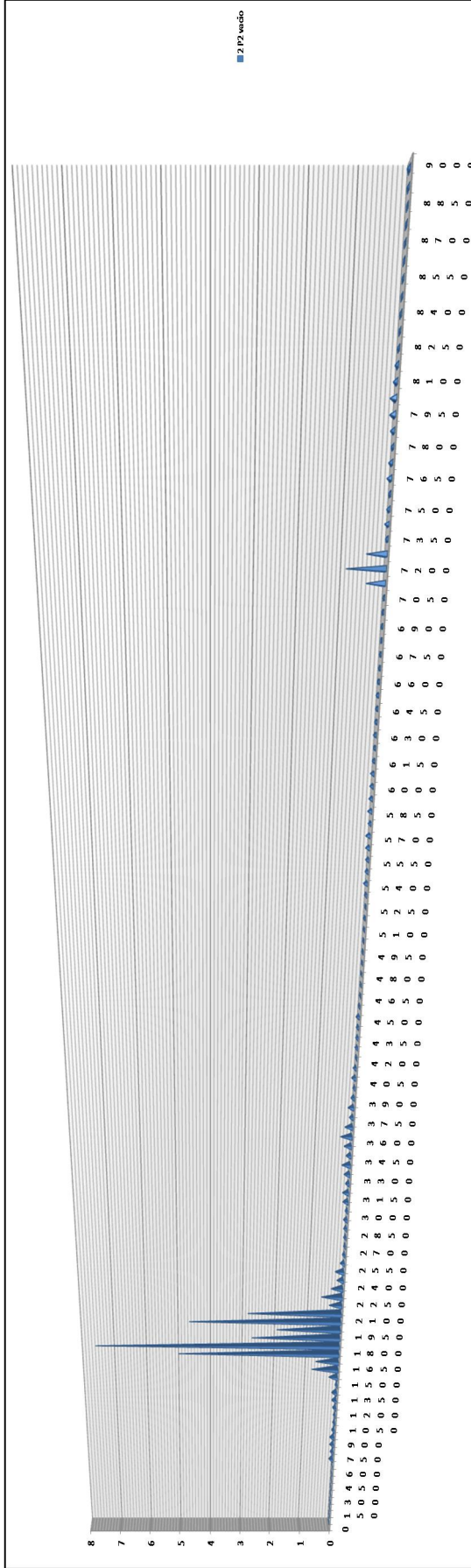


Figura # 142.- Vibración tomada en el P2 con motor en vacío

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERT. PERPENDICULAR A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>HORIZ. PARALELO A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCIDA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM1, X RPM2</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.81 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 1.95 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>OFF PIGEON TOE</p> <p>ANGLE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 7.55 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 7.55 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 7.55 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.32 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.91 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 del taladro funcionando en vacío.</p> <p>Se presenta un valor de fuera de lo aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.95mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 7.55 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.91 mm/s en el rango de las RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor que es un valor aceptable</p>			

Medición en la pata #2 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de acero de 5mm

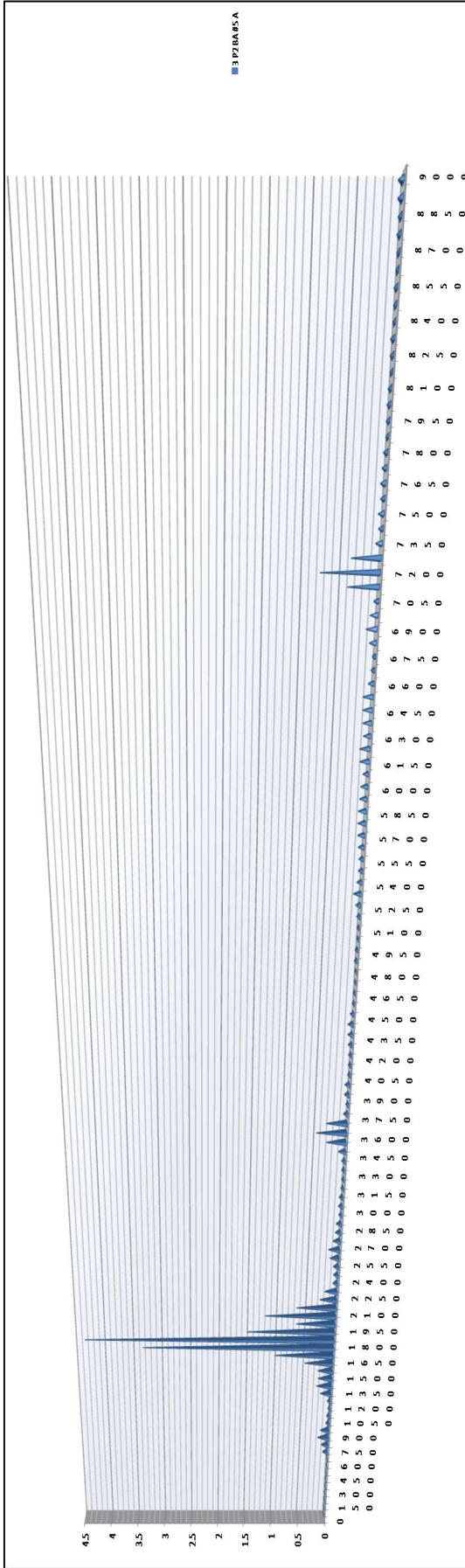


Figura # 143.- Vibración tomada en el P2 taladrando Acero con una broca de acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuidare de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA O RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAMI PRIM₁, X RPM₁ = DIAMI PRIM₂, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.49 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.67 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 4.33 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 4.33 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 4.33 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.48 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.77 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 taladrando Acero con una broca de acero de 5mm Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.67 mm/s Se presenta un valor de vibración de 4.33 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor de alerta. Se presenta un valor de vibración en la 0.77 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor que está dentro de los valores aceptables.

Medición en la pata #2 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de acero de 5mm

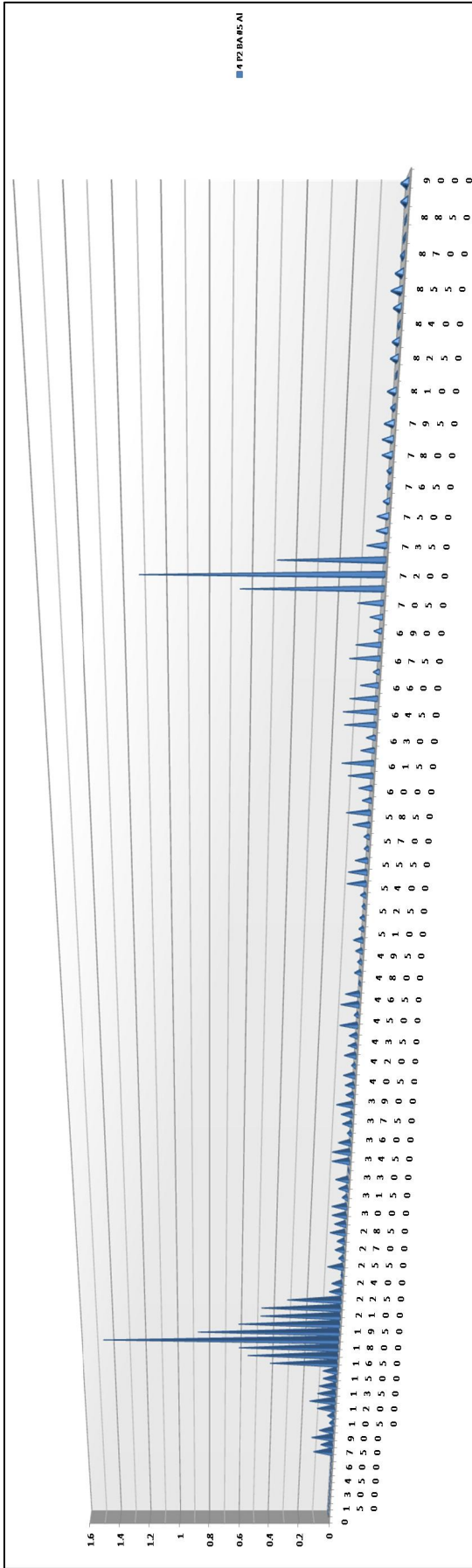


Figura # 144.- Vibración tomada en el P2 taladrando Aluminio con una broca de acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuido de las Correas</p> <p>VERT. PERPENDICULAR A LA TRONCAL DE LA CORREA</p> <p>POLEA#1</p> <p>POLEA#2</p> <p>HORIZ. PARALELO A LA TRONCAL DE LA CORREA</p> <p>DIAM1 PRIM, X RPM1, X RPM2</p> <p>ARMÓNICA DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>1X</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.42 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.62 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 1.46 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 1.46 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 1.46 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.02 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.12 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.02 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 taladrando Aluminio con una broca de acero de 5mm.</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 5x de la pata Conducida con un valor de 0.62 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 1.46 mm/s en el rango de las RPM del motor que se encuentra dentro de los valores satisfactorios.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 1.12 mm/s en el rango de las RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor que se encuentra dentro de un valor satisfactorio.</p>			

Medición en la pata #2 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de acero de 6mm

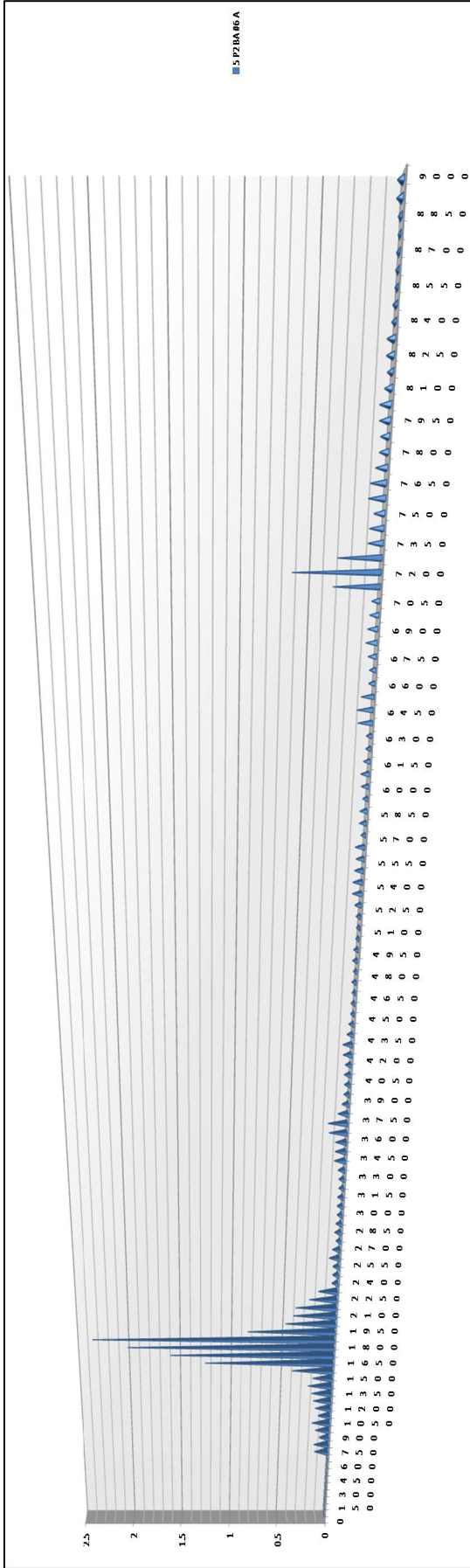


Figura # 145.- Vibración tomada en el P2 taladrando Acero con una broca de acero de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERIFICAR LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>PARALELO A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>HORIZ.</p> <p>POLEA#1</p> <p>POLEA#2</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>1X</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE</p> <p>TOE</p> <p>OFF SET</p> <p>PIGEON</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.15 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.18 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.25 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.48 mm/s</p>	<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 2.34 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson.</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 2.34 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 2.34 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.15 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.63 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 taladrando Acero con una broca de acero de 6mm</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 4x de la pata Conducida con un valor de 1.25 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 2.34 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta por vibración alta</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.63 mm/s en el rango de las RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero es un valor aceptable.</p>								

Medición en la pata #2 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de acero de 6mm

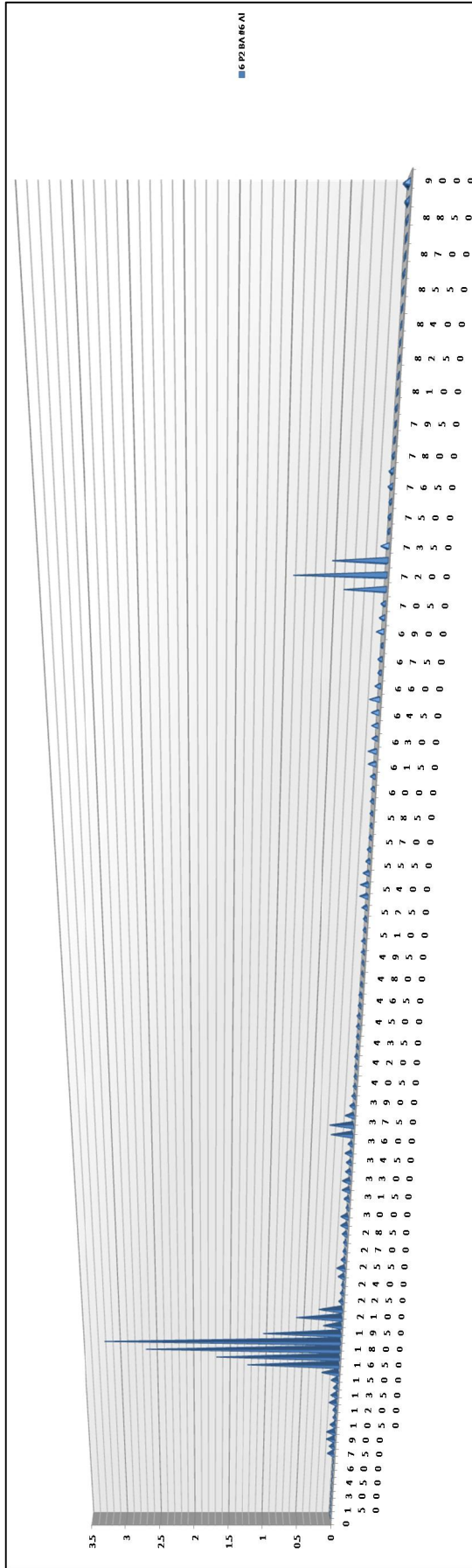


Figura # 146.- Vibración tomada en el P2 taladrando Aluminio con una broca de acero de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERT. PERPENDICULAR A LA LINEA DE LA CORREA</p> <p>VERT. PARALELA A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>HORIZ. TENSION DE LA CORREA</p>	<p>AMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCIDA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.25 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.24 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE</p> <p>TOE</p> <p>OFF SET</p>	<p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCIDA</p> <p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 3.20 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 3.20 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson.</p>		<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 3.20 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.27 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.93 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 taladrando Aluminio con una broca de acero de 6mm</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 1.25mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 3.2 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta de riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.93 mm/s en el rango de las RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor que es un valor satisfactorio.</p>				

Medición en la pata #2 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de acero de 8mm

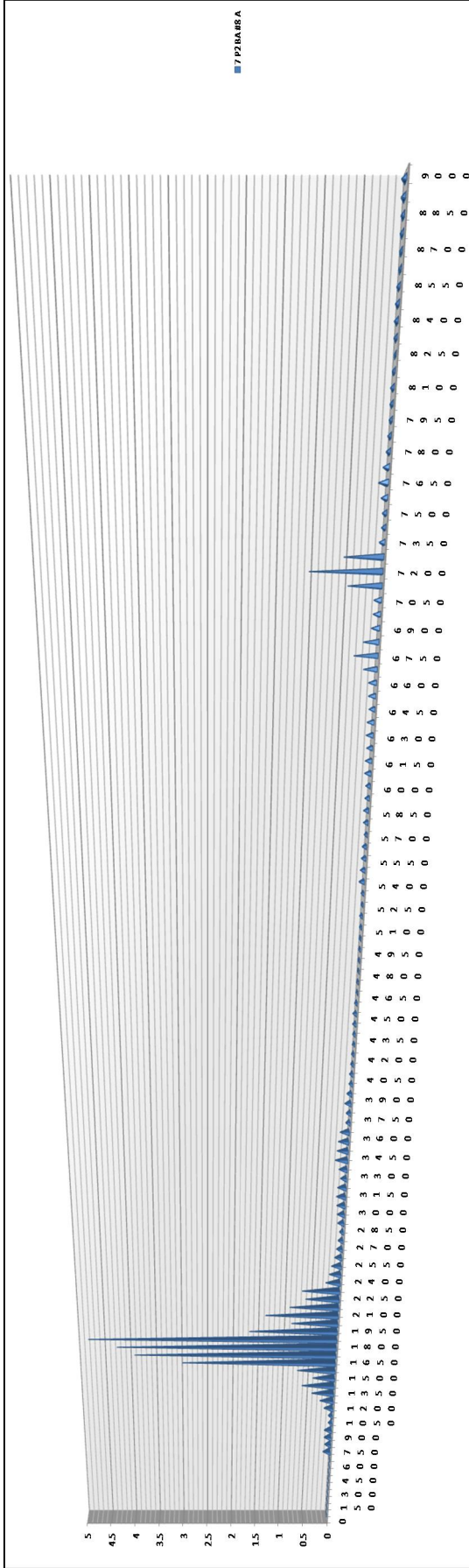


Figura # 147.- Vibración tomada en el P2 taladrando Acero con una broca de acero de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERT. PERPENDICULAR A LA TIRÓN DE LA CORREA</p> <p>POLEA#1</p> <p>POLEA#2</p> <p>HORIZ. PARALELO A LA TIRÓN DE LA CORREA</p>	<p>ARMÓNICA DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.15 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.21 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.98 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.88 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE</p> <p>OFF SET TOE</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 4.79 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 4.79 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 4.79 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.05 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 4.79 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 taladrando Acero con una broca de acero de 8mm.</p> <p>Se presenta un valor fuera de lo aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 2.98 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 4.79 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 1.05 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor dentro de un valor aceptable.</p>				

Medición en la pata #2 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de acero de 8mm

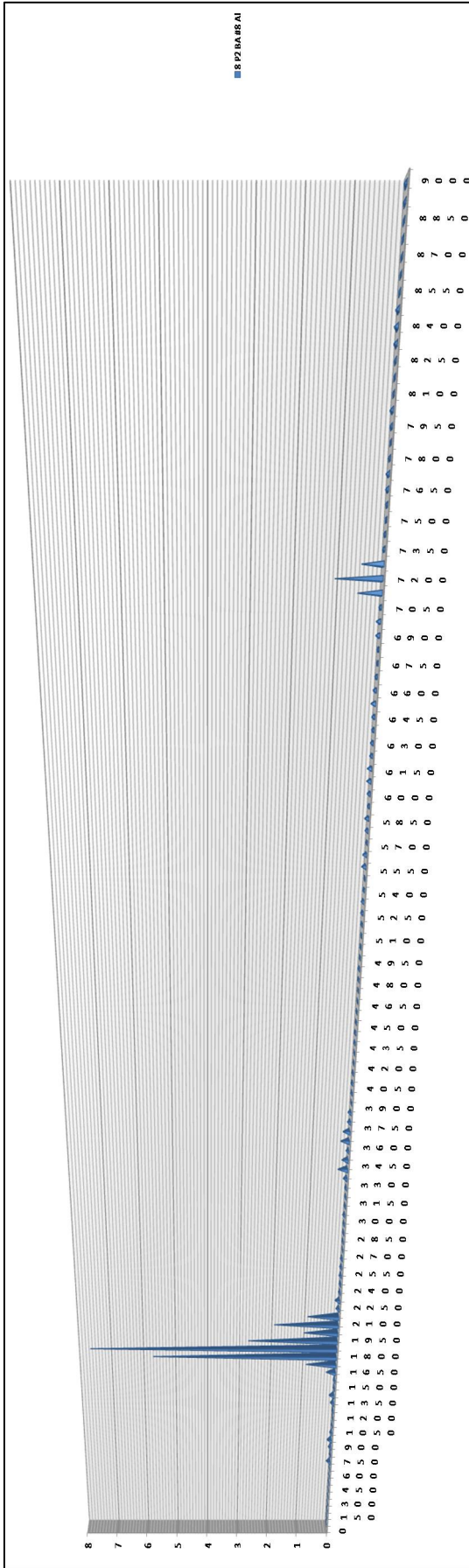


Figura # 148.- Vibración tomada en el P2 taladrando Aluminio con una broca de acero de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuido de las Correas</p> <p>PERPENDICULAR A LA TRONCALA DE LA CORREA</p> <p>VERT. POLEA#1</p> <p>PARALELO A LA TRONCALA DE LA CORREA</p> <p>HORIZ. POLEA#2</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>OFF SET</p> <p>PIGEON TOE</p> <p>ANGLE</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.28 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 1.03 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>OFF SET</p> <p>PIGEON TOE</p> <p>ANGLE</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 7.63 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.28 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 1.03 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>OFF SET</p> <p>PIGEON TOE</p> <p>ANGLE</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 7.63 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 7.63 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.24 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.09 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 taladrando Aluminio con una broca de acero de 8mm.</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.03mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 7.63 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 1.09 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero es de un valor aceptable.</p>				

Medición en la pata #2 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de cobalto de 5mm

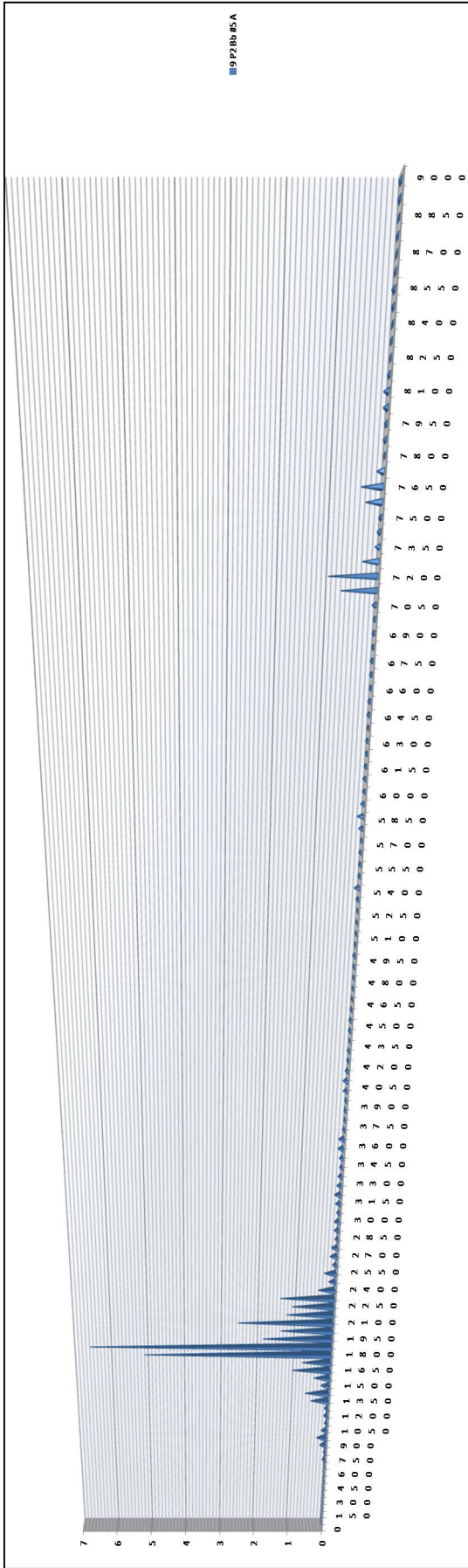


Figura # 149.- Vibración tomada en el P2 taladrando Acero con una broca de cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>PERPENDICULAR A LA TRONCALA DE LA CORREA</p> <p>VERT. POLEA#1</p> <p>PARALELO A LA TRONCALA DE LA CORREA</p> <p>HORIZ. POLEA#2</p> <p>ARMÓNICA DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM1 PRIM, X RPM1 = DIAM2 PRIM, X RPM2</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.10 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.05 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 1.38 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE</p> <p>OFF SET TOE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 6.55 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 6.55 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 6.55 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.99 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 taladrando Acero con una broca de cobalto de 5mm</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.38mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 6.55 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.99 mm/s en el rango de las RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero es un valor aceptable.</p>			

Medición en la pata #2 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de cobalto de 5mm

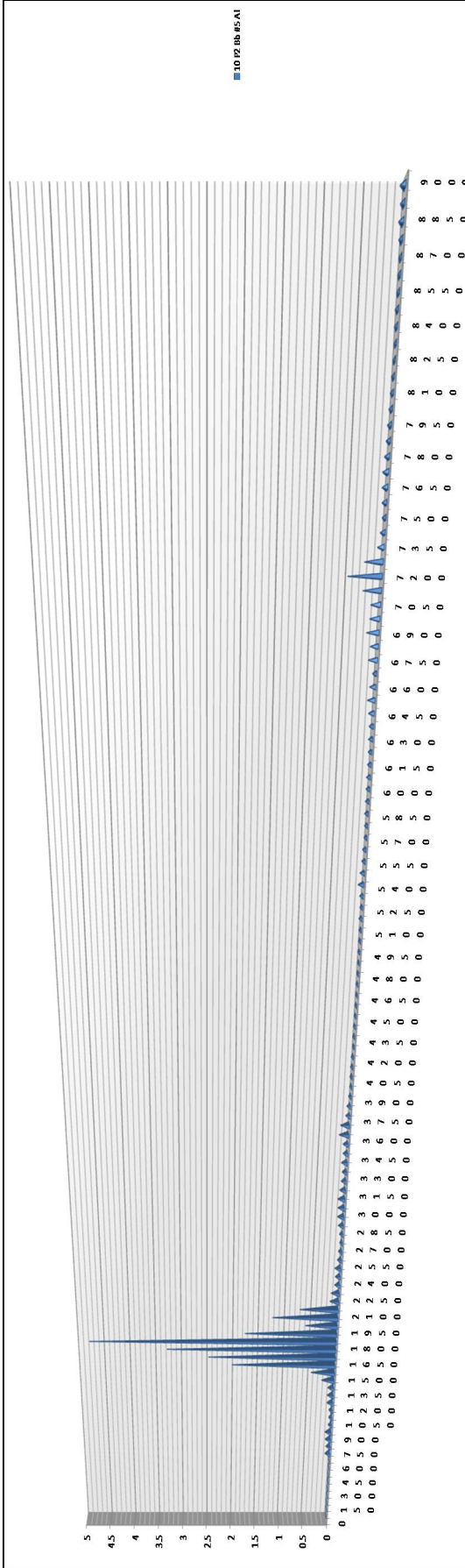


Figura # 150.- Vibración tomada en el P2 taladrando Aluminio con una broca de cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuidare de las Correas</p> <p>AMORCINAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA O RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM1 PRIM1, X RPM1 = DIAM2 PRIM2, X RPM2</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.01 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.61 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p> <p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 4.76 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 4.76 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 4.76 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.17 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.51 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 taladrando Aluminio con una broca de cobalto de 5mm</p> <p>Se presenta un valor de fuera de lo aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 2.01 mm/s que representa una alerta.</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 4.76 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.51 mm/s en el rango de las RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor dentro de un valor aceptable</p>		

Medición en la pata #2 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de cobalto de 6mm

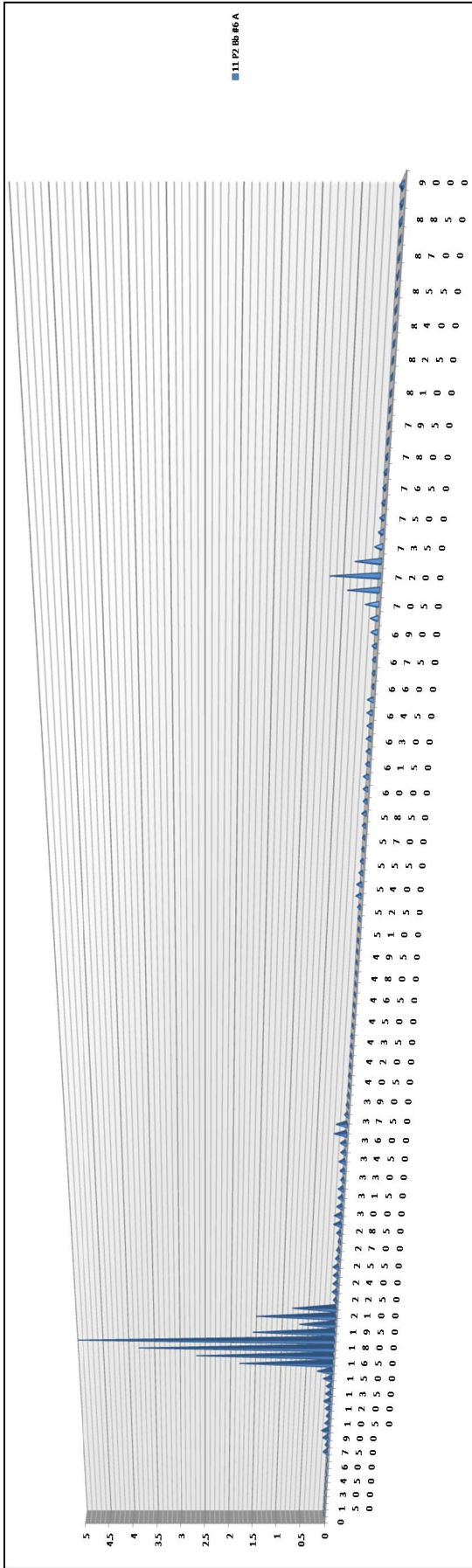


Figura # 151.- Vibración tomada en el P2 taladrando Acero con una broca de cobalto de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.83 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.69 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conductora--Presenta un valor de 4.96 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 4.96 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 4.96 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.22 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.72 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 taladrando Acero con una broca de cobalto de 6mm Se presenta un valor de fuera de lo aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 1.83mm/s Se presenta un valor de vibración de 4.96 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 0.72 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero es un valor bueno.</p>			

Medición en la pata #2 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de cobalto de 6mm

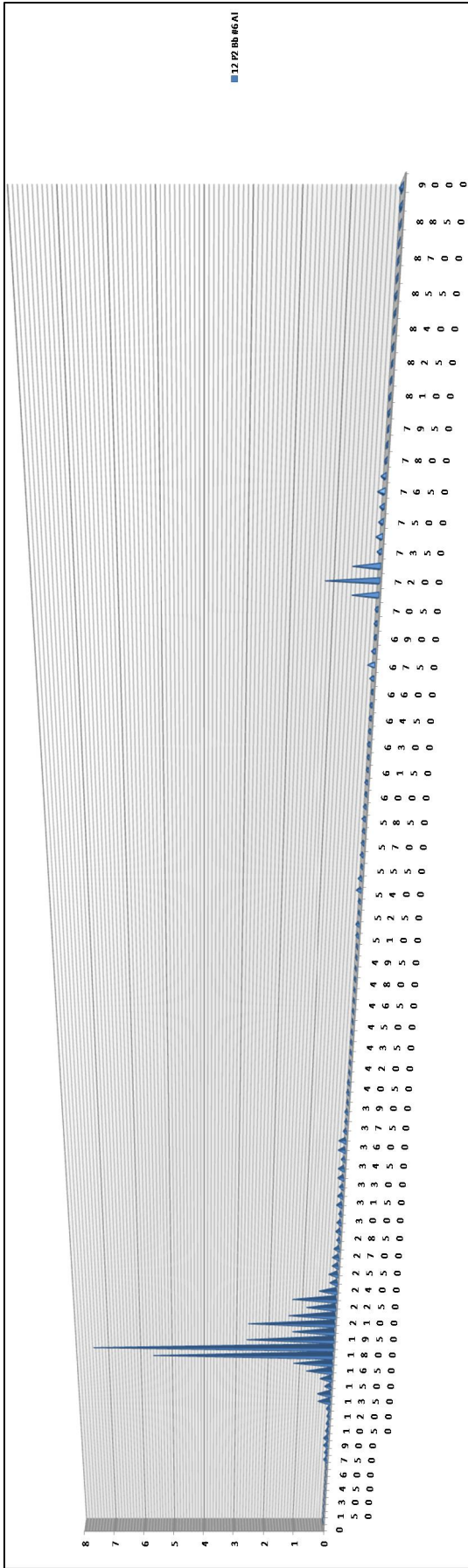


Figura # 152.- Vibración tomada en el P2 taladrando Aluminio con una broca de cobalto de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA 1X CONDUCTORA 1X CONDUCTORA RADIACION EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM1 PRIM, X RPM1, X RPM2</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.81 mm/s 5x-- Presenta un valor de 1.29 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conductora--Presenta un valor de 7.43 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 7.43 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 7.43 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.21 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.24 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 taladrando Aluminio con una broca de cobalto de 6mm.

Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.29 mm/s

Se presenta un valor de vibración de 7.43 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.

Se presenta un valor de vibración en la 1.24 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero es un valor aceptable.

Medición en la pata #2 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de cobalto de 8mm

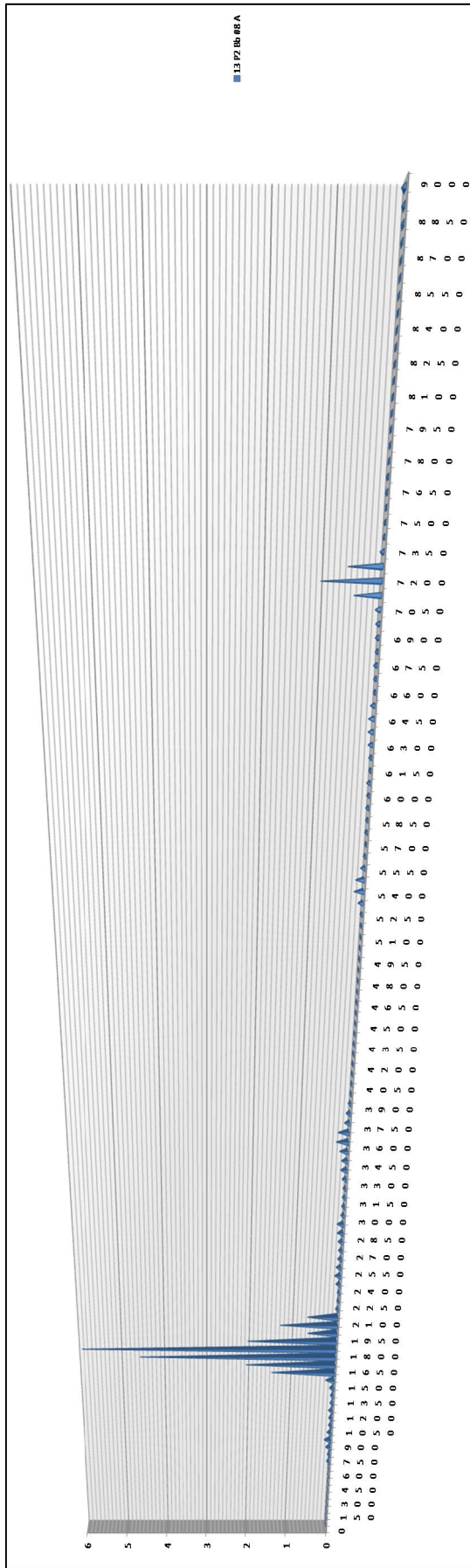


Figura # 153.- Vibración tomada en el P2 taladrando Acero con una broca de cobalto de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA O RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.47 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.68 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p> <p>AXIAL</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 5.91 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 5.91 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 5.91 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.26 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.18 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.04 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 taladrando Acero con una broca de cobalto de 8mm Se presenta un valor aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 1.47 mm/s Se presenta un valor de vibración de 5.91 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 1.04 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero está dentro de los valores satisfactorios.

Medición en la pata #2 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de cobalto de 8mm

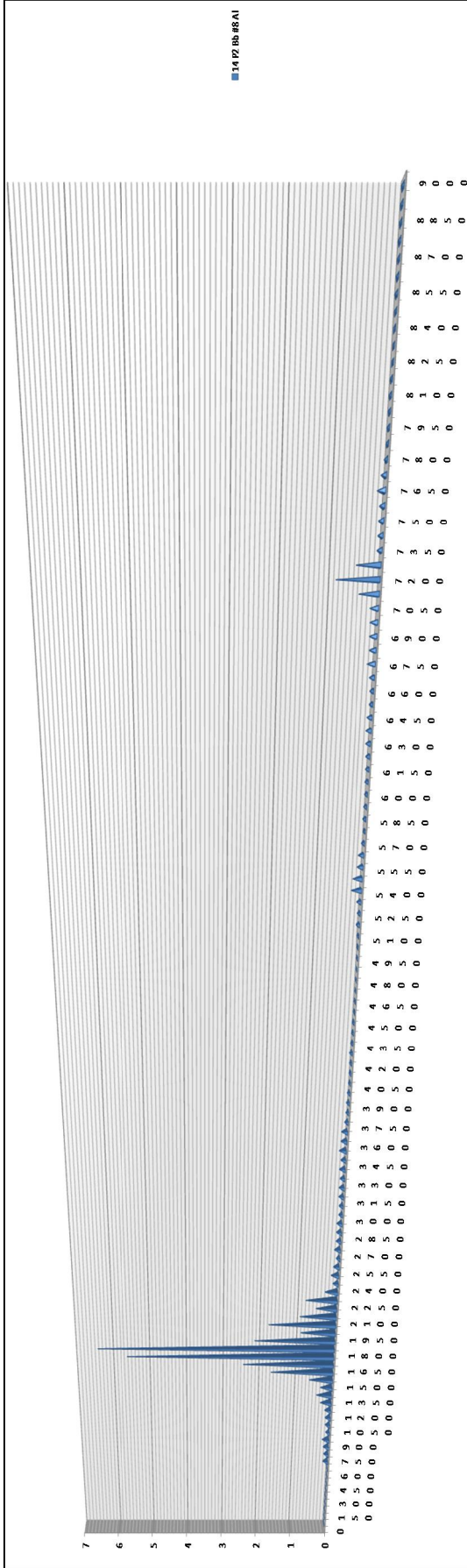


Figura # 154.- Vibración tomada en el P2 taladrando Aluminio con una broca de cobalto de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Desdoblamiento de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTORA 2X</p> <p>CONDUCTORA 3X</p> <p>CONDUCTORA 4X</p> <p>CONDUCTORA 5X</p> <p>DIAMI PRIM₁, X RPM₁ = DIAMI PRIM₂, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.28 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 1.03 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 7.63mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 7.63mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 7.63mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.24mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.03mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.09mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.04mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 taladrando Aluminio con una broca de cobalto de 8mm. Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.03mm/s. Se presenta un valor de vibración de 7.63 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 1.09 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero es un valor aceptable.

Medición en la pata #2 del soporte del taladro con motor taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

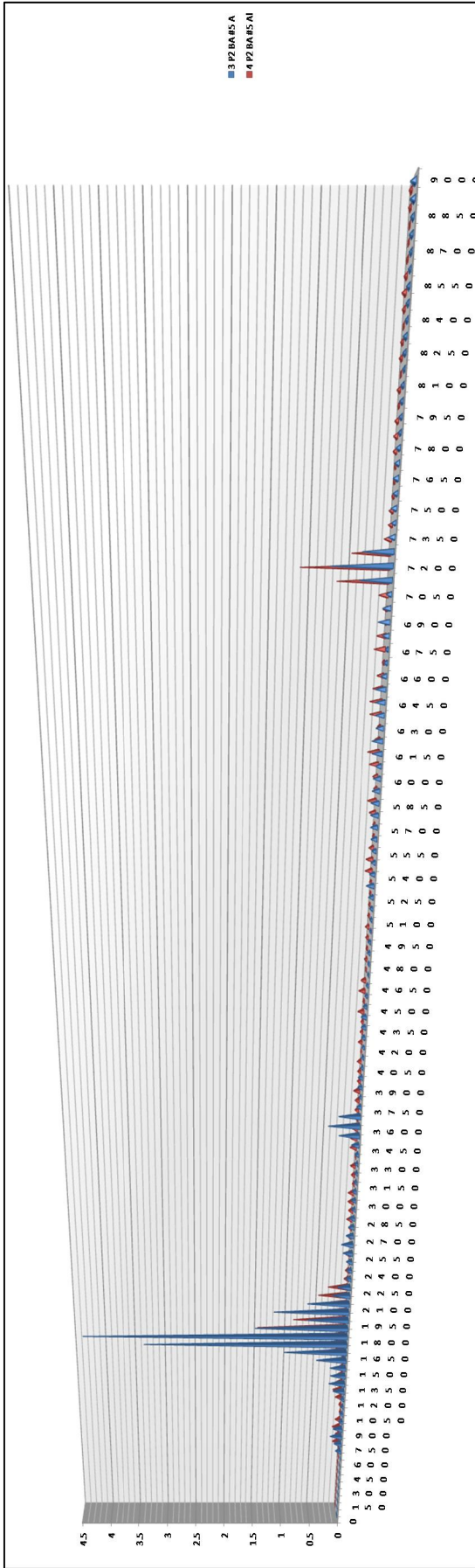


Figura # 155.- Vibración tomada en el P2 taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERT. POLEA 1 VERT. POLEA 2 HORIZ. POLEA 1 HORIZ. POLEA 2</p> <p>VERT. TENSION DE LA CORREA HORIZ. TENSION DE LA CORREA</p> <p>AMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA DIA M PRIM₁ X RPM₁ = DIA M PRIM₂ X RPM₂</p> <p>CONDUCTORA 1X CONDUCTORA 1X CONDUCTORA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS DIA M PRIM₁ X RPM₁ = DIA M PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Acero 3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 4x-- Presenta Mayor vibración con Acero 5x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>OFF SET PIGEON TOE ANGLE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL 1X 1.5X 2X 2.5X 3X 3.5X 4X 4.5X 5X</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Mayor valor en el Acero 2x-- Mayor valor en el Acero 3x-- Mayor valor en el Acero 4x-- Mayor valor en el Aluminio 5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 taladrando con una broca de Acero de 5mm Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor. Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.</p>			

Medición en la pata #2 del soporte del taladro con motor taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 6mm

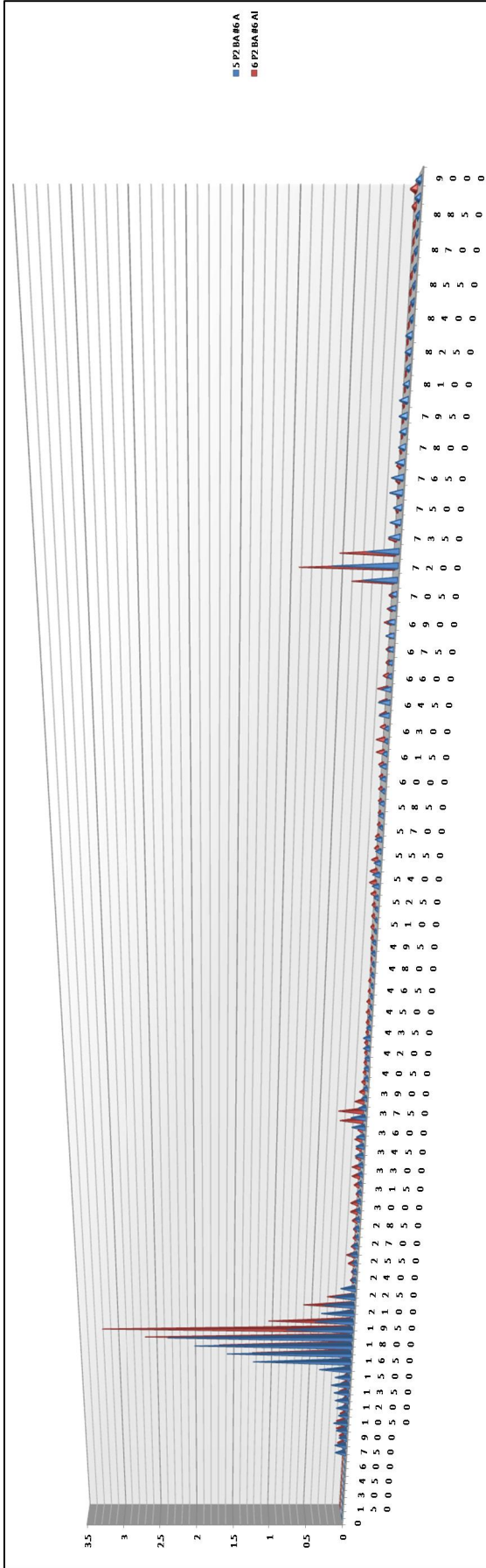


Figura # 156.- Vibración tomada en el P2 taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA O RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM1 PRIM, X RPM1 = DIAM1 PRIM, X RPM2</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Acero 3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 4x-- Presenta Mayor vibración con Acero 5x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero 2x-- Mayor valor en el Acero 3x-- Mayor valor en el Aluminio 4x-- Mayor valor en el Aluminio 5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 taladrando con una broca de Acero de 6mm</p> <p>Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Aluminio en las RPM del motor.</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.</p>			

Medición en la pata #2 del soporte del taladro con motor taladrando Acero y Aluminio con una broca de 8mm

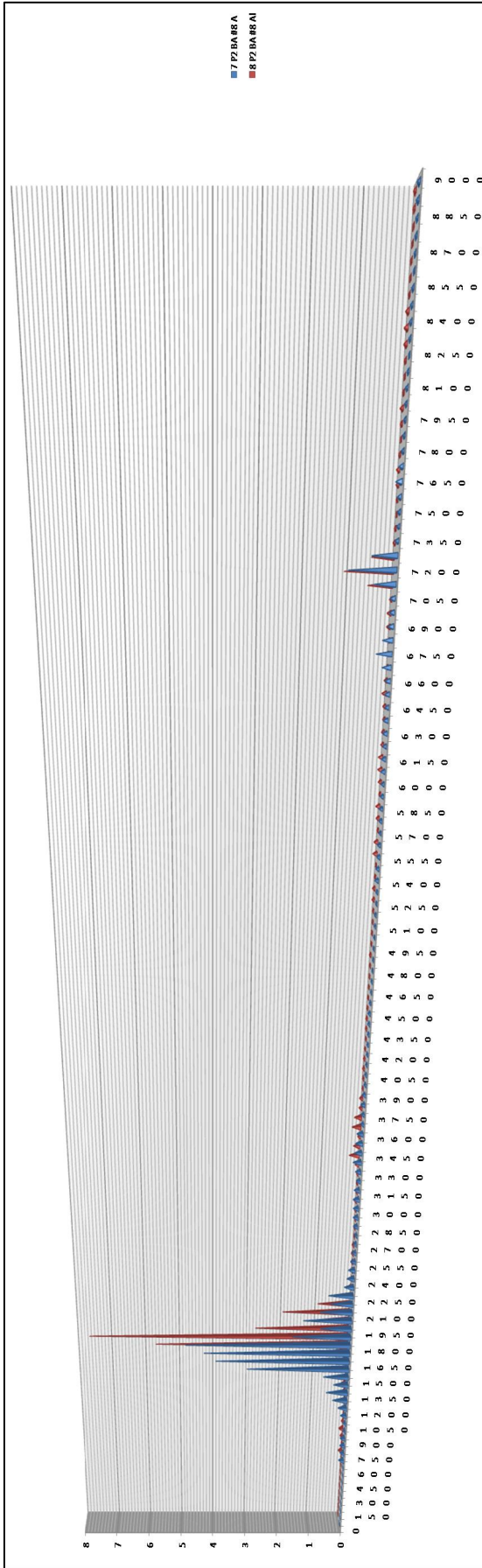


Figura # 157.- Vibración tomada en el P2 taladrando Acero y Aluminio con una broca de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA O RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM1 PRIM, X RPM1 = DIAM PRIM, X RPM2</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Acero 3x-- Presenta Mayor vibración con Acero 4x-- Presenta Mayor vibración con Acero 5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero 2x-- Mayor valor en el Aluminio 3x-- Mayor valor en el Acero 4x-- Mayor valor en el Aluminio 5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 taladrando con una broca de Acero de 8mm Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Aluminio en las RPM del motor. Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.</p>			

Medición en la pata #2 del soporte del taladro con motor taladrando Acero y Aluminio con una broca de cobalto de 6mm

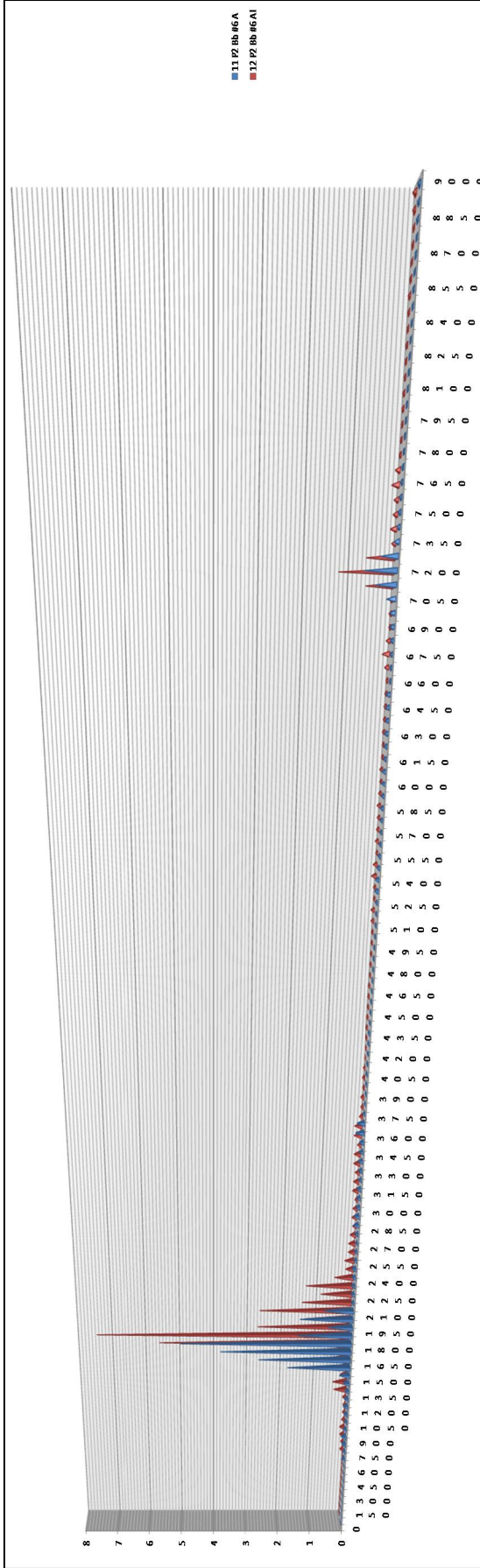


Figura # 159.- Vibración tomada en el P2 taladrando Acero y Aluminio con una broca de cobalto de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>AMONICIA DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 3x-- Presenta Mayor vibración con Acero 4x-- Presenta Mayor vibración con Acero 5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Mayor valor en el Aluminio 2x-- Mayor valor en el Acero 3x-- Mayor valor en el Aluminio 4x-- Mayor valor en el Aluminio 5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #2 taladrando con una broca de cobalto de 6mm Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Aluminio en las RPM del motor. Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.</p>			

Medición en la pata #2 del soporte del taladro con motor taladrando Acero y Aluminio con una broca de cobalto de 8mm

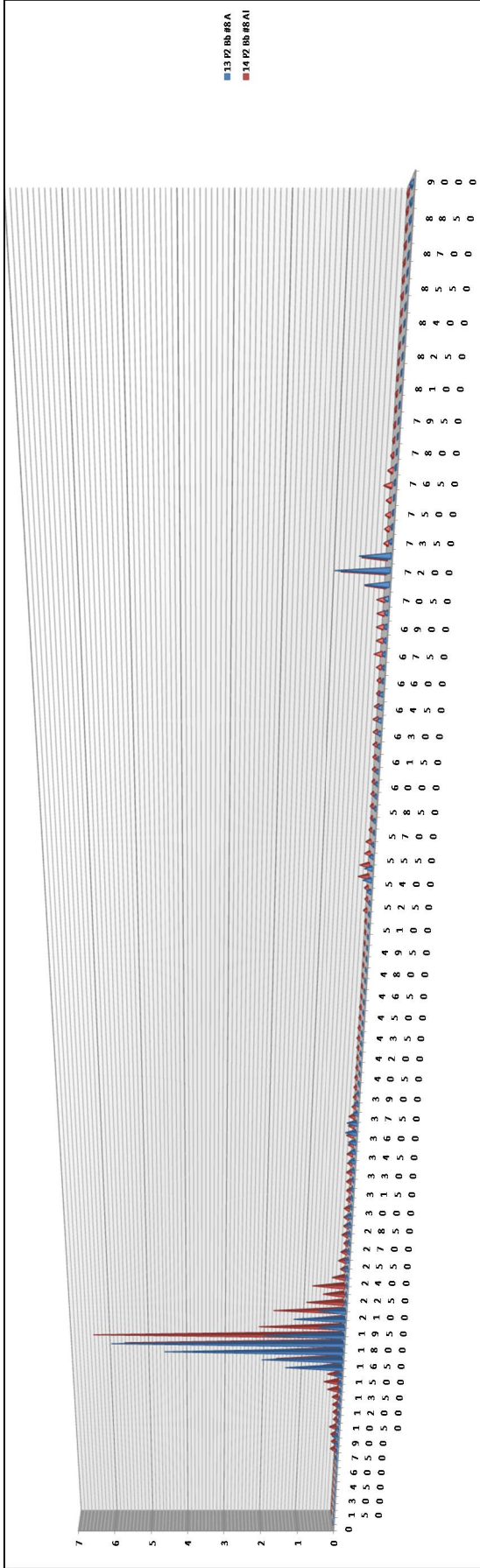


Figura # 160.- Vibración tomada en el P1 taladrando Acero y Aluminio con una broca de cobalto de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERT. PERPENDICULAR A LA LÍNEA DE LA CORREA</p> <p>VERT. PARALELO A LA LÍNEA DE LA CORREA</p> <p>HORIZ. PERPENDICULAR A LA LÍNEA DE LA CORREA</p> <p>HORIZ. PARALELO A LA LÍNEA DE LA CORREA</p>	<p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM1 RPM₁ X RPM₂ = DIAMI PRIM₁ X RPM₂</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE</p> <p>TOE</p> <p>SET</p> <p>OFF</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p> <p>AXIAL</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- No presenta vibración con Aluminio</p> <p>2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>3x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>2x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>3x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>4x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>5x-- Mayor valor en el Acero</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 taladrando con una broca de cobalto de 5mm</p> <p>Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Aluminio en las RPM del motor.</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Acero.</p>							

Medición en la pata #3 del taladro con diferentes materiales y brocas de corte

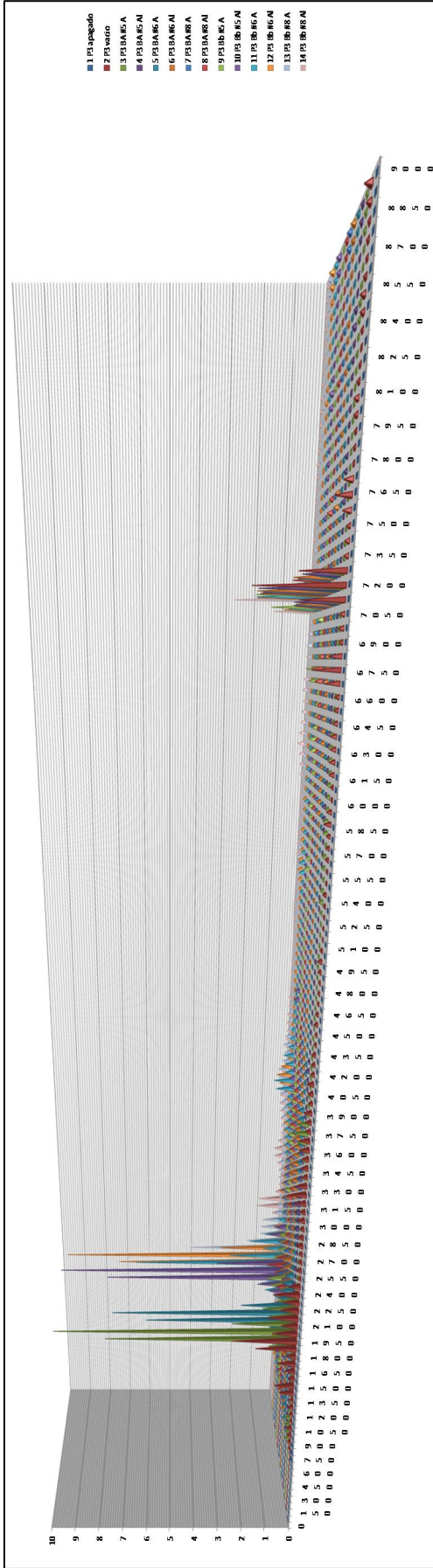


Figura # 161.- Vibración tomada en el P3 del taladro con diferentes materiales y brocas de corte

Medición en la pata #3 del soporte del taladro con motor apagado



Figura # 162.- Vibración tomada en el P3 con motor apagado

Medición en la pata #3 del soporte del taladro con motor en vacío

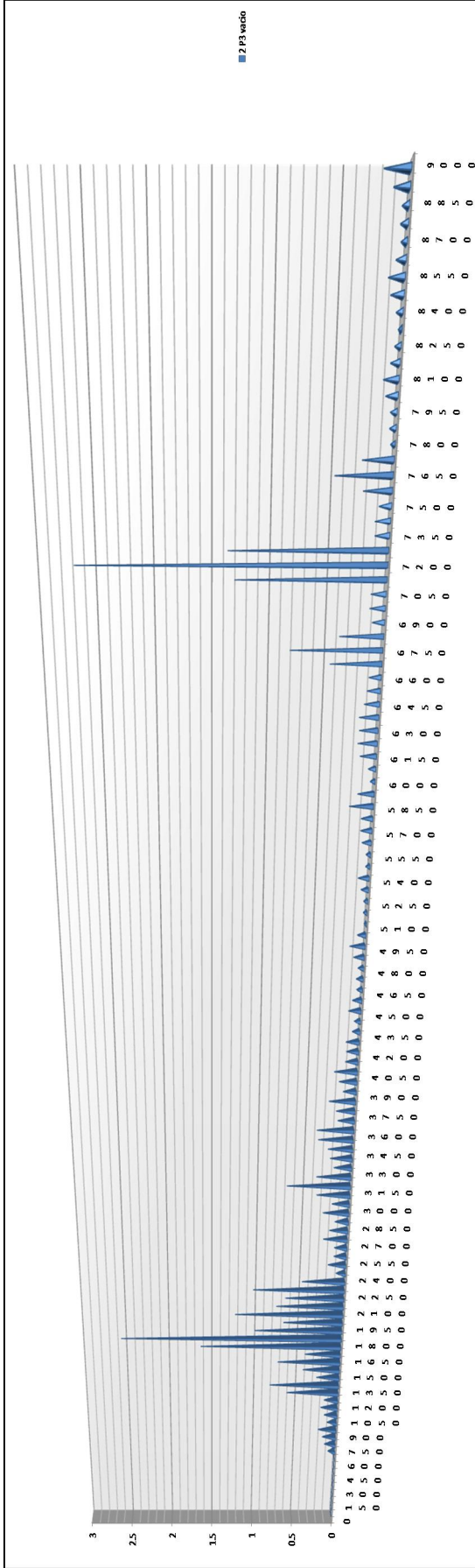


Figura # 163.- Vibración tomada en el P3 con motor en vacío

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>1X</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.72 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.67 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 2.55 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 2.55 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 2.55 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.39 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.10 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.67 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.21 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 del taladro funcionando en vacío.</p> <p>Se presenta un valor de aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 0.72 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 2.55 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 2.67 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento ya que se encuentra en un valor de alerta.</p>			

Medición en la pata #3 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de acero de 5mm

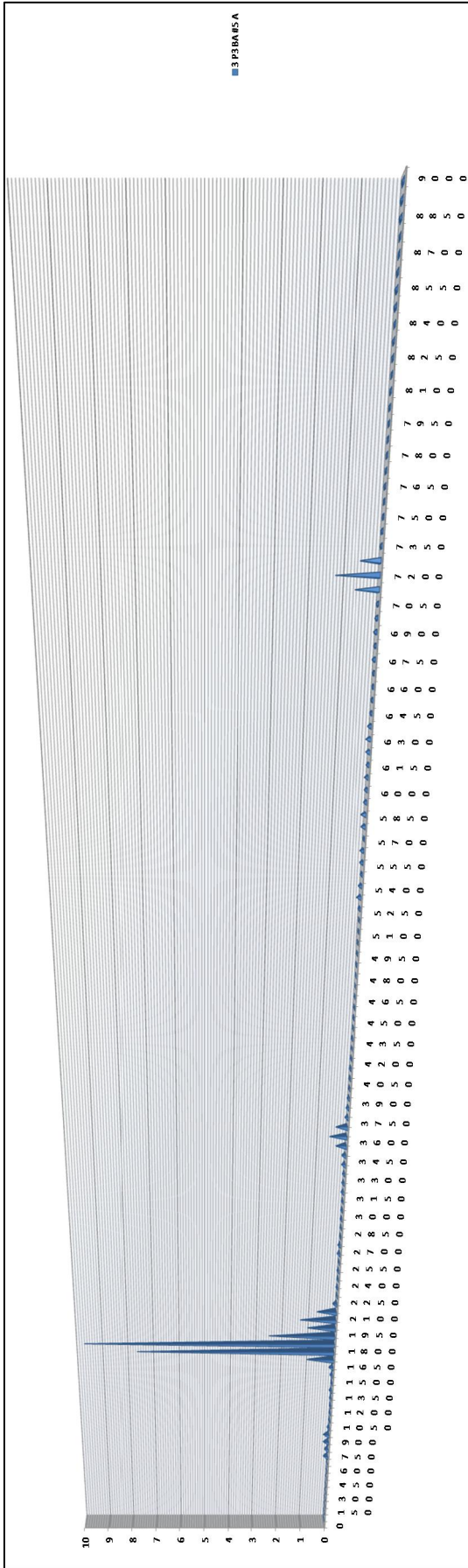


Figura # 164.- Vibración tomada en el P3 taladrando Acero con una broca de acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuidare de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTORA 2X</p> <p>CONDUCTORA 3X</p> <p>CONDUCTORA 4X</p> <p>CONDUCTORA 5X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRM₁, X RPM₁ = DIAM PRM₂, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 1.06 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 9.66 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 9.66 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 9.66 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.61 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.29 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 taladrando Acero con una broca de acero de 5mm. Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.06mm/s. Se presenta un valor de vibración de 9.66 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 1.29 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero es un valor aceptable.

Medición en la pata #3 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de acero de 5mm

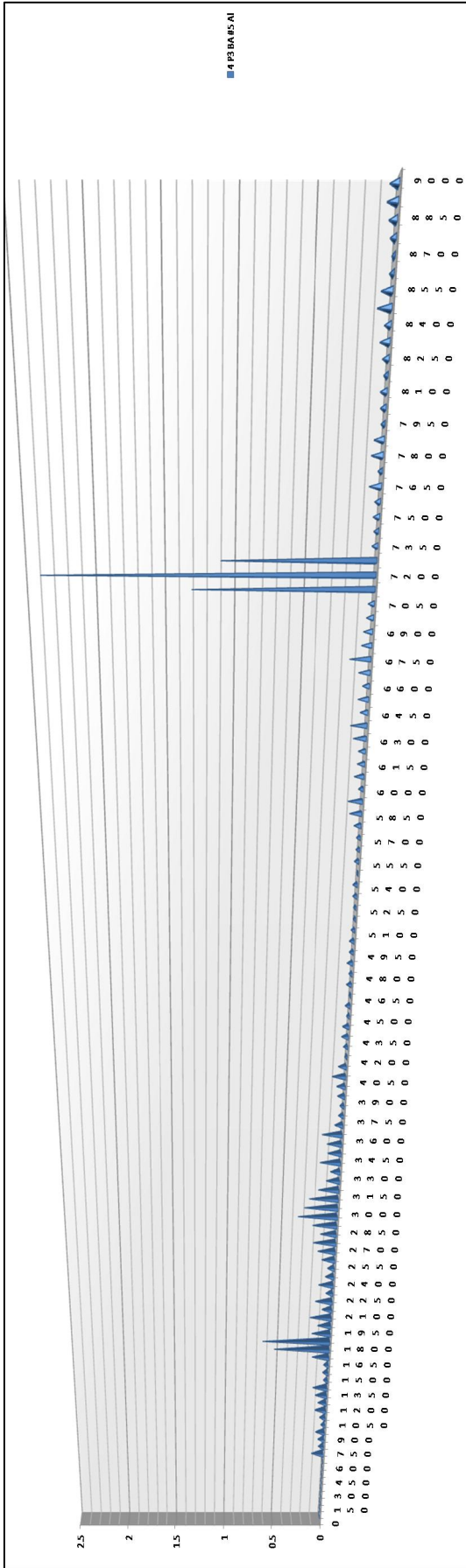


Figura # 165.- Vibración tomada en el P3 taladrando Aluminio con una broca de acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Desdruete de las Correas</p> <p>AMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CONDUCTORA</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.10 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correal/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conducida--Presenta un valor de 0.65 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 0.65 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 0.65 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.18 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s 4x-- Presenta un valor de 2.38 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 taladrando Aluminio con una broca de acero de 5mm Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.12 mm/s Se presenta un valor de vibración de 0.65 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un nivel bastante bueno de vibración. Se presenta un valor de vibración en la 2.68 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor que es un nivel de alerta por probable falla de rodamiento.</p>			

Medición en la pata #3 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de acero de 6mm

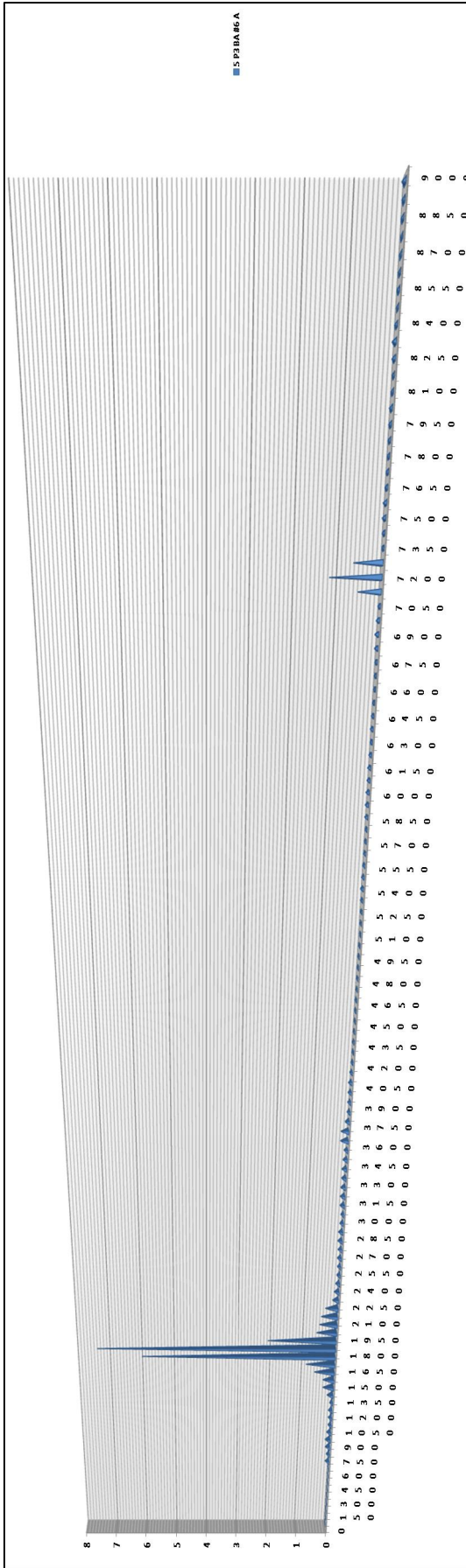


Figura # 166.- Vibración tomada en el P3 taladrando Acero con una broca de acero de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Desdoblamiento de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA O RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.62 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.61 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 7.36mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 7.36mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 7.36 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.21 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.20 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 taladrando Acero con una broca de acero de 6mm Se presenta un valor aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 0.61 mm/s Se presenta un valor de vibración de 7.36 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 1.20 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero es un valor aceptable.

Medición en la pata #3 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de acero de 6mm

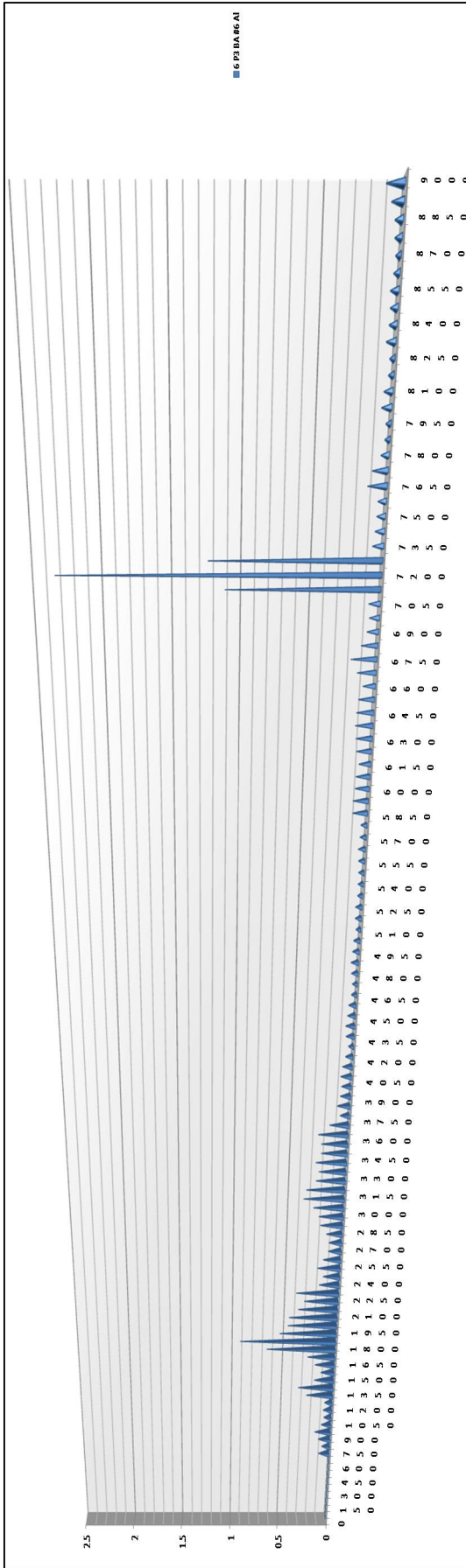


Figura # 167.- Vibración tomada en el P3 taladrando Aluminio con una broca de acero de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuidare de las Correas</p>	<p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAMI PRIM₁, X RPM₁ = DIAMI PRIM₂, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.19 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.46 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 0.91 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 0.91 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 0.91 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.26 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.33 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 taladrando Aluminio con una broca de acero de 6mm Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.46mm/s Se presenta un valor de vibración de 0.91 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor satisfactorio. Se presenta un valor de vibración en la 2.32 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento

Medición en la pata #3 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de acero de 8mm

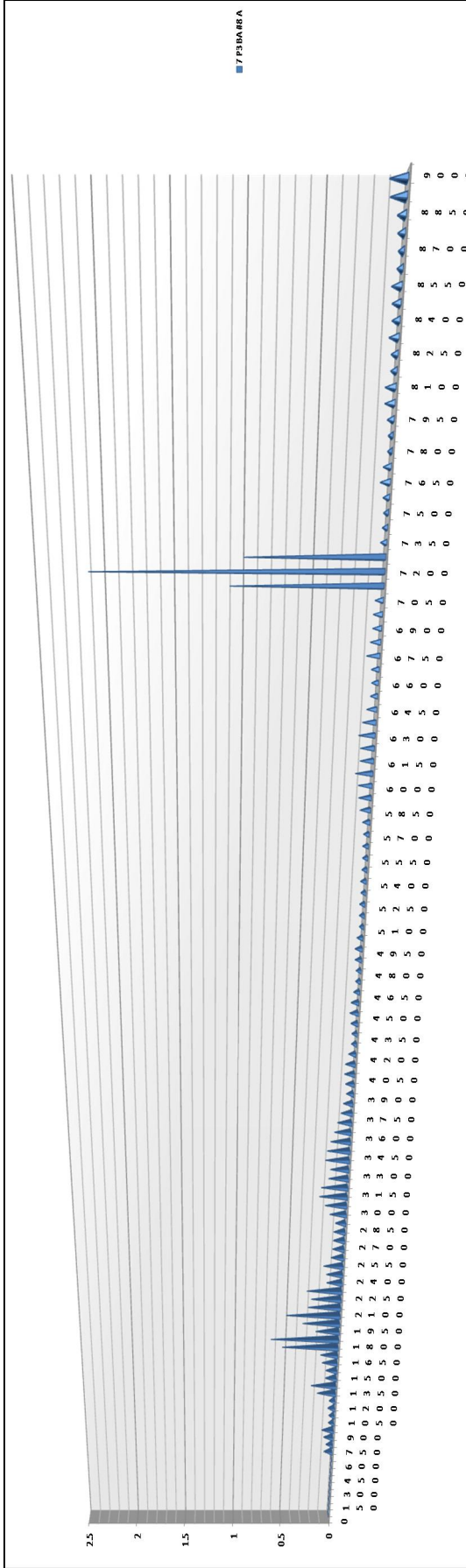


Figura # 168.- Vibración tomada en el P3 taladrando Acero con una broca de acero de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERT. PERPENDICULAR A LA DIRECCIÓN DE LA CORREA</p> <p>VERT. PARALELO A LA DIRECCIÓN DE LA CORREA</p> <p>HORIZ. PARALELO A LA DIRECCIÓN DE LA CORREA</p>	<p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTIDA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM1 RPM₁, X RPM₁ = DIAMI PRIM₁, X RPM₁ X RPM₂</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE</p> <p>OFF SET</p> <p>TDE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conductida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.14 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.35 mm/s</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 0.65 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 0.65 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.14 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.11 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 taladrando Acero con una broca de acero de 8mm</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conductida con un valor de 0.35 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 0.65 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa valor muy bueno de vibración.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 2.11 mm/s en el rango de las RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la pata #3 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de acero de 8mm

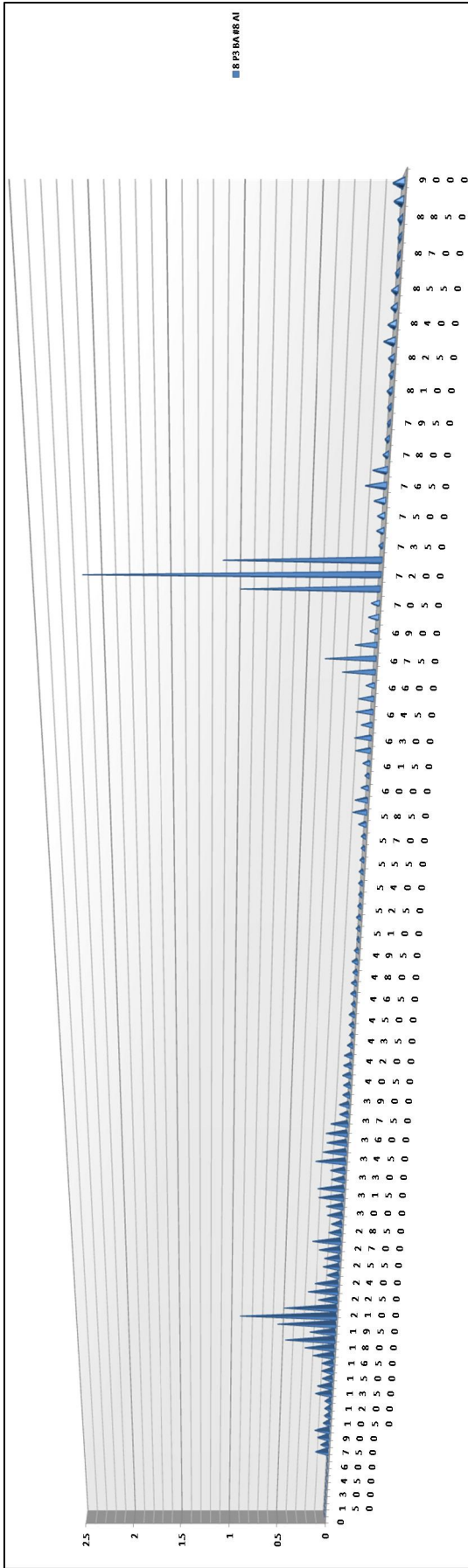


Figura # 169.- Vibración tomada en el P3 taladrando Aluminio con una broca de acero de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERT. PERPENDICULAR A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>HORIZ. PARALELA A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>POLEA 2</p> <p>POLEA 1</p> <p>DIAM. PRIM. X RPM₁ = DIAM. PRIM. X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conductida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.56mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>OFF SET TOE</p> <p>PIGEON HOLE</p> <p>ANGLE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conductida=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 0.48 mm/s</p> <p>1x Conductida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 0.48 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 0.48 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.18 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.13 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 taladrando Aluminio con una broca de acero de 8mm</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conductida con un valor de 0.56mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 0.48 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor muy bueno.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 2.13 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la pata #3 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de cobalto de 5mm

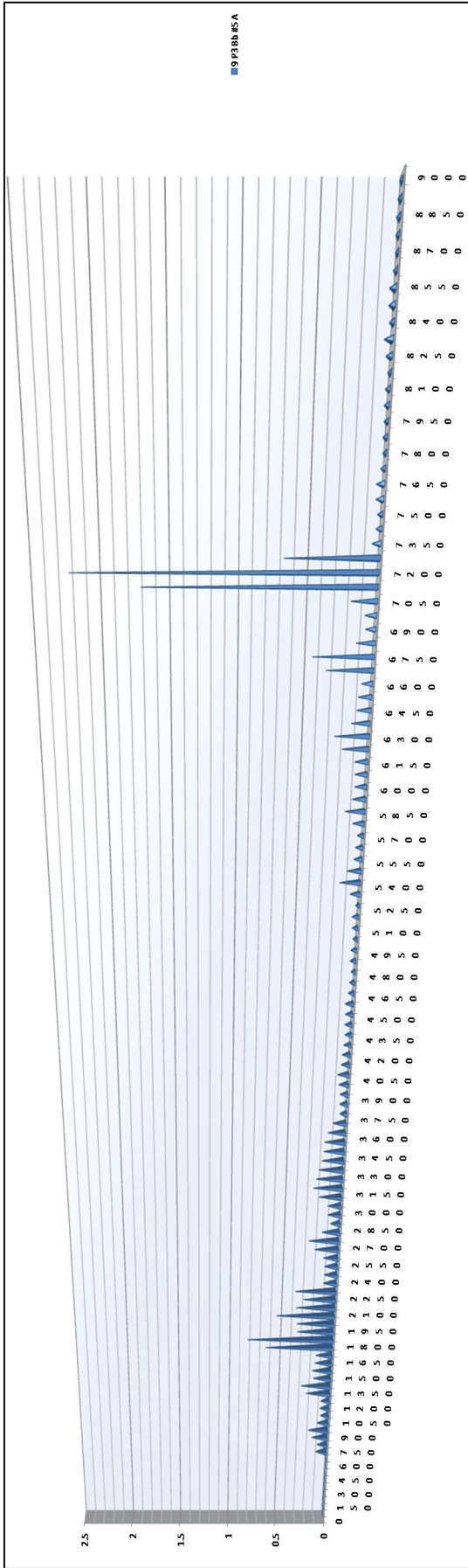


Figura # 170.- Vibración tomada en el P3 taladrando Acero con una broca de cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuido de las Correas</p> <p>VERT. PERPENDICULAR A LA TIRÓN DE LA CORREA</p> <p>POLEA1</p> <p>POLEA2</p> <p>HORIZ. PARALELO A LA TIRÓN DE LA CORREA</p> <p>DIAM1 PRIM, X RPM1, X RPM2</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.10 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.35 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE</p> <p>TOE</p> <p>PIGEON</p> <p>SET</p> <p>OFF</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductor--Presenta un valor de 0.82 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 0.82mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 0.82mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.16mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.16mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.22mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.01mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 taladrando Acero con una broca de cobalto de 5mm</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.35 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 0.82 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor muy bueno.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 2.22 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la pata #3 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de cobalto de 5mm

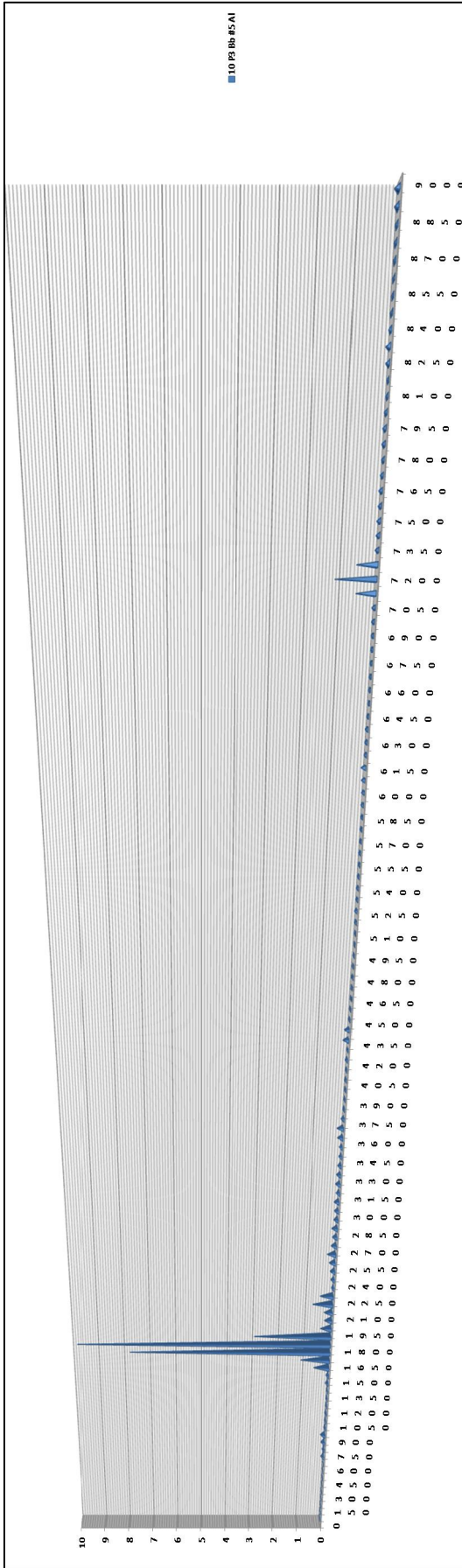


Figura # 171.- Vibración tomada en el P3 taladrando Acero con una broca de cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.59 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.41 mm/s</p> <p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 9.79 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conducida--Presenta un valor de 9.79 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 taladrando Acero con una broca de cobalto de 5mm Se presenta un valor aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 0.59 mm/s Se presenta un valor de vibración de 9.79 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 1.18 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero el valor es aceptable.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 9.79mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.18 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.18 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 9.79mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.18 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.18 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s</p>

Medición en la pata #3 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de cobalto de 6mm

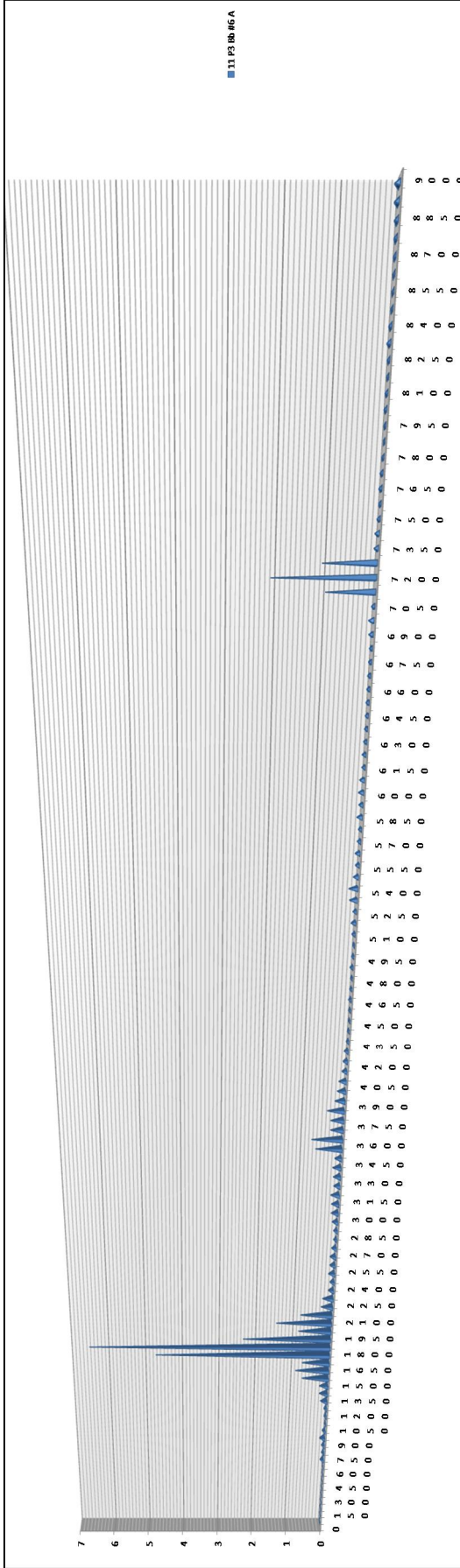


Figura # 172.- Vibración tomada en el P3 taladrando Acero con una broca de cobalto de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.92 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.88 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 6.51 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 6.51 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 6.51 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.76 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.21 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.11 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 taladrando Acero con una broca de cobalto de 6mm
Se presenta un valor aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 0.92 mm/s
Se presenta un valor de vibración de 6.51 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.
Se presenta un valor de vibración en la 2.11 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento

Medición en la pata #3 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de cobalto de 8mm

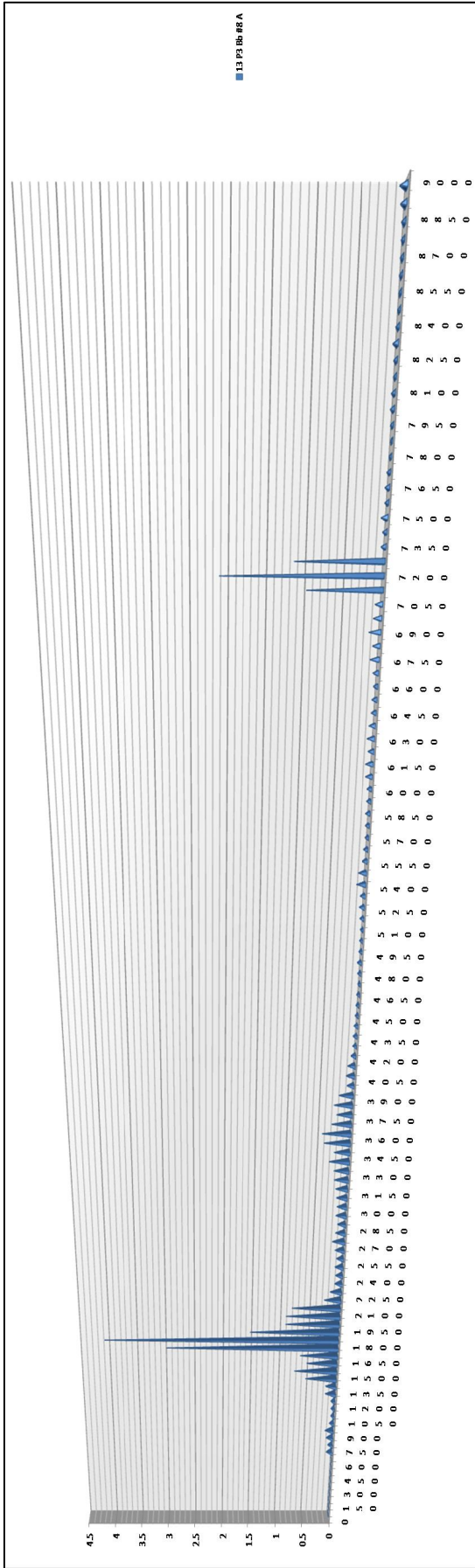


Figura # 174.- Vibración tomada en el P3 taladrando Acero con una broca de cobalto de 8

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>AMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.54 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.92 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 4.08 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1 X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 4.08 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 4.08 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.46 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.14 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.13 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 taladrando Acero con una broca de cobalto de 8. Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.92 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 4.08 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 2.13 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la pata #3 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de cobalto de 8mm

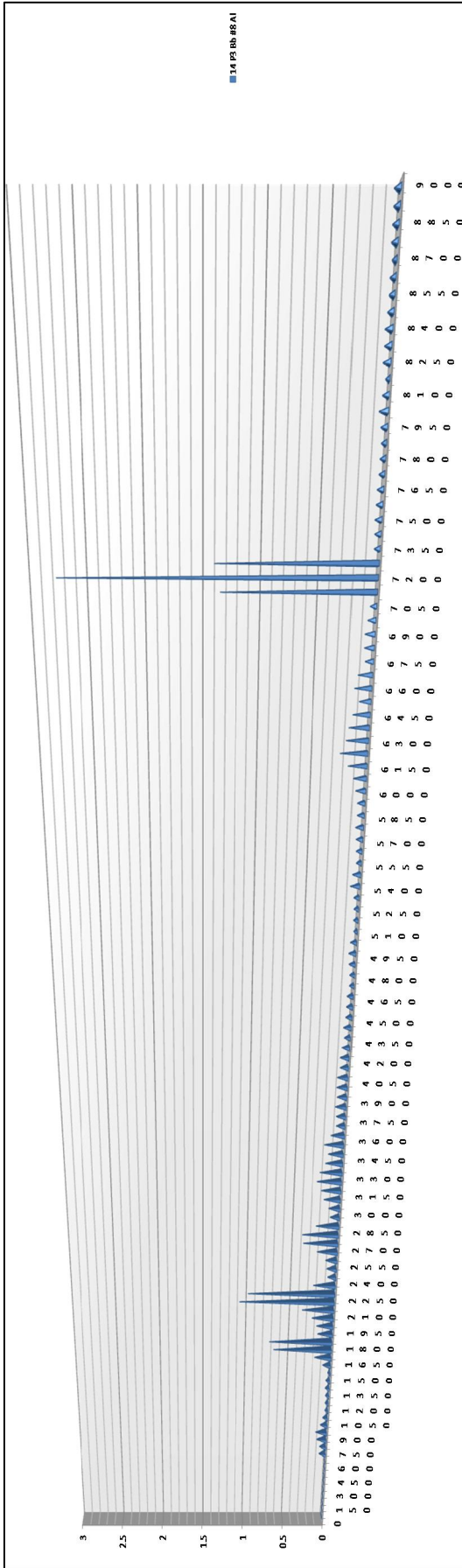


Figura # 175.- Vibración tomada en el P3 taladrando Aluminio con una broca de cobalto de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>REPERICULAR A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>POLEA#1</p> <p>POLEA#2</p> <p>HORIZ</p> <p>PARALELO A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>HORIZ</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.18 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>OFF SET</p> <p>PIGEON TOE</p> <p>ANGLE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 0.79 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 0.79 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 0.79 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.14 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.76 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 taladrando Aluminio con una broca de cobalto de 8mm</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.18 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 0.79 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor muy bueno de vibración.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 2.76 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la pata #3 del soporte taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

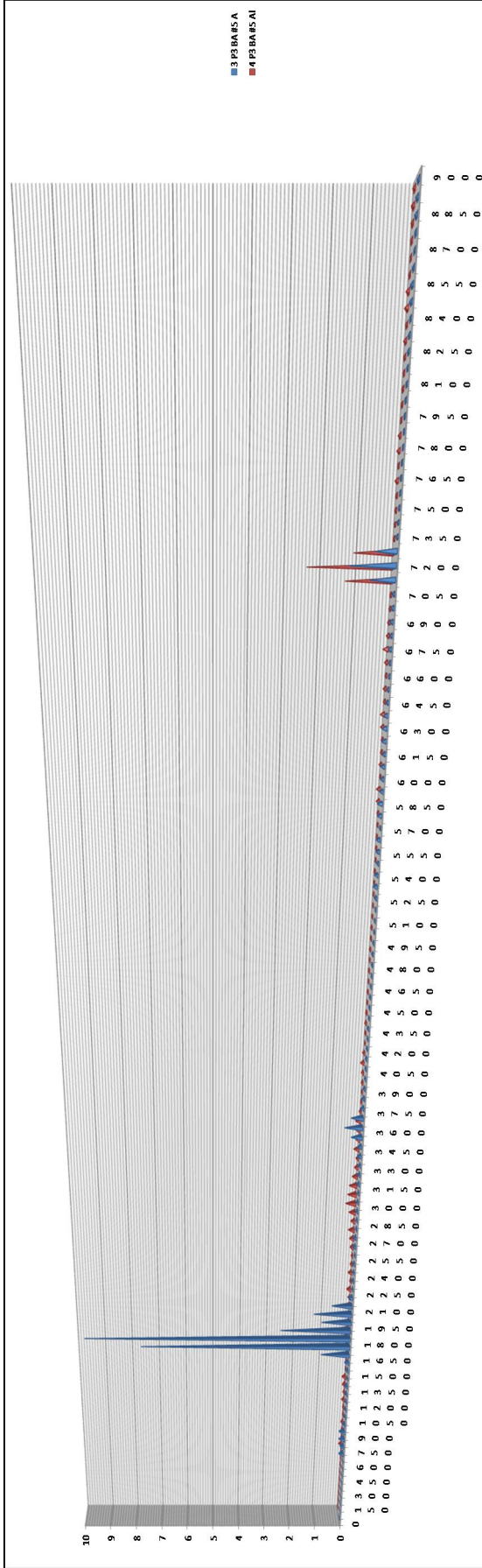


Figura # 176.- Vibración tomada en el P3 taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRM₁ X RPM₁ = DIAM PRM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>4x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>5x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>2x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>3x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>4x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>5x-- Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>2x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>3x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>4x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 taladrando con una broca de Acero de 5mm</p> <p>Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor.</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.</p>			

Medición en la pata #3 del soporte del taladro con motor taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 6mm

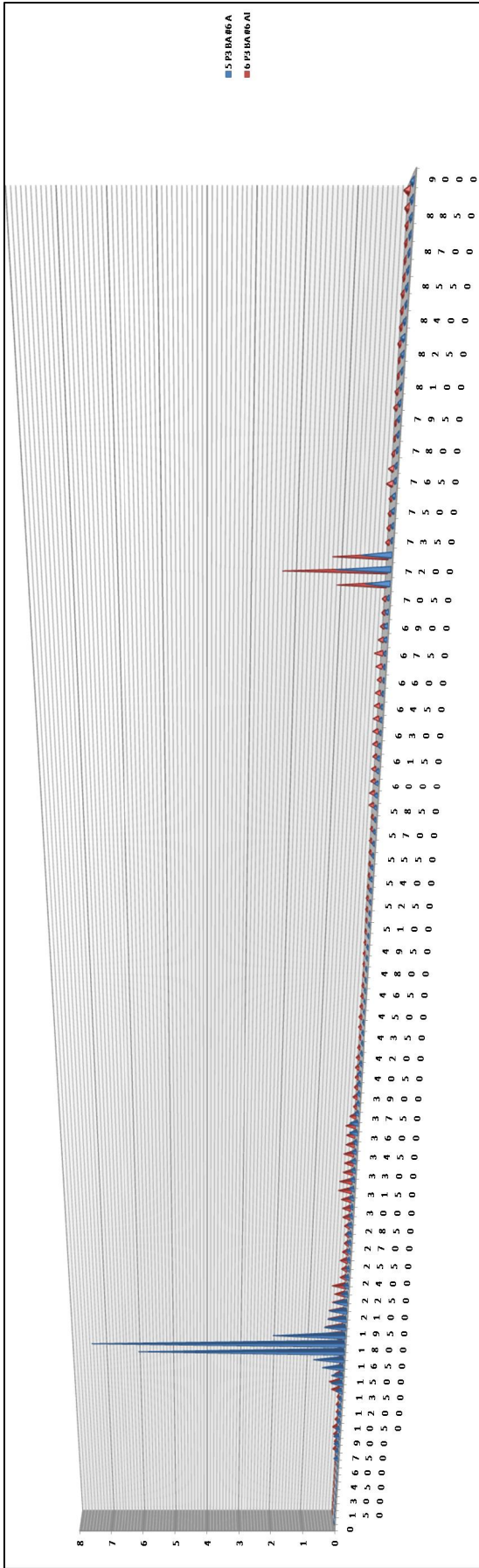


Figura # 177.- Vibración tomada en el P3 taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>AMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Acero 3x-- Presenta Mayor vibración con Acero 4x-- Presenta Mayor vibración con Acero 5x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta Mayor vibración con Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Mayor valor en el Acero 2x-- Mayor valor en el Aluminio 3x-- Mayor valor en el Acero 4x-- Mayor valor en el Aluminio 5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 taladrando con una broca de Acero de 6mm Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor. Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.</p>			

Medición en la pata #3 del soporte del taladro con motor taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 8mm

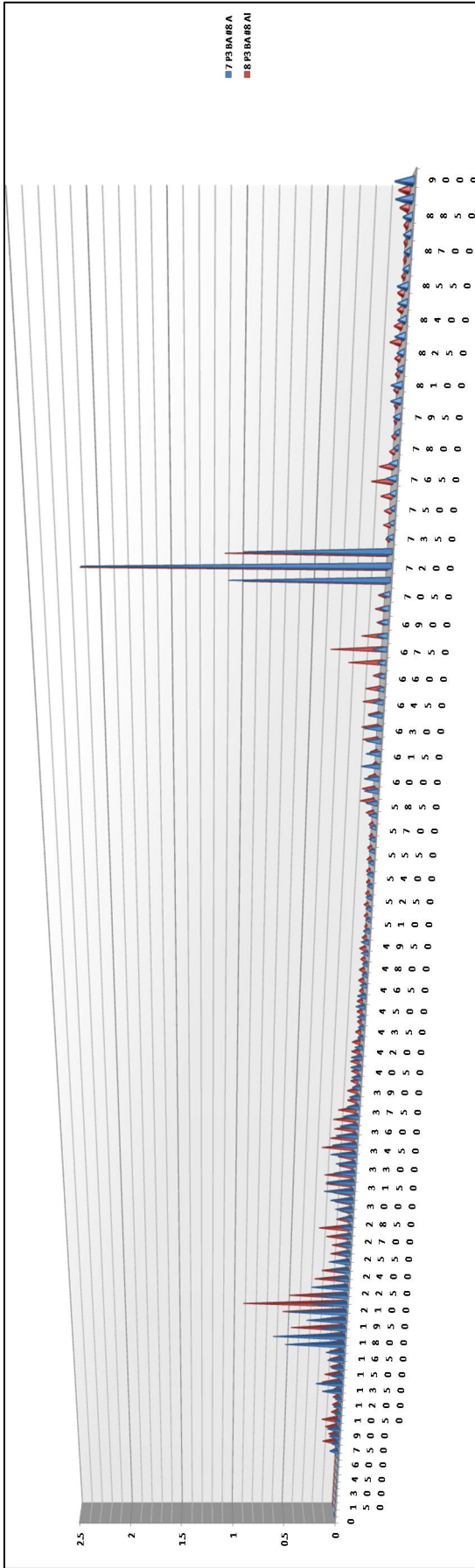


Figura # 178.- Vibración tomada en el P3 taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VIBRACIONES PERPENDICULARES A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>POLEA1 / PARELELO A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>POLEA2 / HORIZ</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>3x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>4x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correal/Polea</p> <p>OFF SET TOE</p> <p>PIGEON HOLE</p> <p>ANGLE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>2x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>3x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>4x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 taladrando con una broca de Acero de 8mm</p> <p>Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con cero</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor.</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.</p>			

Medición en la pata #3 del soporte del taladro con motor taladrando Acero y Aluminio con una broca de cobalto de 5mm

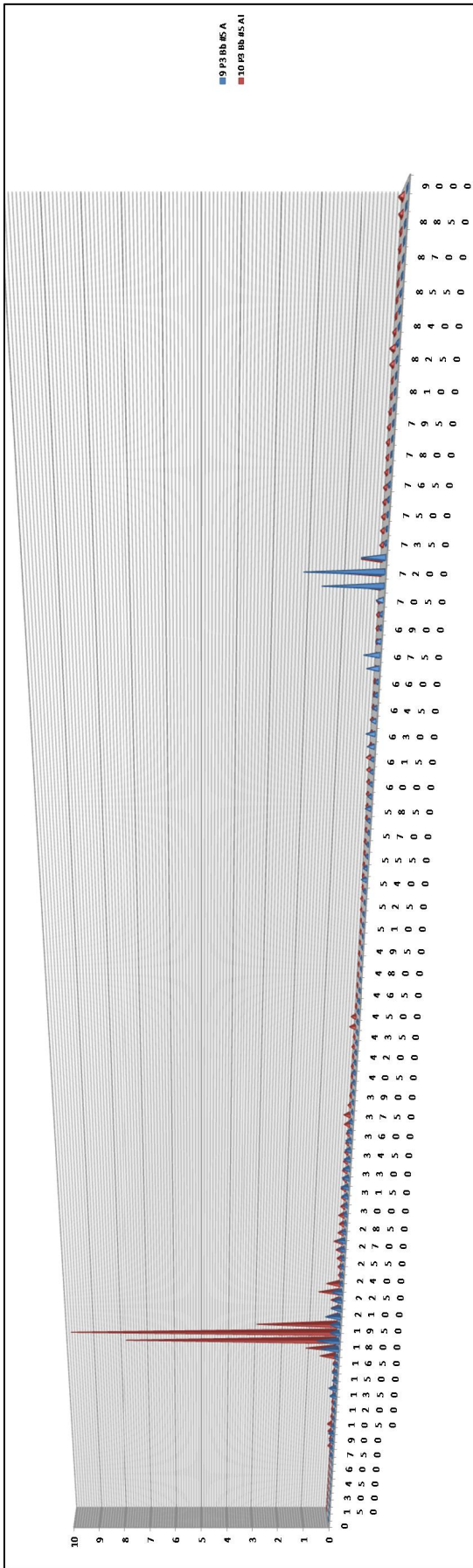


Figura # 179.- Vibración tomada en el P3 taladrando Acero y Aluminio con una broca de cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTORA 2X</p> <p>CONDUCTORA 3X</p> <p>CONDUCTORA 4X</p> <p>CONDUCTORA 5X</p> <p>CONDUCTORA 6X</p> <p>CONDUCTORA 7X</p> <p>CONDUCTORA 8X</p> <p>CONDUCTORA 9X</p> <p>CONDUCTORA 10X</p> <p>CONDUCTORA 11X</p> <p>CONDUCTORA 12X</p> <p>CONDUCTORA 13X</p> <p>CONDUCTORA 14X</p> <p>CONDUCTORA 15X</p> <p>CONDUCTORA 16X</p> <p>CONDUCTORA 17X</p> <p>CONDUCTORA 18X</p> <p>CONDUCTORA 19X</p> <p>CONDUCTORA 20X</p> <p>CONDUCTORA 21X</p> <p>CONDUCTORA 22X</p> <p>CONDUCTORA 23X</p> <p>CONDUCTORA 24X</p> <p>CONDUCTORA 25X</p> <p>CONDUCTORA 26X</p> <p>CONDUCTORA 27X</p> <p>CONDUCTORA 28X</p> <p>CONDUCTORA 29X</p> <p>CONDUCTORA 30X</p> <p>CONDUCTORA 31X</p> <p>CONDUCTORA 32X</p> <p>CONDUCTORA 33X</p> <p>CONDUCTORA 34X</p> <p>CONDUCTORA 35X</p> <p>CONDUCTORA 36X</p> <p>CONDUCTORA 37X</p> <p>CONDUCTORA 38X</p> <p>CONDUCTORA 39X</p> <p>CONDUCTORA 40X</p> <p>CONDUCTORA 41X</p> <p>CONDUCTORA 42X</p> <p>CONDUCTORA 43X</p> <p>CONDUCTORA 44X</p> <p>CONDUCTORA 45X</p> <p>CONDUCTORA 46X</p> <p>CONDUCTORA 47X</p> <p>CONDUCTORA 48X</p> <p>CONDUCTORA 49X</p> <p>CONDUCTORA 50X</p> <p>CONDUCTORA 51X</p> <p>CONDUCTORA 52X</p> <p>CONDUCTORA 53X</p> <p>CONDUCTORA 54X</p> <p>CONDUCTORA 55X</p> <p>CONDUCTORA 56X</p> <p>CONDUCTORA 57X</p> <p>CONDUCTORA 58X</p> <p>CONDUCTORA 59X</p> <p>CONDUCTORA 60X</p> <p>CONDUCTORA 61X</p> <p>CONDUCTORA 62X</p> <p>CONDUCTORA 63X</p> <p>CONDUCTORA 64X</p> <p>CONDUCTORA 65X</p> <p>CONDUCTORA 66X</p> <p>CONDUCTORA 67X</p> <p>CONDUCTORA 68X</p> <p>CONDUCTORA 69X</p> <p>CONDUCTORA 70X</p> <p>CONDUCTORA 71X</p> <p>CONDUCTORA 72X</p> <p>CONDUCTORA 73X</p> <p>CONDUCTORA 74X</p> <p>CONDUCTORA 75X</p> <p>CONDUCTORA 76X</p> <p>CONDUCTORA 77X</p> <p>CONDUCTORA 78X</p> <p>CONDUCTORA 79X</p> <p>CONDUCTORA 80X</p> <p>CONDUCTORA 81X</p> <p>CONDUCTORA 82X</p> <p>CONDUCTORA 83X</p> <p>CONDUCTORA 84X</p> <p>CONDUCTORA 85X</p> <p>CONDUCTORA 86X</p> <p>CONDUCTORA 87X</p> <p>CONDUCTORA 88X</p> <p>CONDUCTORA 89X</p> <p>CONDUCTORA 90X</p> <p>CONDUCTORA 91X</p> <p>CONDUCTORA 92X</p> <p>CONDUCTORA 93X</p> <p>CONDUCTORA 94X</p> <p>CONDUCTORA 95X</p> <p>CONDUCTORA 96X</p> <p>CONDUCTORA 97X</p> <p>CONDUCTORA 98X</p> <p>CONDUCTORA 99X</p> <p>CONDUCTORA 100X</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>3x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>2x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>3x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>4x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>5x-- Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 taladrando con una broca de cobalto de 5mm</p> <p>Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Aluminio en las RPM del motor.</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Acero.</p>			

Medición en la pata #3 del soporte del taladro con motor taladrando Acero y Aluminio con una broca de cobalto de 6mm

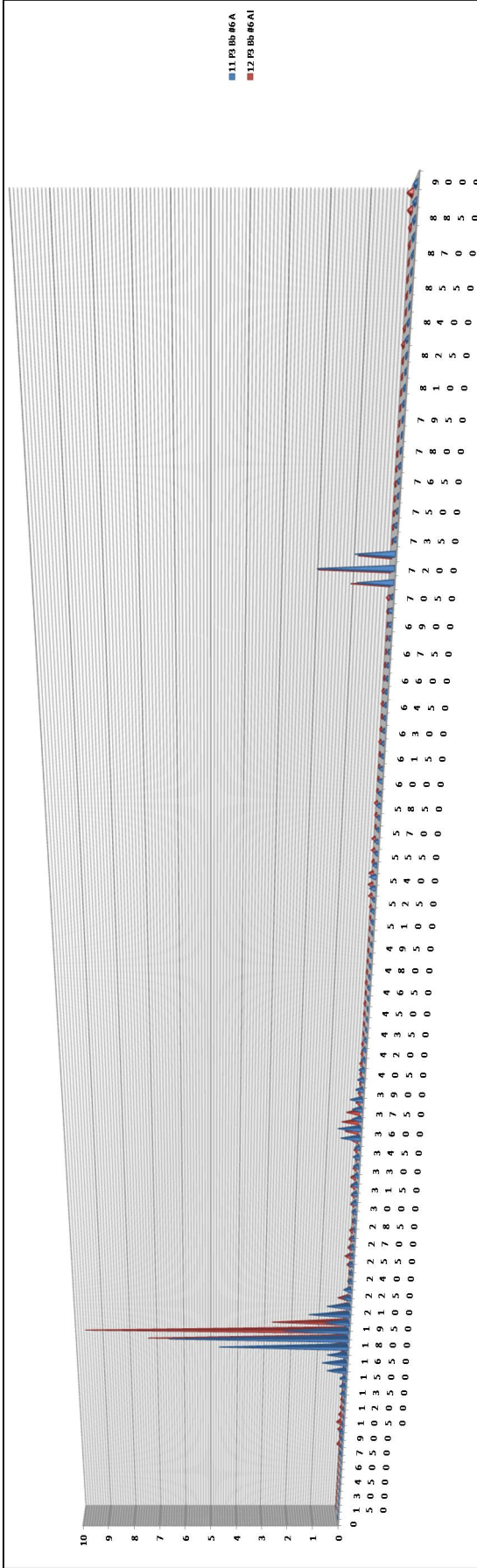


Figura # 180.- Vibración tomada en el P3 taladrando Acero y Aluminio con una broca de cobalto de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERT. PULLEY TENSION VERT. PULLEY TENSION HORIZ. PULLEY TENSION</p> <p>AMONIFICACION DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>3x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>4x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGULO</p> <p>OFF SET</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>5X 4.5X 4X 3.5X 3X 2.5X 2X 1.5X 1X</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>2x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>3x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>4x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 taladrando con una broca de cobalto de 6mm</p> <p>Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor.</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Acero.</p>			

Medición en la pata #3 del soporte del taladro con motor taladrando Acero y Aluminio con una broca de cobalto de 8mm

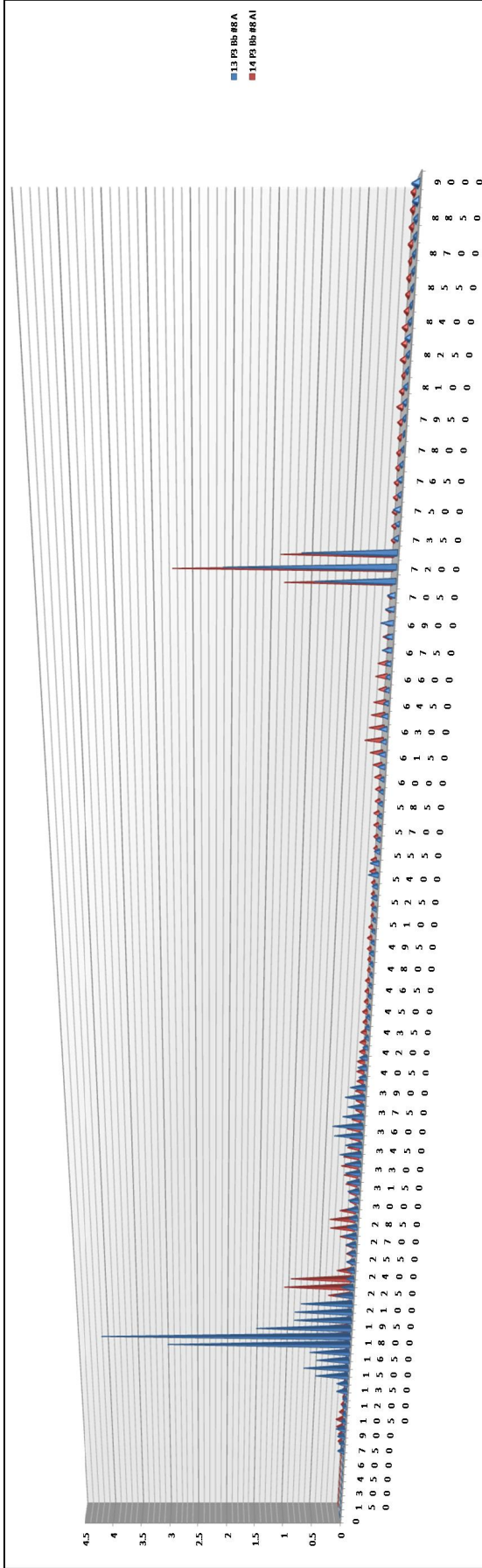


Figura # 181.- Vibración tomada en el P3 taladrando Acero y Aluminio con una broca de cobalto de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS CONDUCTORA 1X</p> <p>DIAM1 PRIM, X RPM1 = DIAM1 PRIM, X RPM2</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración Acero</p> <p>2x-- P presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>3x-- P presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>4x-- P presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>5x-- P presenta Mayor vibración con Acero</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>2x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>3x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>4x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 taladrando con una broca de cobalto de 8mm</p> <p>Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor.</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.</p>			

Medición en la pata #4 del taladro con diferentes materiales y brocas de corte



Figura # 182.- Vibración tomada en el P4 del taladro con diferentes materiales y brocas de corte

Medición en la pata #4 del soporte del taladro con motor en vacío

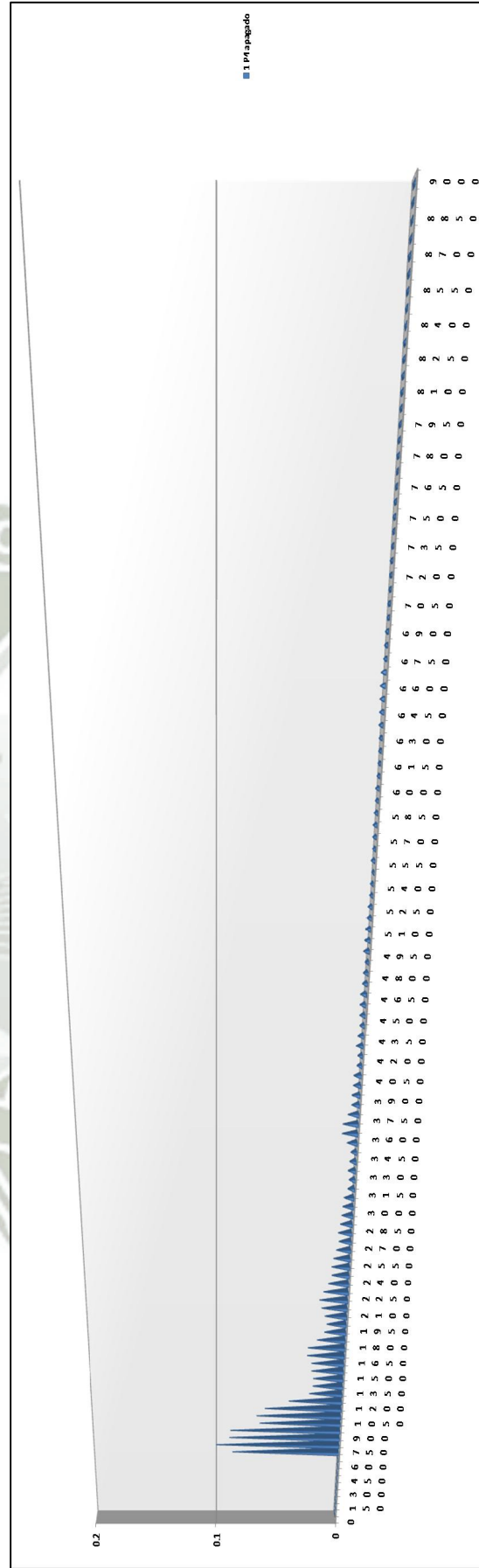


Figura # 183.- Vibración tomada en el P4 con motor apagado

Medición en la pata #4 del soporte del taladro con motor en vacío

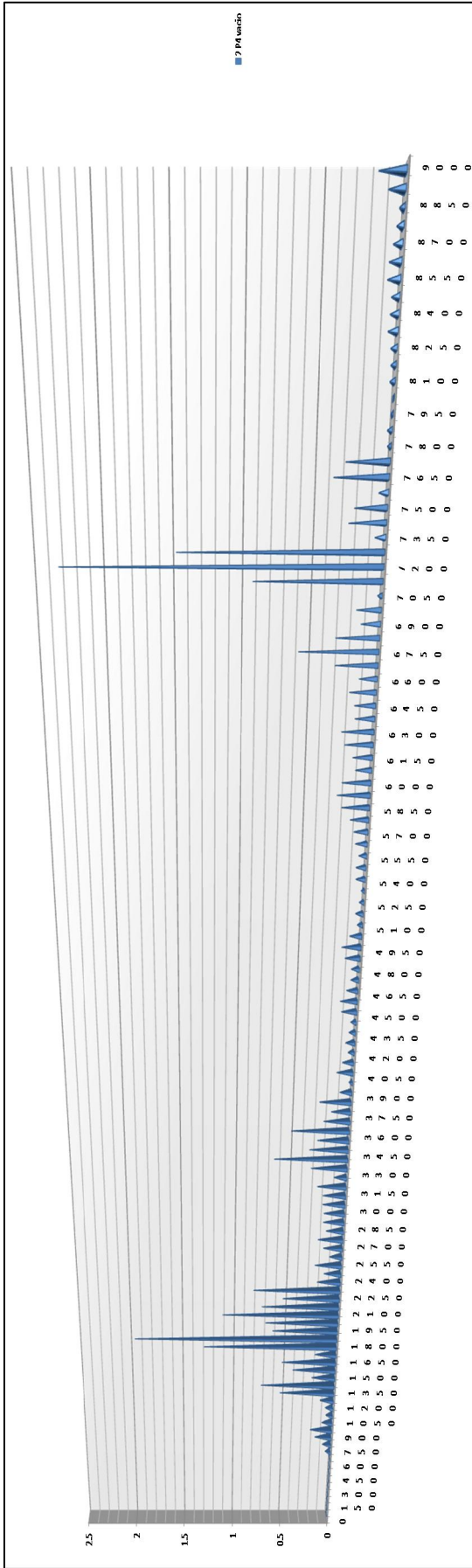


Figura # 184.- Vibración tomada en el P4 con motor en vacío

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VIBRACION PERPENDICULAR A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>POLEA1</p> <p>POLEA2</p> <p>HORIZ</p> <p>PARALELO A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>HORIZ</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCIDA</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X</p> <p>2X</p> <p>3X</p> <p>4X</p> <p>5X</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.14 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.53 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.69 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE</p> <p>OFF SET TOE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUcida</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductor--Presenta un valor de 1.96 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 1.96 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 1.96 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.51 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.31 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.18 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #3 del taladro funcionando en vacío.</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.69 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 1.96 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor de alerta de vibración.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 2.31 mm/s en el rango de las RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la pata #4 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de acero de 5mm

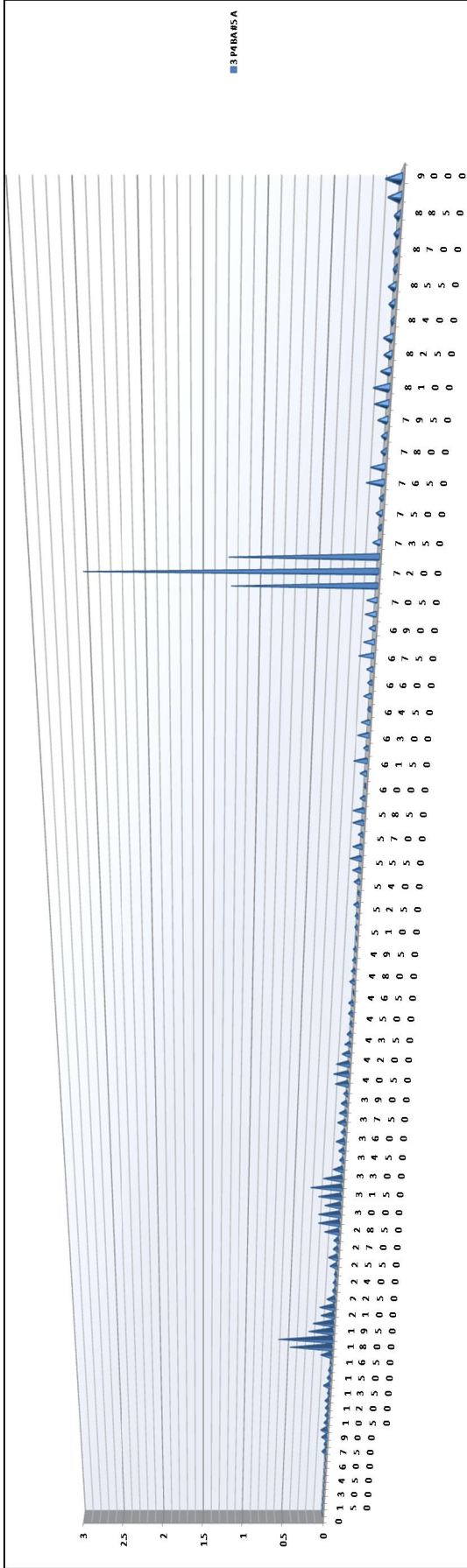


Figura # 185.- Vibración tomada en el P4 taladrando Acero con una broca de acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuidare de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA O RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.01 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.02 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 0.63 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 0.63 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 0.63 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.53 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #4 taladrando Acero con una broca de acero de 5mm Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.02 mm/s Se presenta un valor de vibración de 0.63 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor muy bueno de vibración. Se presenta un valor de vibración en la 2.53 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento

Medición en la pata #4 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de acero de 5mm

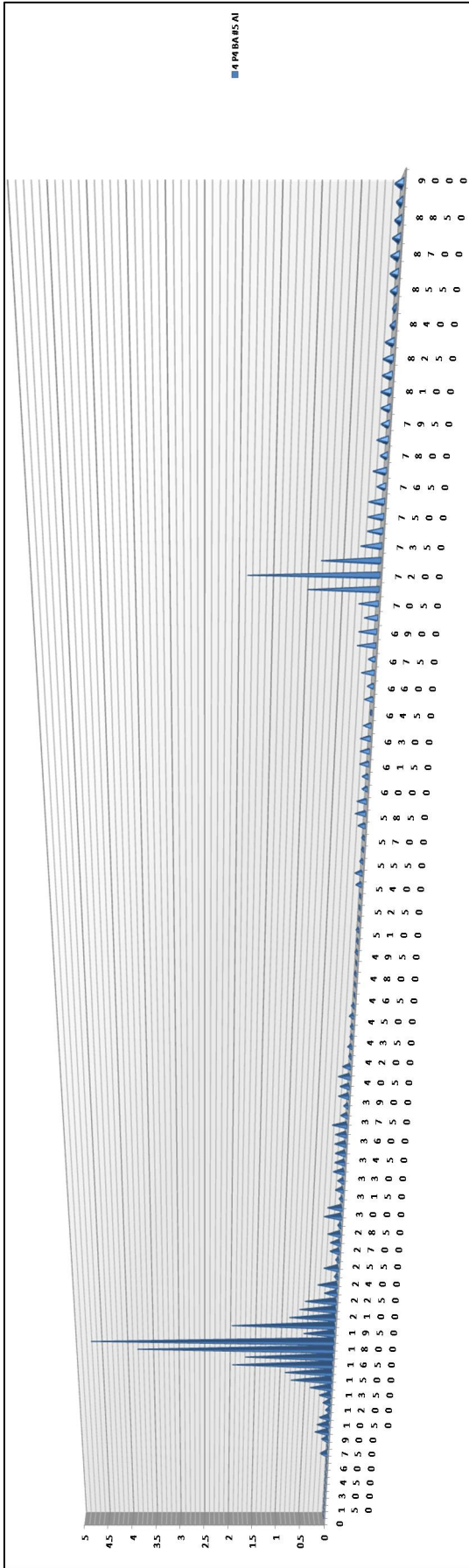


Figura # 186. - Vibración tomada en el P4 taladrando Aluminio con una broca de acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMADURA DE LA CONDUCTORA FRECÜENCIA DE LA CONDUCTORA CONDUCTORA 1X RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS 1X DÍAM. PRIM₁, X RPM₁ = DÍAM. PRIM₂, X RPM₂</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p>	<p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conductor--Presenta un valor de 4.69 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>		<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 4.69 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.19 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.89 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #4 taladrando Aluminio con una broca de acero de 5mm. Se presenta un valor de fuera de lo aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.99mm/s Se presenta un valor de vibración de 4.69 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 1.89 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la pata #4 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de acero de 6mm

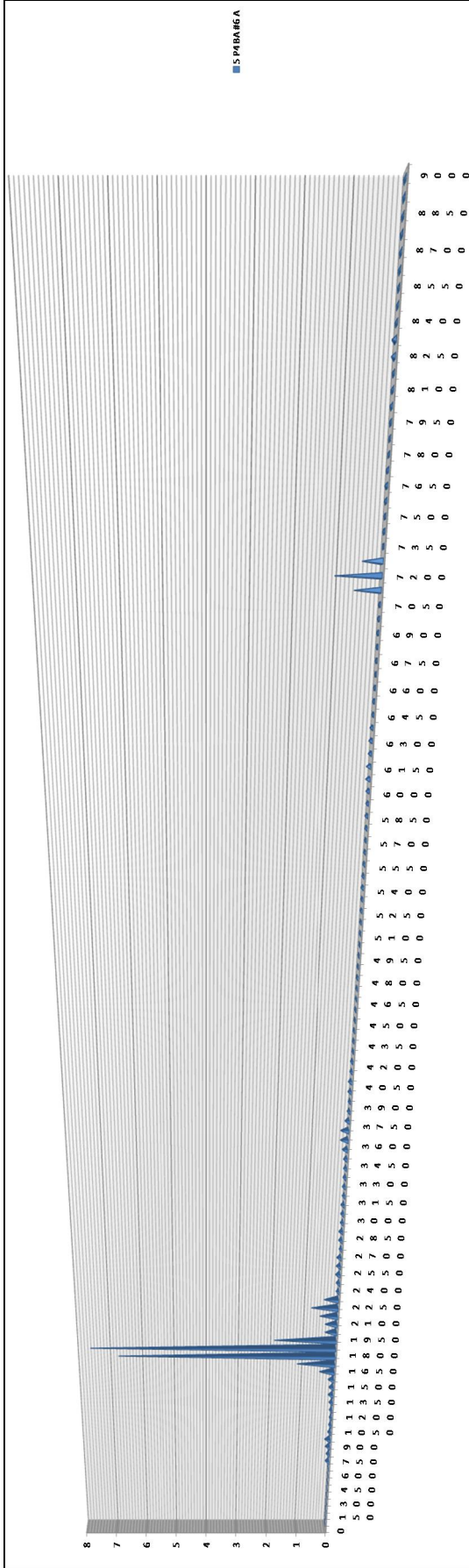


Figura # 187.- Vibración tomada en el P4 taladrando Acero con una broca de acero de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERT. PERPENDICULAR A LA TIRÓN DE LA CORREA</p> <p>POLEA#1</p> <p>POLEA#2</p> <p>HORIZ. PARALELO A LA TIRÓN DE LA CORREA</p> <p>DIAM1 PRIM, X RPM1, X RPM2</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.46 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.35mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE</p> <p>OFF SET TOE</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductor--Presenta un valor de 7.58 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 7.58 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>1X 1.5X 2X 2.5X 3X 3.5X 4X 4.5X 5X</p> <p>Reson</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 7.58 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.21 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.08 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #4 taladrando Acero con una broca de acero de 6mm. Se presenta un valor muy aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 0.46 mm/s. Se presenta un valor de vibración de 7.58 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 1.08 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero es un valor tolerable.

Medición en la pata #4 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de acero de 8mm

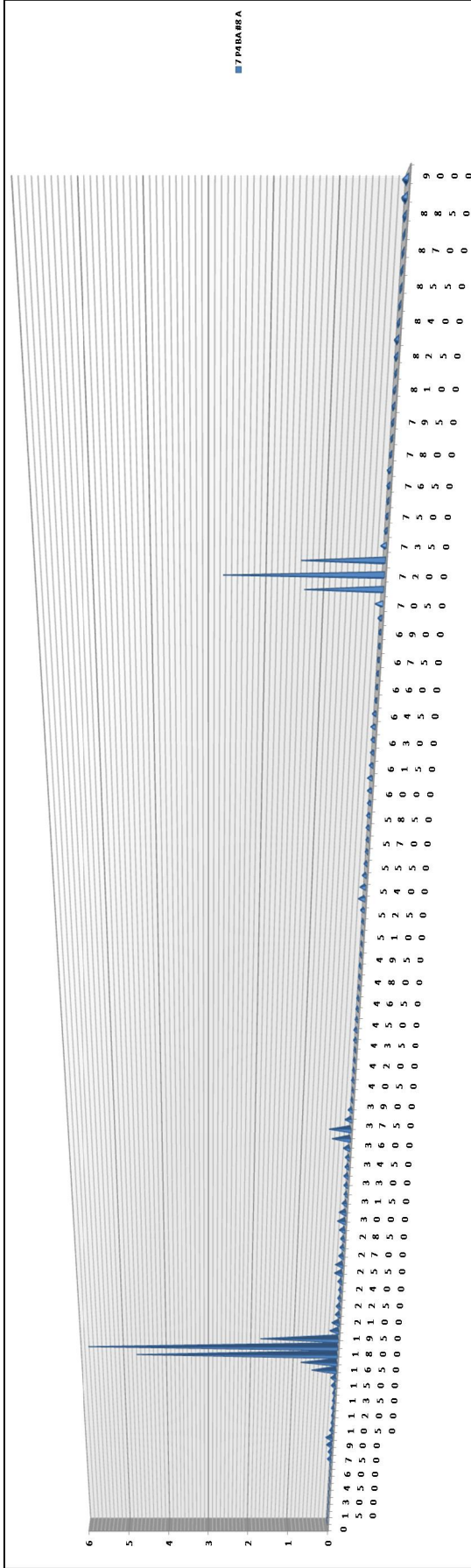


Figura # 189.- Vibración tomada en el P4 taladrando Acero con una broca de acero de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERTIC. PERPENDICULAR A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>HORIZ. PARALELO A LA TENSION DE LA CORREA</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>OFF SET TOE</p> <p>PIGEON ANGLE</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.58 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 1.79 mm/s</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 5.79 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fojia, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 5.79 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 5.79 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.39 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.75 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #4 taladrando Acero con una broca de acero de 8mm</p> <p>Se presenta un valor de fuera de lo aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.79mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 5.79 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 2.75 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la pata #4 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de acero de 8mm

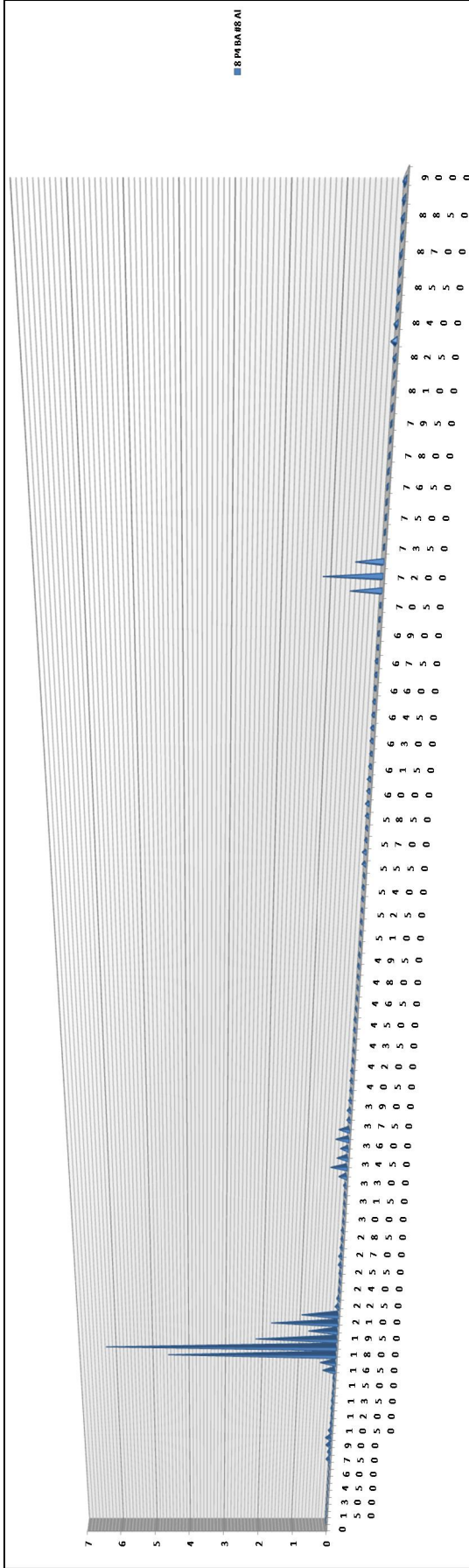


Figura # 190.- Vibración tomada en el P4 taladrando Aluminio con una broca de acero de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERT. PERPENDICULAR A LA TIRÓN DE LA CORREA</p> <p>VERT. PARALELO A LA TIRÓN DE LA CORREA</p> <p>HORIZ. HORIZ.</p> <p>POLEA2</p> <p>POLEA1</p> <p>DIAM1 PRIM, X RPM1, X RPM2</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.34 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 2.20 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE</p> <p>OFF SET TOE</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUcida</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 7.82mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 6.24 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 6.24 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.33 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.19 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #4 taladrando Aluminio con una broca de acero de 8mm.</p> <p>Se presenta un valor de fuera de lo aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 2.20mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 6.24 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 1.19 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor que es un valor aceptable</p>			

Medición en la pata #4 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm

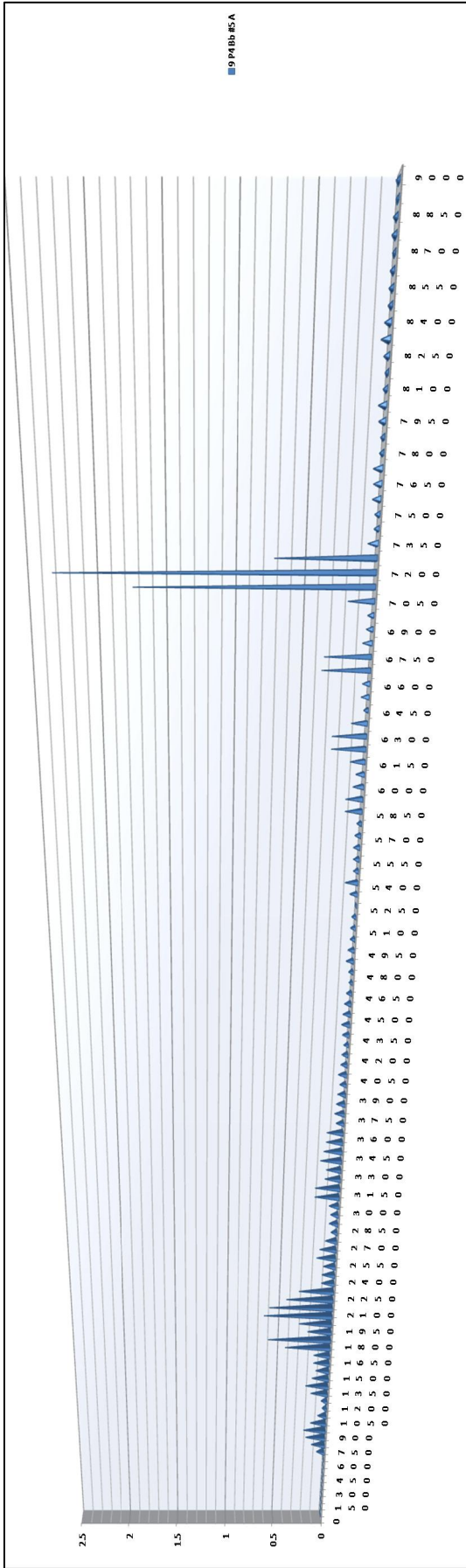


Figura # 191.- Vibración tomada en el P4 taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuidare de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTORA 2X</p> <p>CONDUCTORA 3X</p> <p>CONDUCTORA 4X</p> <p>CONDUCTORA 5X</p> <p>DIAMI PRIM₁, X RPM₁ = DIAMI PRIM₂, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.23 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductor--Presenta un valor de 0.60 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 0.60 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 0.60 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.14 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.31 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.02 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #4 taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.23mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 0.60 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor muy aceptable.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 2.31 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la pata #4 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm

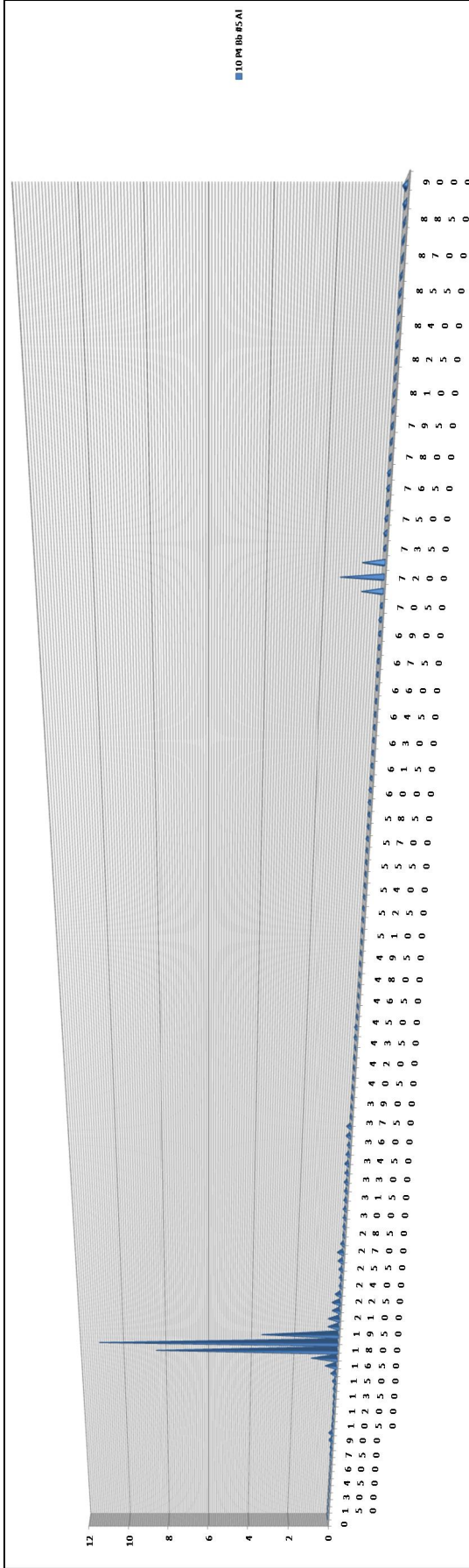


Figura # 192.- Vibración tomada en el P1 taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA TENSION DE LA CORREA LA CORREA CONDUCTORA CONDUCIDA RADIACION DE LA CORREA DIA M PRIM, X RPM, Y RPM, Z RPM, Z</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.53 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.51 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL 1X CONDUCTORA O CONDUcida</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conductora--Presenta un valor de 11.09 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 11.09 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 11.09 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.18 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.49 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #1 taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm Se presenta un valor de muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.53 mm/s Se presenta un valor de vibración de 11.09 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 1.49 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento.</p>			

Medición en la pata #4 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 6mm

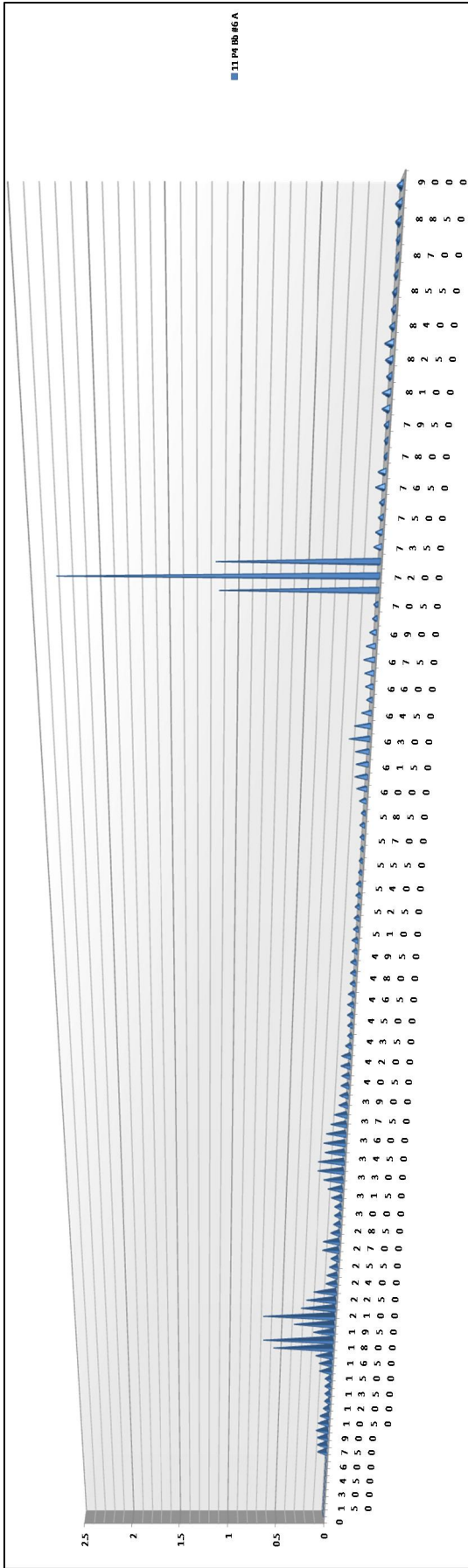


Figura # 193.- Vibración tomada en el P4 taladrando Acero con una broca de Cobalto de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuido de las Correas</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.39 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conductora--Presenta un valor de 0.68 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 0.68 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 0.68 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.17 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s 4x-- Presenta un valor de 2.30 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #4 taladrando Acero con una broca de Cobalto de 6mm. Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.39 mm/s Se presenta un valor de vibración de 0.68 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un nivel muy bueno de vibración... Se presenta un valor de vibración en la 2.30 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la pata #4 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm

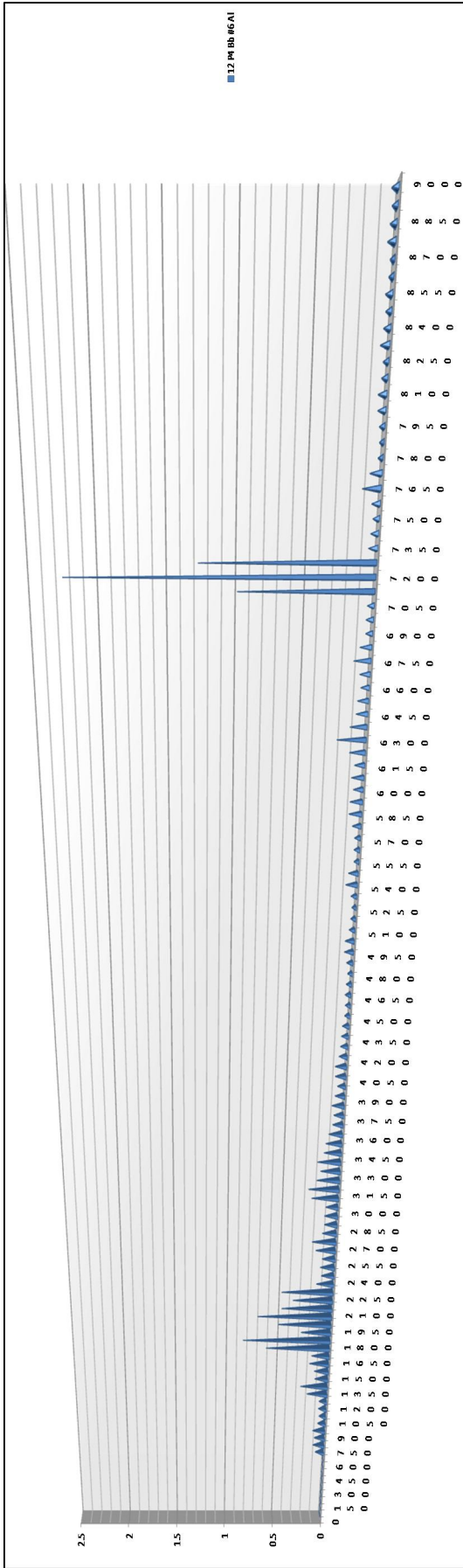


Figura # 194.- Vibración tomada en el P4 taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>AMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.78 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.19 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.51 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conducida--Presenta un valor de 0.84 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 0.84 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 0.84 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s 4x-- Presenta un valor de 2.24 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #4 taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.78 mm/s Se presenta un valor de vibración de 0.84 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor muy bueno. Se presenta un valor de vibración en la 2.24 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la pata #4 del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 8mm

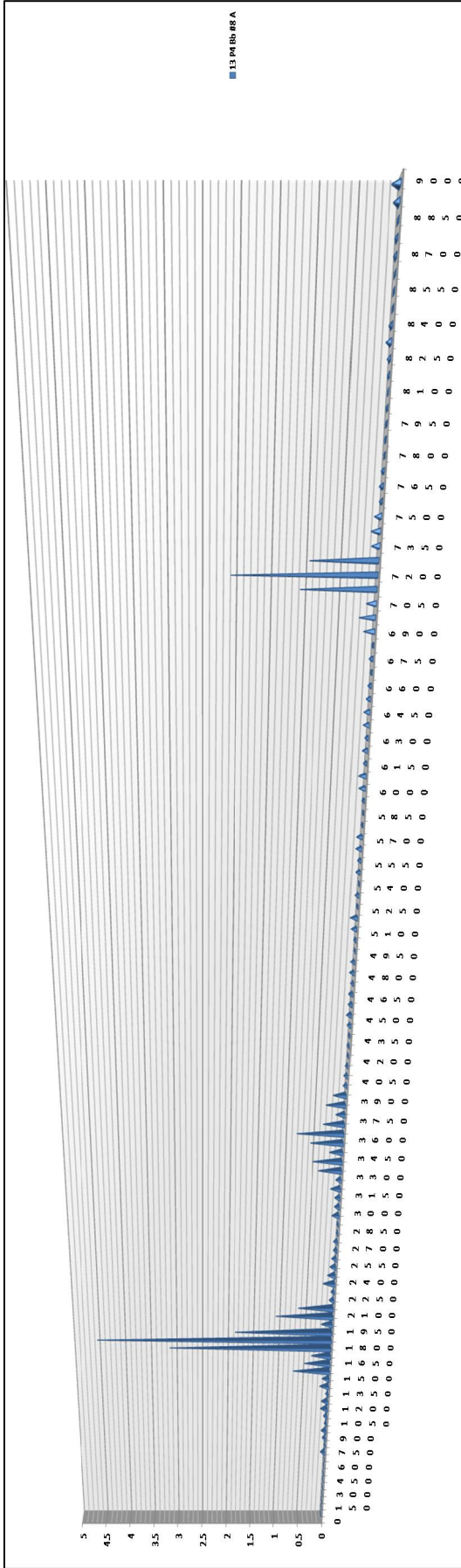


Figura # 195.- Vibración tomada en el P4 taladrando Acero con una broca de Cobalto de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.51 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.22 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 4.53 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 4.53mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 4.53 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.83 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.00 mm/s 4x-- Presenta un valor de 2.11 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #4 taladrando Acero con una broca de Cobalto de 8mm</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 0.51 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 4.53 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 2.11 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la pata #4 del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm

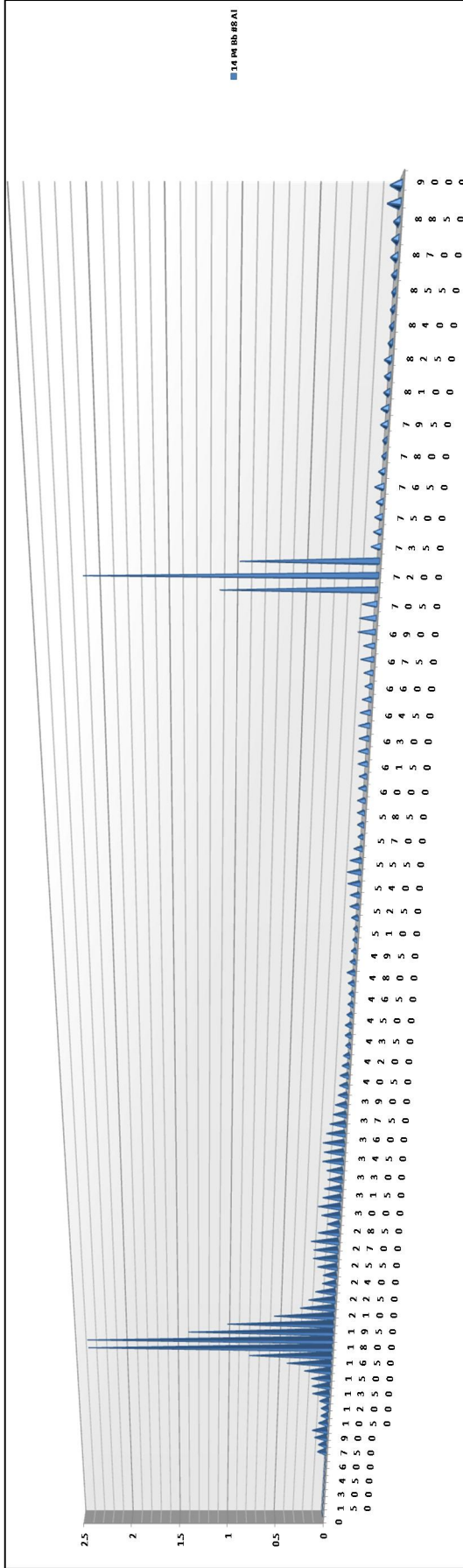


Figura # 196.- Vibración tomada en el P4 taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuidre de las Correas</p> <p>VERT. PERPENDICULAR A LA CORREA VERT. PARALELO A LA TANGENTE DE LA CORREA HORIZ. HORIZONTAL A LA CORREA</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA 1X CONDUCTORA 1X CONDUCTORA 1X CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAMI PRIM1, X RPM1 = DIAMI PRIM2, X RPM2</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.43 mm/s 5x-- Presenta un valor de 1.02 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correal/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conductora--Presenta un valor de 2.37 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 2.37 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 2.37 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.17 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s 4x-- Presenta un valor de 2.11 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #4 taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.02mm/s Se presenta un valor de vibración de 2.37 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta de riesgo de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 2.11 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la pata #4 del soporte taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

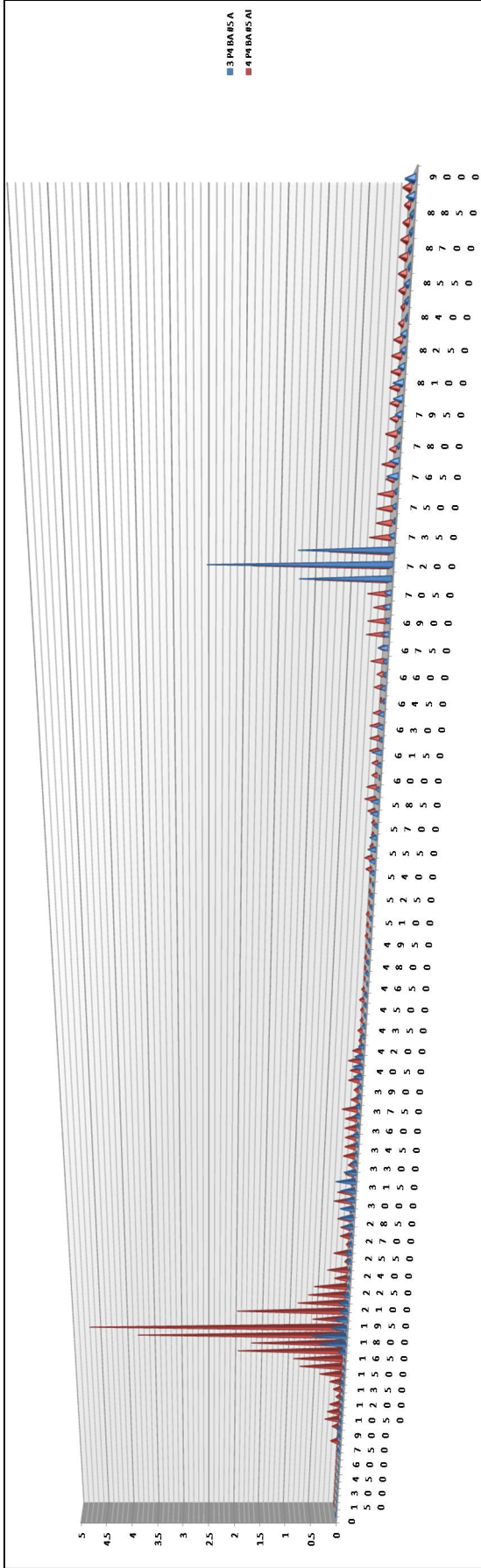


Figura # 197.- Vibración tomada en el P4 taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuido de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA O</p> <p>CONDUCTA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>$DIAM1 \cdot RPM_1 \times RPM_2 = DIAM2 \cdot RPM_1 \times RPM_2$</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración con Acero</p> <p>2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>2x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>3x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>4x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>5x-- Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>2x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>3x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>4x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>5x-- Mayor valor en el Acero</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #4 taladrando con una broca de Acero de 5mm
 Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio
 Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Aluminio en las RPM del motor.
 Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Acero.

Medición en la pata #4 del soporte del taladro con motor taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 6mm

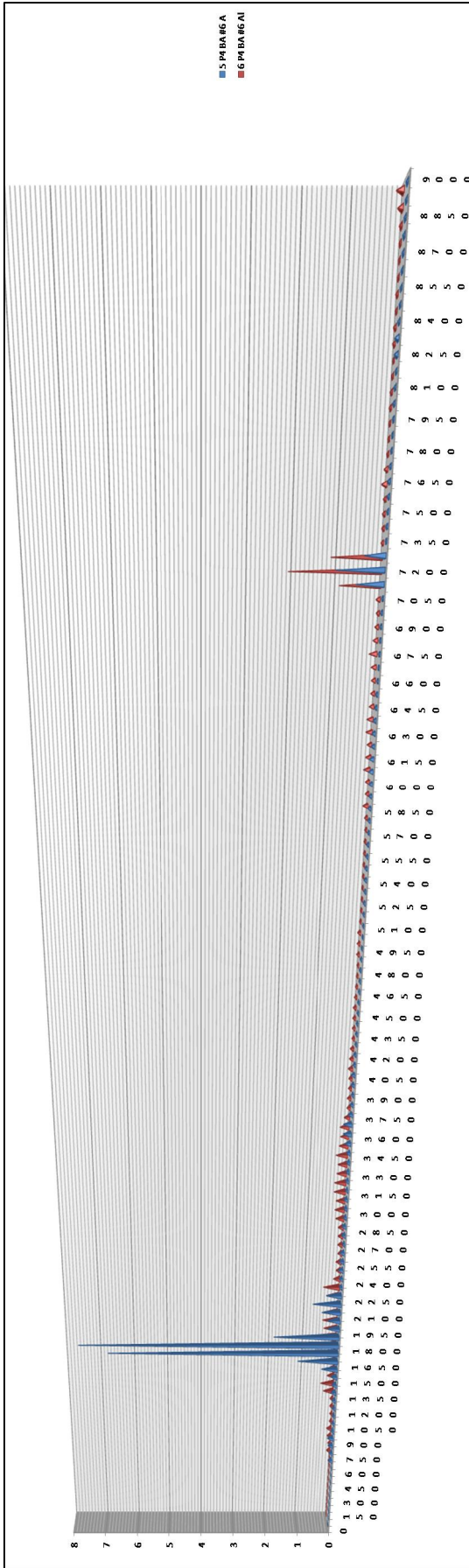


Figura # 198.- Vibración tomada en el P4 taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuido de las Correas</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta igual vibración 3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 4x-- Presenta Mayor vibración con Acero 5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Mayor valor en el Acero 2x-- Mayor valor en el Aluminio 3x-- Mayor valor en el Acero 4x-- Mayor valor en el Aluminio 5x-- Mayor valor en el Aluminio</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #4 taladrando con una broca de Acero de 6mm
Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero
Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor.
Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.

Medición en la pata #4 del soporte del taladro con motor taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 8mm

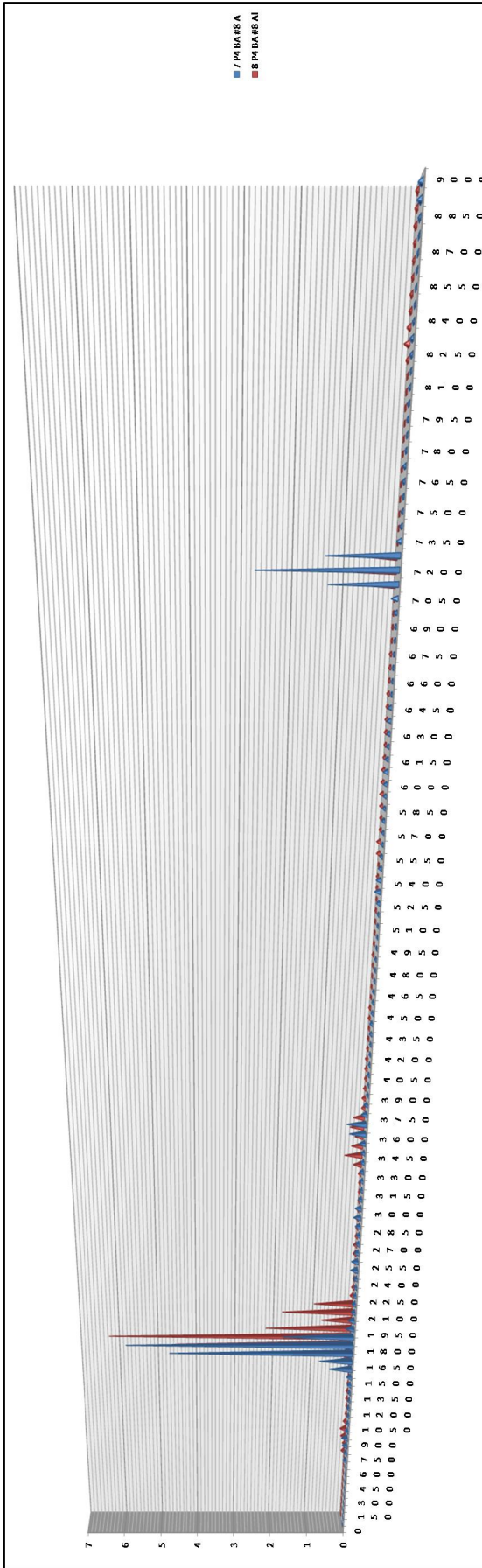


Figura # 199.- Vibración tomada en el P4 taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuido de las Correas</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Acero 3x-- Presenta Mayor vibración con Acero 4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Mayor valor en el Aluminio 2x-- Mayor valor en el Acero 3x-- Mayor valor en el Acero 4x-- Mayor valor en el Acero 5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #4 taladrando con una broca de Acero de 8mm Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Aluminio en las RPM del motor. Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Acero.</p>			

Medición en la pata #4 del soporte del taladro con motor taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm

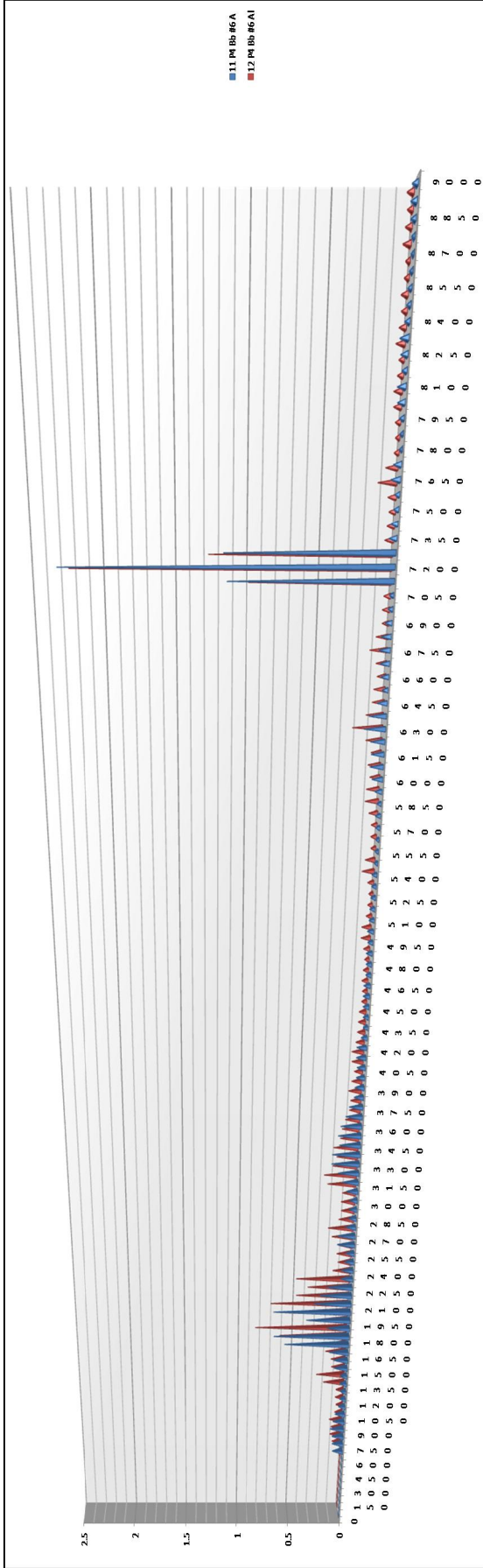


Figura # 201.- Vibración tomada en el P4 taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA O RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 3x-- P presenta Mayor vibración con Aluminio 4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Aluminio 2x-- Mayor valor en el Acero 3x-- Mayor valor en el Aluminio 4x-- Mayor valor en el Acero 5x-- Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la Pata #4 taladrando con una broca de Cobalto de 6mm</p> <p>Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Aluminio en las RPM del motor.</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Acero.</p>			

Medición en la mesa de trabajo con diferentes materiales y brocas de corte

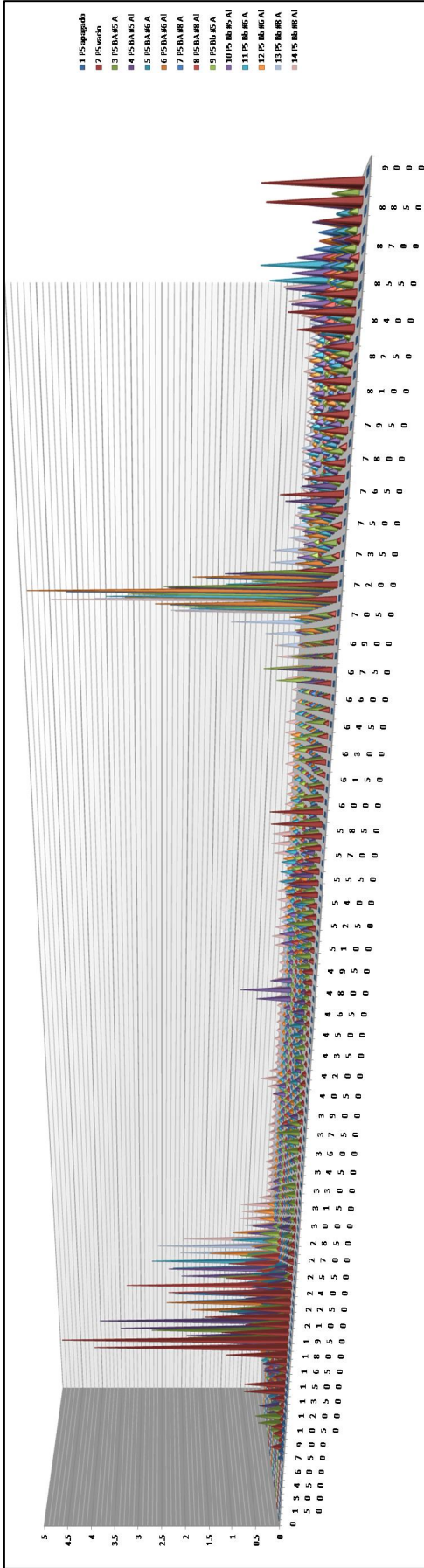


Figura # 203.- Vibración tomada en la mesa de trabajo con diferentes materiales y brocas de corte

Medición en la mesa de trabajo con motor apagado

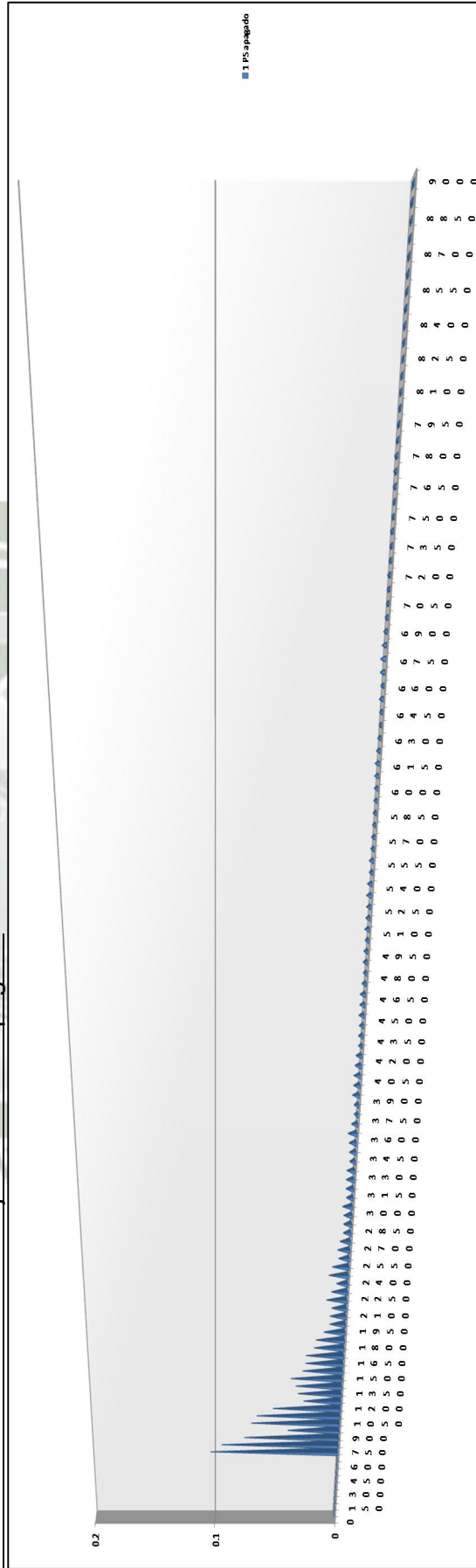


Figura # 204.- Vibración tomada en la mesa de trabajo del taladro con motor apagado

Medición en la mesa de trabajo del taladro con motor en vacío

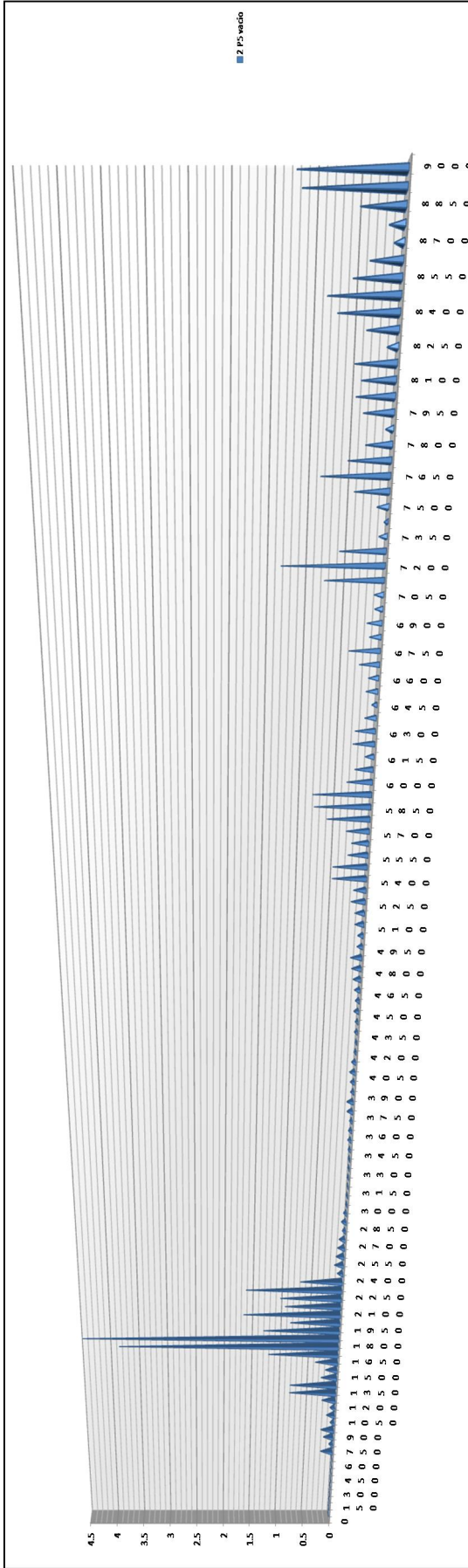


Figura # 205. - Vibración tomada en la mesa de trabajo del taladro con motor en vacío

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>FRONTERA DE LA CORREA FRONTERA DE LA CONDUCTORA RADIACION EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁, X RPM₁ = DIAM PRIM₂, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.24 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.39 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.86 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL 1X CONDUCTORA O CONDUCCIDA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conductor--Presenta un valor de 4.47 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 4.47 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 4.47 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.49 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.34 mm/s 5x-- Presenta un valor de 1.26 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición de la mesa de trabajo del taladro con motor en vacío. Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.86 mm/s Se presenta un valor de vibración de 4.47mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alerta de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 1.34 mm/s en el rango de las RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm

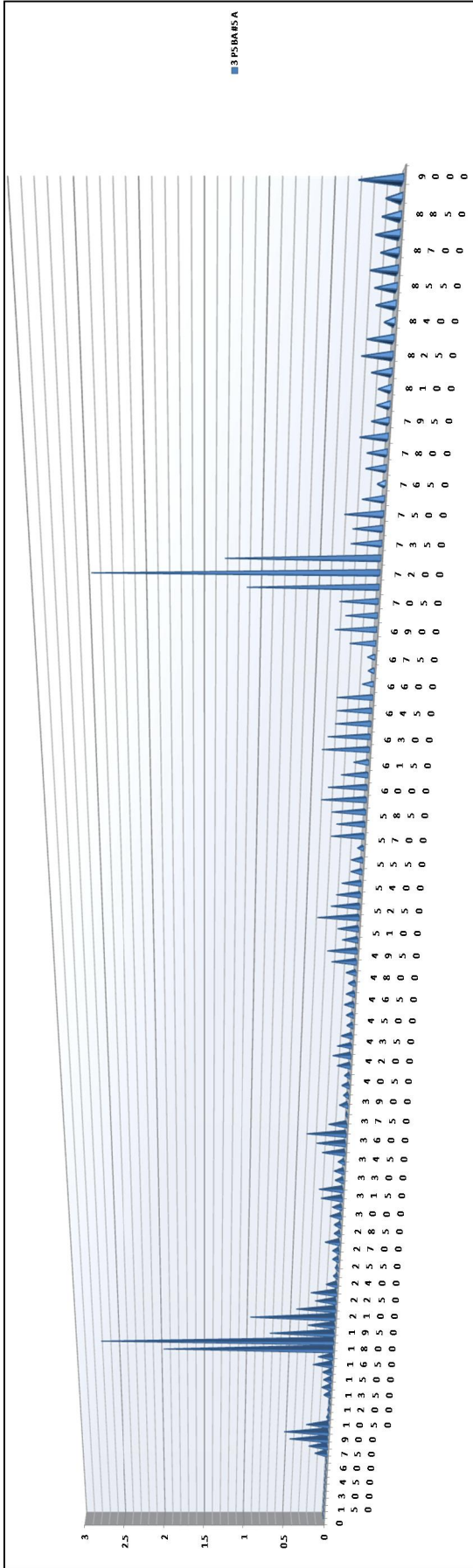


Figura # 206.- Vibración tomada en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas PERPENDICULAR A LA TIRSON DE LA CORREA</p> <p>VERT. POLEA1 PARALELO A LA TIRSON DE LA CORREA</p> <p>HORIZ. POLEA2</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM, = DIAM PRIM, X RPM, 2</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conductora=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.22 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.02 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.26 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.31 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>OFF SET</p> <p>PIGEON HOLE</p> <p>ANGLE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conductora=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 2.69 mm/s</p> <p>1x Conductada--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 2.69 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 2.69 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.42 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.19 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.48 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.33 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conductada con un valor de 0.31 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 2.69 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor aceptable de vibración.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 2.48mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 5mm

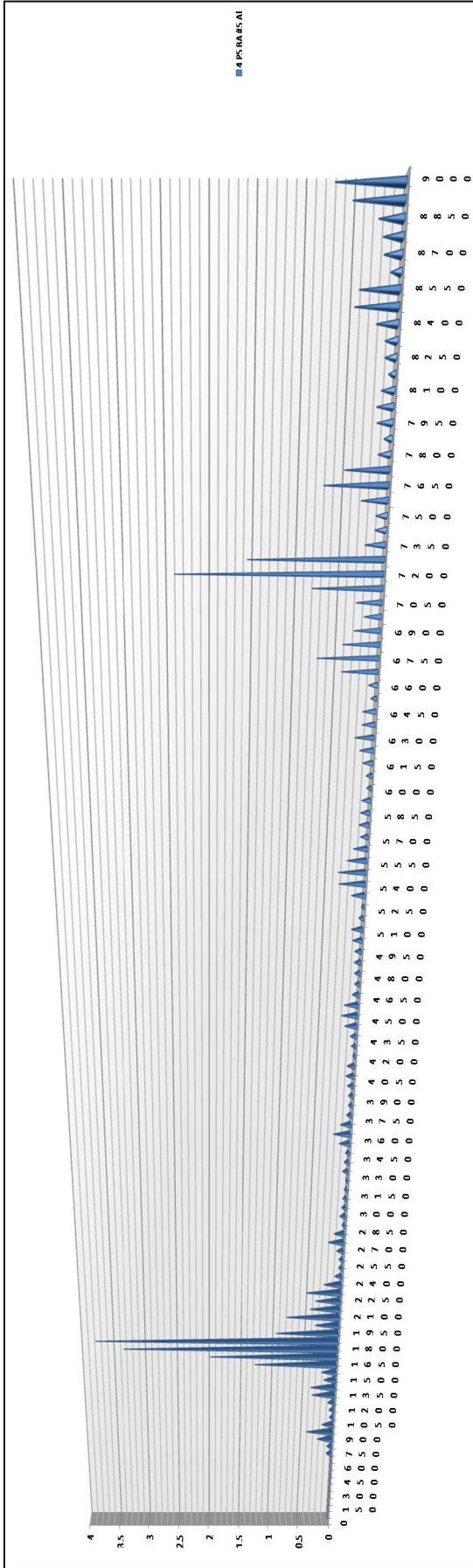


Figura # 207.- Vibración tomada en la mesa de trabajo del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Alojamiento o Descuadre de las Correas PERPENDICULAR A LA TRONCAL DE LA CORREA</p> <p>VERT. POLEA1</p> <p>HORIZ. POLEA2</p> <p>PARALELO A LA TRONCAL DE LA CORREA</p> <p>HORIZ. POLEA2</p>	<p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTORA 2X</p> <p>CONDUCTORA 3X</p> <p>CONDUCTORA 4X</p> <p>CONDUCTORA 5X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.10 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.28 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.37 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>OFF SET</p> <p>PIGEON HOLE</p> <p>ANGLE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 3.76 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 3.76 mm/s</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 3.76 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.24 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.33 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.40 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.73mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 3.76 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.24 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.33 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.40 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.73mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en la mesa de trabajo del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 5mm</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 1.28mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 3.76 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 2.4 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>				

Medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 6mm

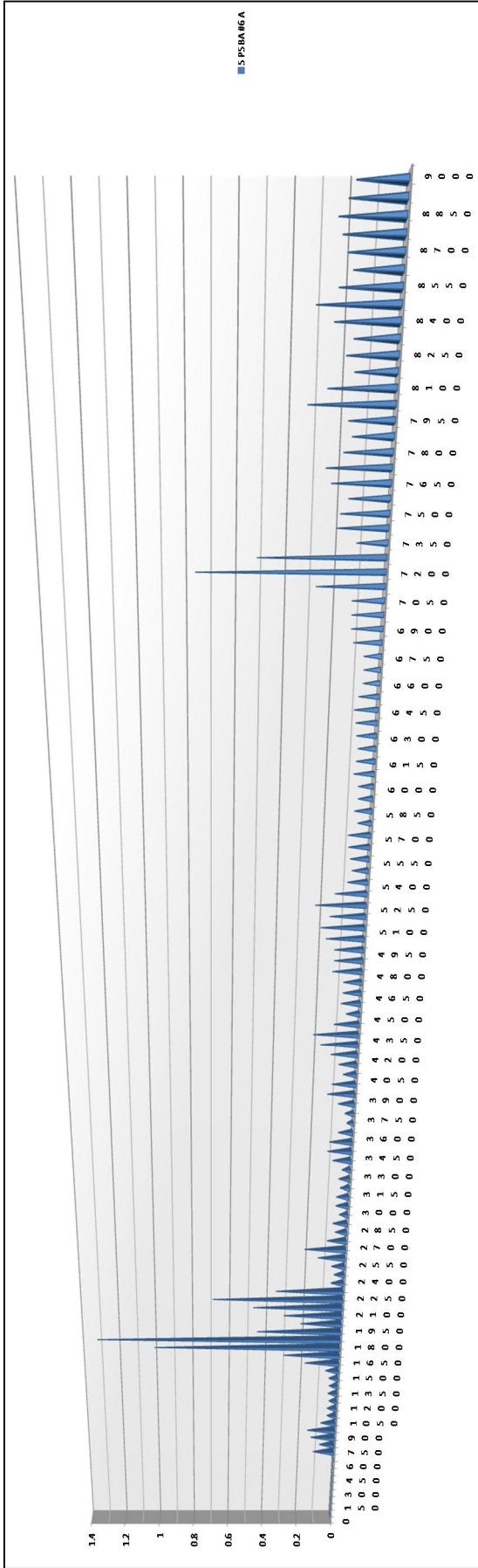


Figura # 208.- Vibración tomada en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas PERPENDICULAR A LA TIRÓN DE LA CORREA</p> <p>VERT. POLEA1 VERT. POLEA2</p> <p>HORIZ. POLEA1 HORIZ. POLEA2</p> <p>PARALELO A LA TIRÓN DE LA CORREA</p>	<p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.18 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.22 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>OFF SET TOE</p> <p>PIGEON</p> <p>ANGLE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 1.31 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 1.31 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X Reson</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 1.31mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.76 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.19 mm/s</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 1.31 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 6mm</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.22 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 1.31 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor aceptable de vibración.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.76 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero el valor es muy bueno.</p>				

Medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 6mm

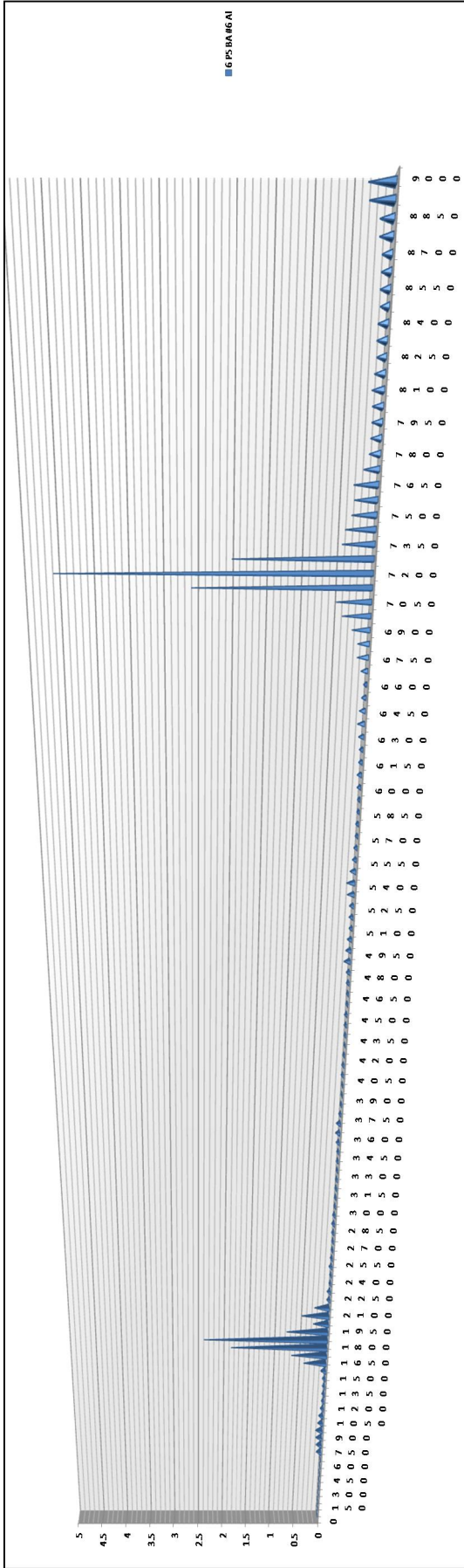


Figura # 209.- Vibración tomada en la mesa de trabajo del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 6mm

<p>Desgaste, Afijamiento o Descuido de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCIDA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.44 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.29 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCIDA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conductor--Presenta un valor de 2.39 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 2.39 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>5X 4.5X 4X 3.5X 3X 2.5X 2X 1.5X 1X</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 2.39 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s 4x-- Presenta un valor de 4.58 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.36 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 6mm Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la pata Conducida con un valor de 0.44mm/s Se presenta un valor de vibración de 2.39 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 4.58 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 8mm

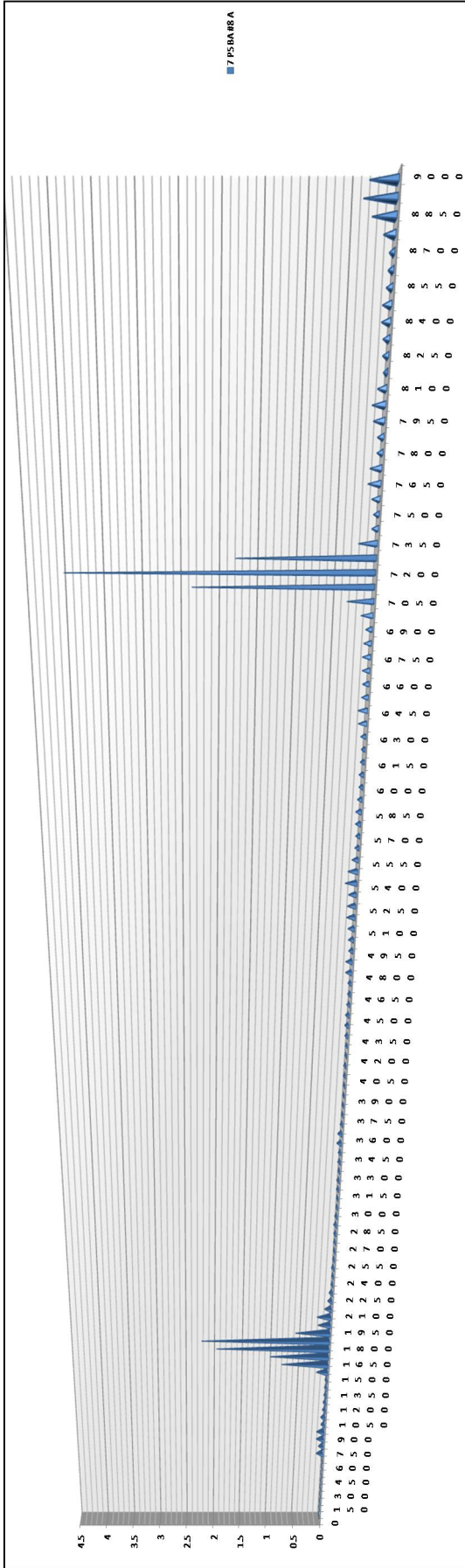


Figura # 210.- Vibración tomada en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 8mm

<p>Desgaste, Alojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>AMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTADA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.81 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.21 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 2.22 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fija, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 2.22 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 2.22 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.17 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 4.01 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.33 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 8mm Se presenta un valor muy aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 0.81 mm/s Se presenta un valor de vibración de 2.22 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 4.01 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento

Medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm

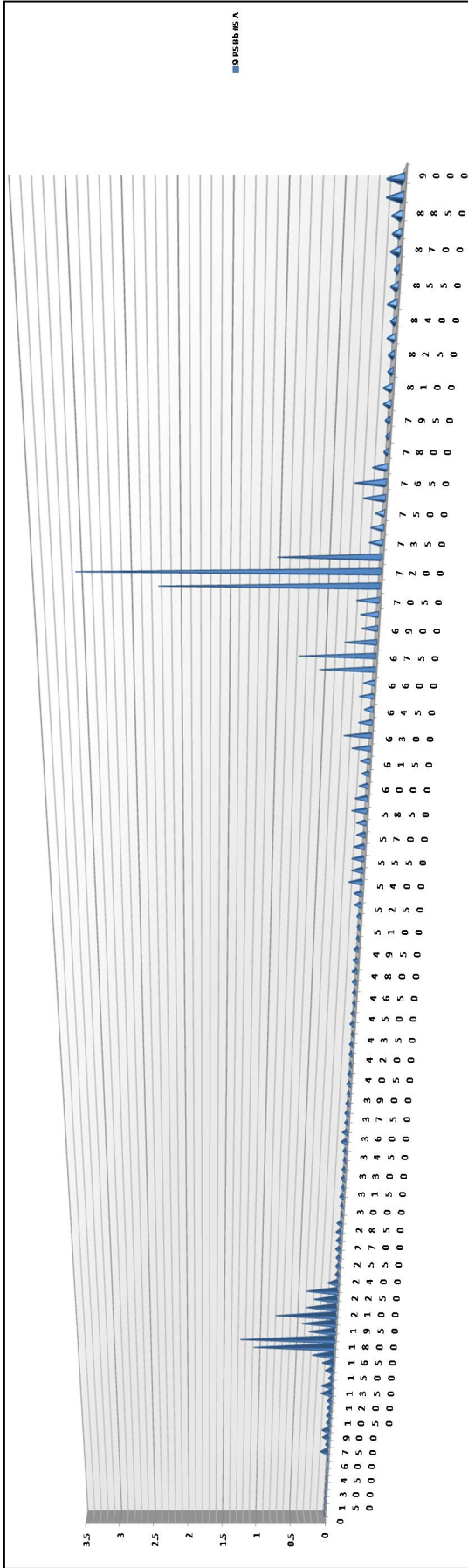


Figura # 212.- Vibración tomada en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Alojamiento o Desdruete de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTIVA 1X</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.45mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIVA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductor--Presenta un valor de 1.27 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fija, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 1.27 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 1.27mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 3.06 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.45 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 1.27 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa dentro de una escala satisfactoria.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 3.06 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm

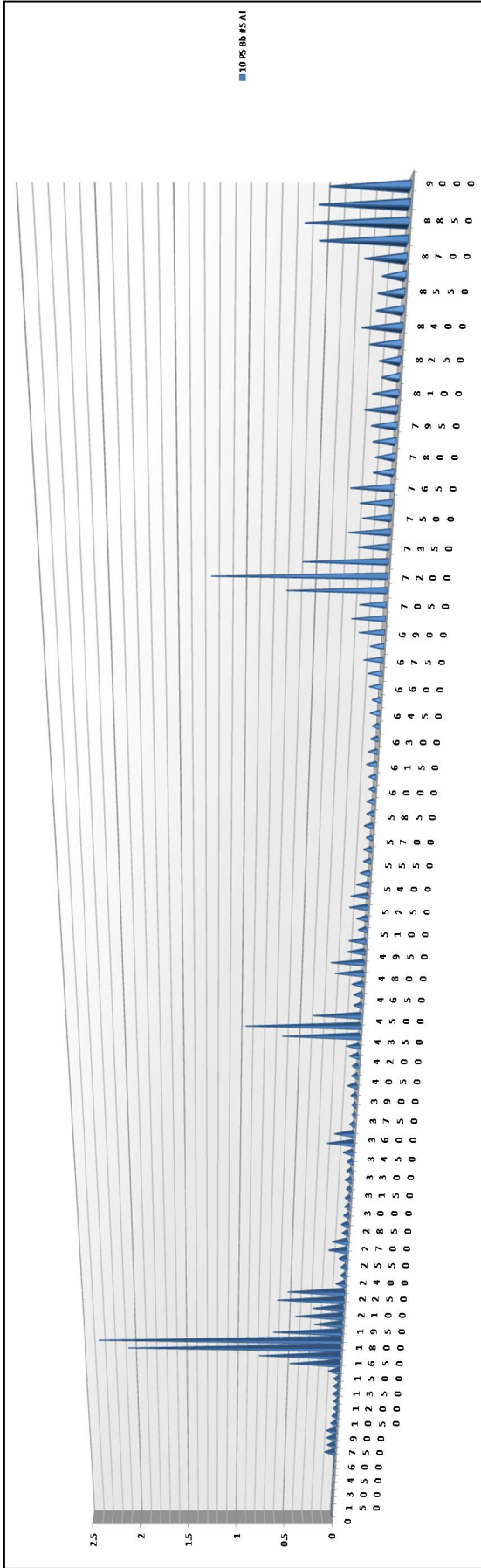


Figura # 213.- Vibración tomada en la mesa de trabajo del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.49 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.27 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 2.35 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 2.35 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 2.35 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.17 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.10 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.26 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.51 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 0.49 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 2.35 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 1.26 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 6mm

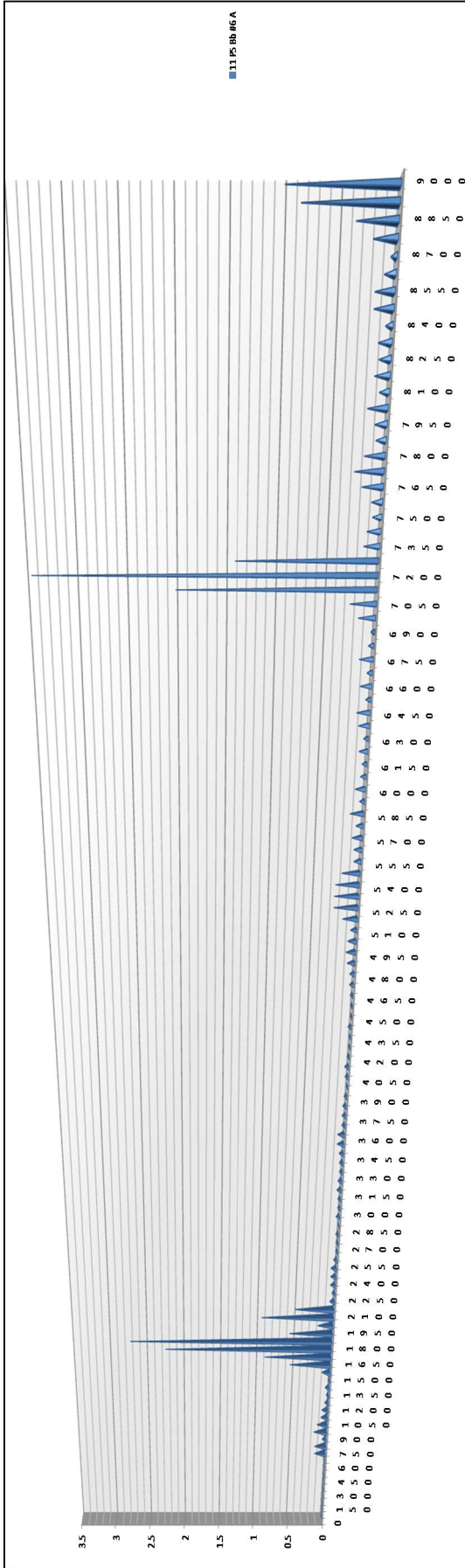


Figura # 214.- Vibración tomada en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 6mm

<p>Desgaste, Alojamiento o Desdoblamiento de las Correas</p> <p>AMONENCIAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.55 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.20mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conducida--Presenta un valor de 2.72 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 2.72 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 2.72 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.26 mm/s 4x-- Presenta un valor de 3.44 mm/s 5x-- Presenta un valor de 1.02 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 6mm Se presenta un valor muy aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 2.72 mm/s
Se presenta un valor de vibración de 2.72 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta falla de equipo.
Se presenta un valor de vibración en la 3.44 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento

Medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm

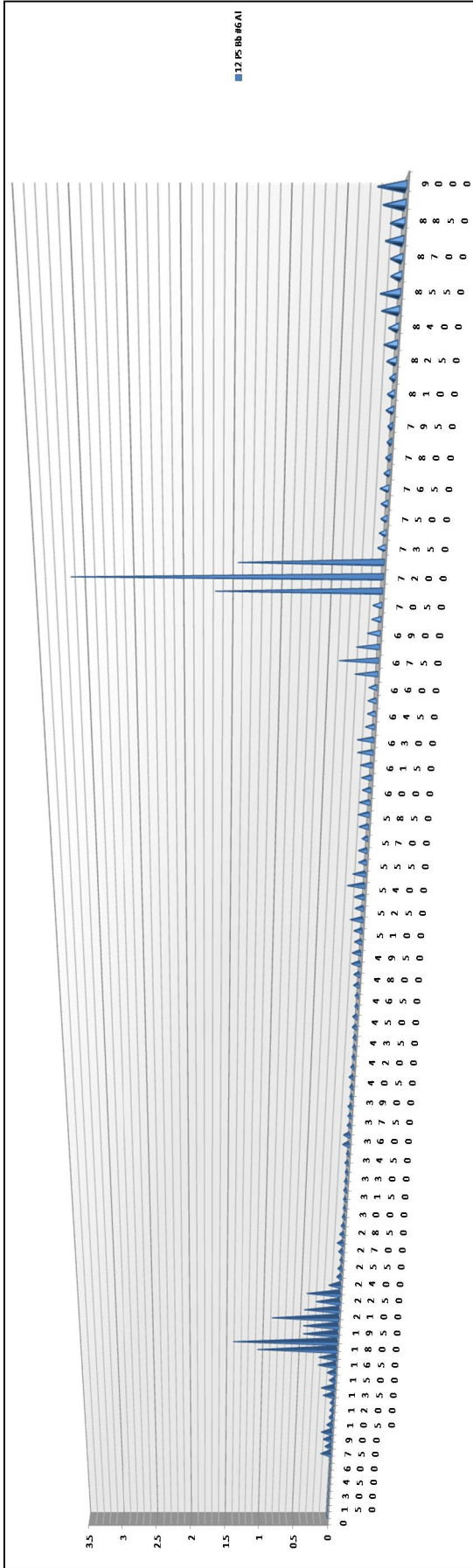


Figura # 215.- Vibración tomada la mesa de trabajo del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA CONDUCTORA CONDUCTORA CONDUCTORA 1X RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.47mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL 1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conductora--Presenta un valor de 1.41 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 1.41 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 1.41 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.19 mm/s 4x-- Presenta un valor de 3.13 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.25 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición la mesa de trabajo del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor 0.47 mm/s Se presenta un valor de vibración de 1.41 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor satisfactorio. Se presenta un valor de vibración en la 3.13 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 8mm

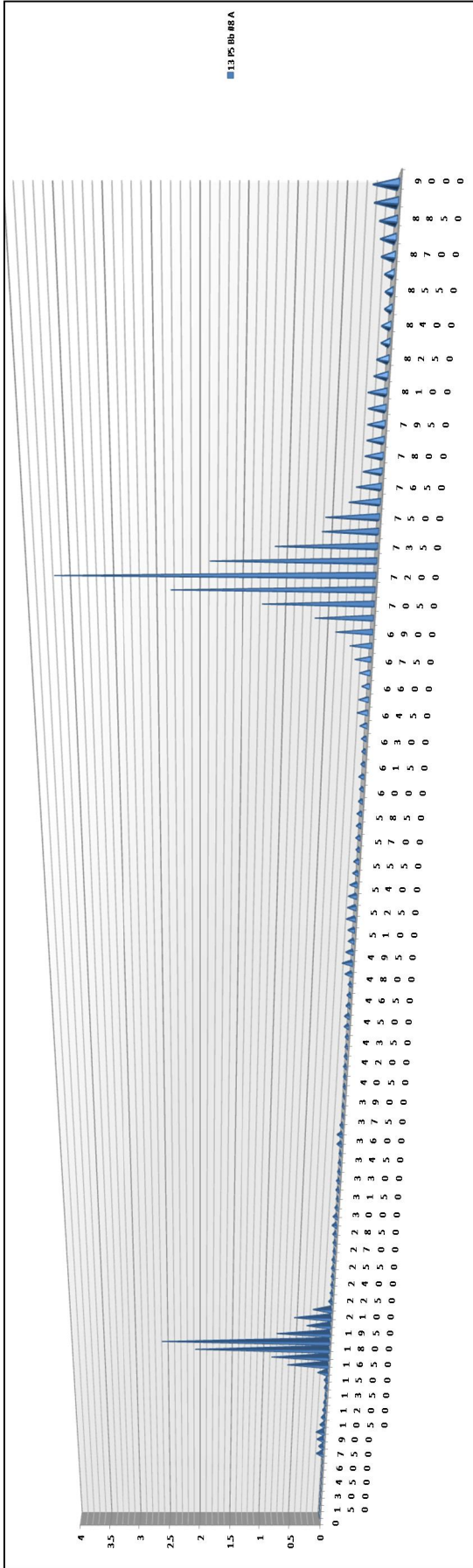


Figura # 216.- Vibración tomada en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 8mm

<p>Desgaste, Alojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA X</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.63 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.37mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 2.58 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 2.58 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 2.58 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s 4x-- Presenta un valor de 3.67 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.26 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 8mm</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 0.63 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 2.58mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 3.67 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero y Aluminio una broca de Acero de 5mm

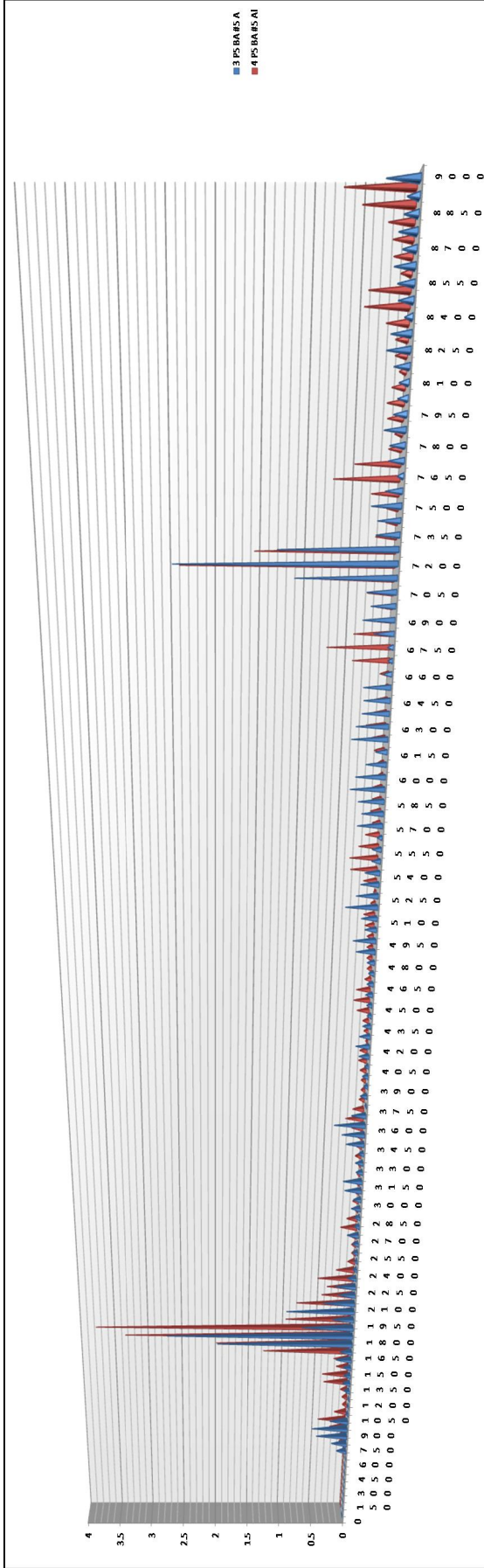


Figura # 218.- Vibración tomada en la mesa de trabajo taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>FRONTERA DE LA CORREA CONDUCTORA 1X RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS CONDUCTORA 1X DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Acero 3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL 1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Mayor valor en el Aluminio 2x-- Mayor valor en el Acero 3x-- Mayor valor en el Aluminio 4x-- Mayor valor en el Acero 5x-- Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la mesa de trabajo taladrando con una broca de Acero de 5mm Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Aluminio en las RPM del motor. Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Acero.</p>			

Medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero y Aluminio una broca de Acero de 6mm

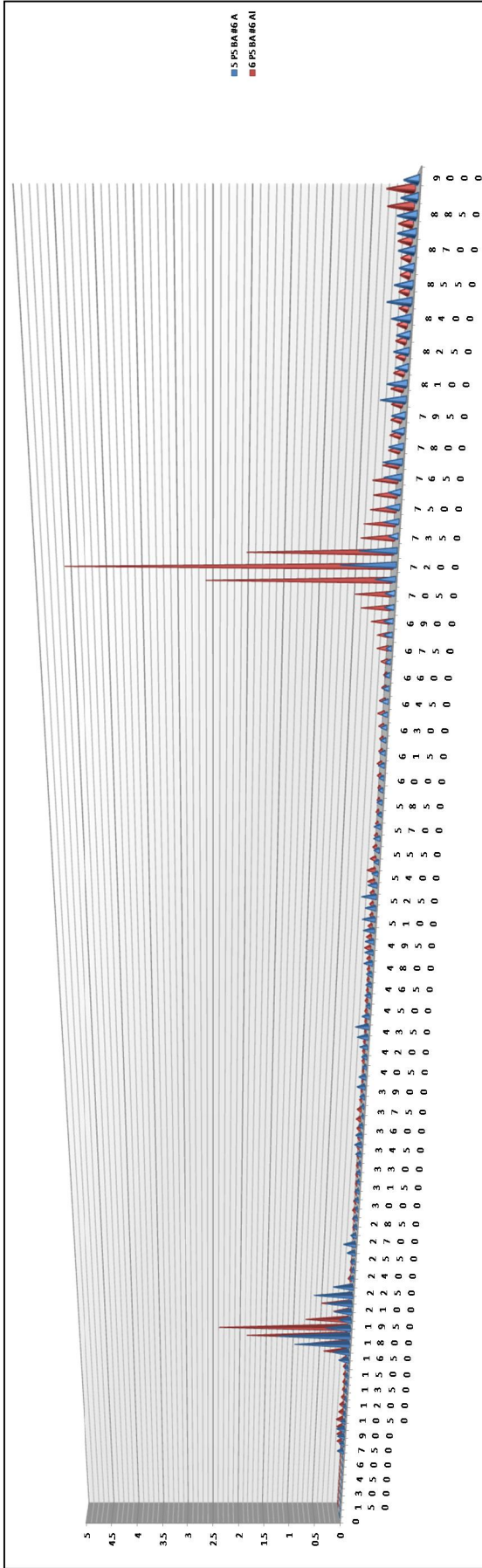


Figura # 219.- Vibración tomada en la mesa de trabajo taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p> <p>AXIAL</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>2x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>3x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>4x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>5x-- Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la mesa de trabajo taladrando con una broca de Acero de 6mm</p> <p>Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Aluminio en las RPM del motor.</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.</p>			

Medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero y Aluminio una broca de Acero de 8mm

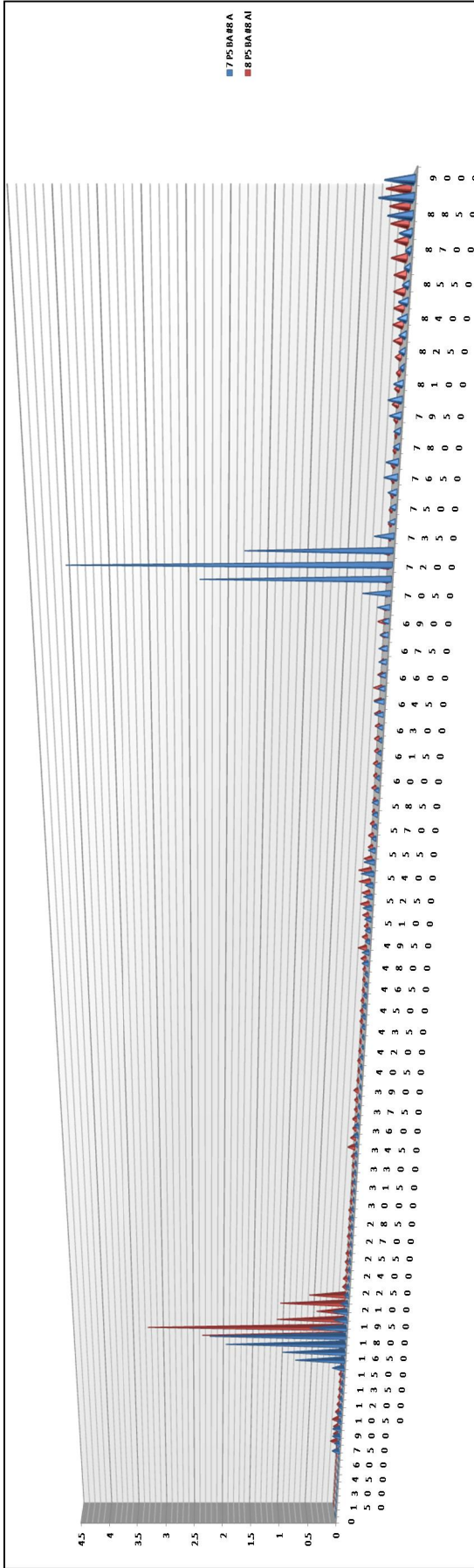


Figura # 220.- Vibración tomada en la mesa de trabajo taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>3x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>4x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>2x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>3x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>4x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la mesa de trabajo taladrando con una broca de Acero de 8mm</p> <p>Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Aluminio en las RPM del motor.</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Acero.</p>			

Medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero y Aluminio una broca de Cobalto de 5mm

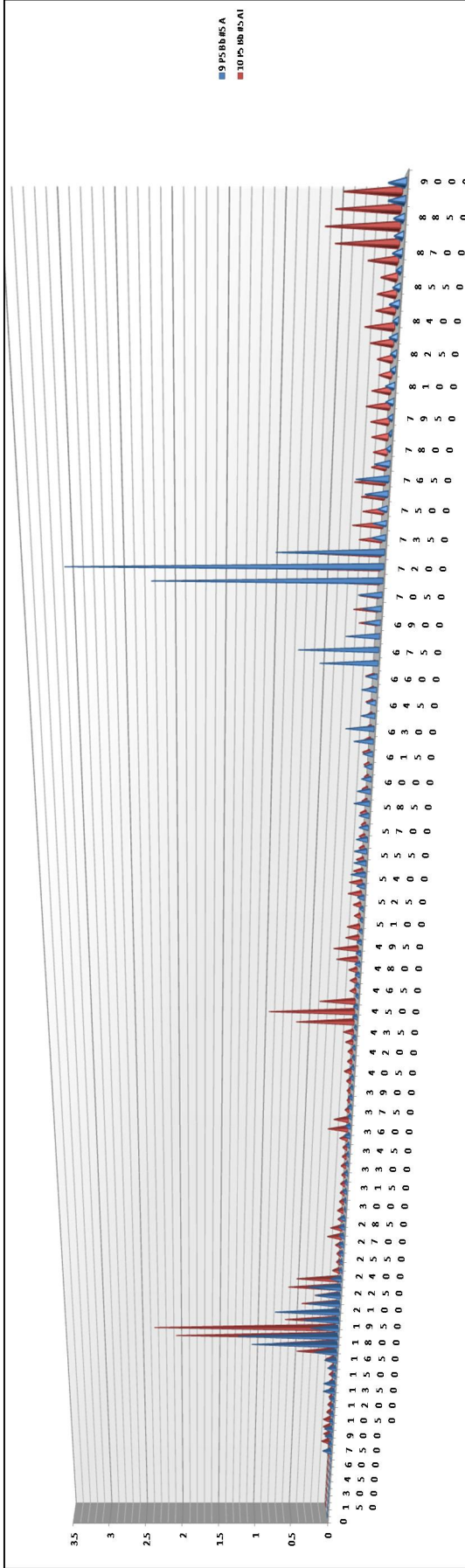


Figura # 221.- Vibración tomada en la mesa de trabajo taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas PERPENDICULAR A LA DIRECCION DE LA CORREA.</p> <p>VERT. POLEA/1</p> <p>HORIZ. POLEA/2</p> <p>VERT. PARALELO A LA TANGENTE DE LA CORREA</p> <p>HORIZ. TANGENTE</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTADA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>$DIAM PRIM_1 \times RPM_1 = DIAM PRIM_2 \times RPM_2$</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>3x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>5x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE</p> <p>OFF SET</p> <p>PIGEON TOE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>2x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>3x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>4x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>5x-- Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la mesa de trabajo taladrando con una broca de Cobalto de 5mm</p> <p>Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Aluminio en las RPM del motor.</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Acero.</p>			

Medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando una broca de Cobalto de 6mm

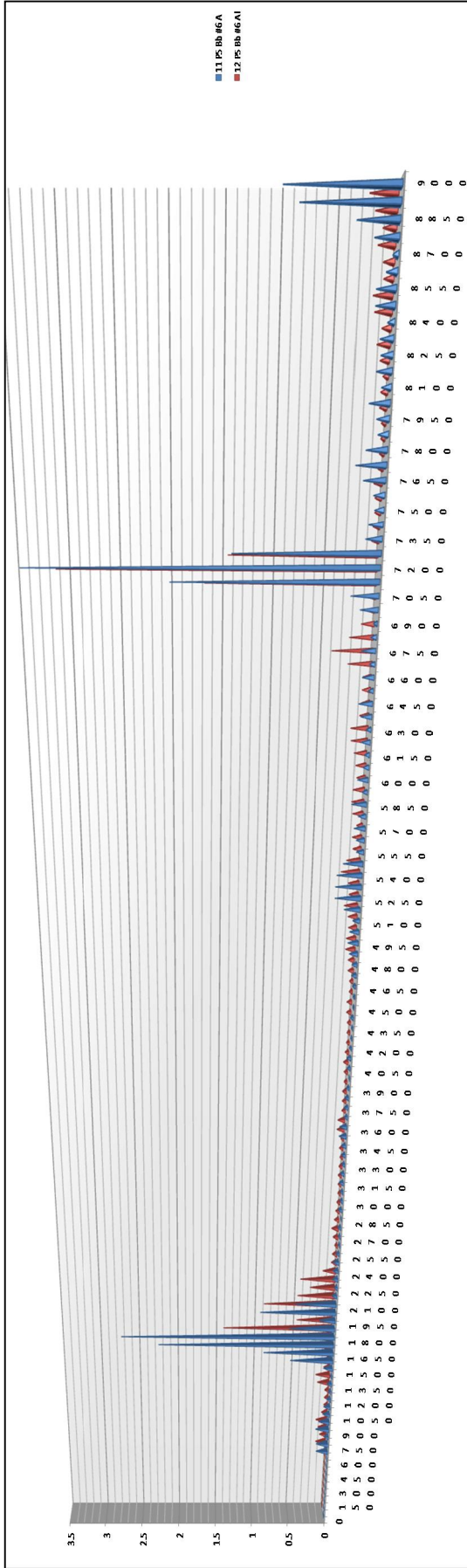


Figura # 222.- Vibración tomada en la mesa de trabajo taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Acero 3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 4x-- Presenta Mayor vibración con Acero 5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero 2x-- Mayor valor en el Acero 3x-- Mayor valor en el Acero 4x-- Mayor valor en el Acero 5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la mesa de trabajo taladrando con una broca de Cobalto de 6mm Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor. Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Acero.</p>			

Medición en la mesa de trabajo del taladro taladrando Acero y Aluminio una broca de Cobalto de 8mm

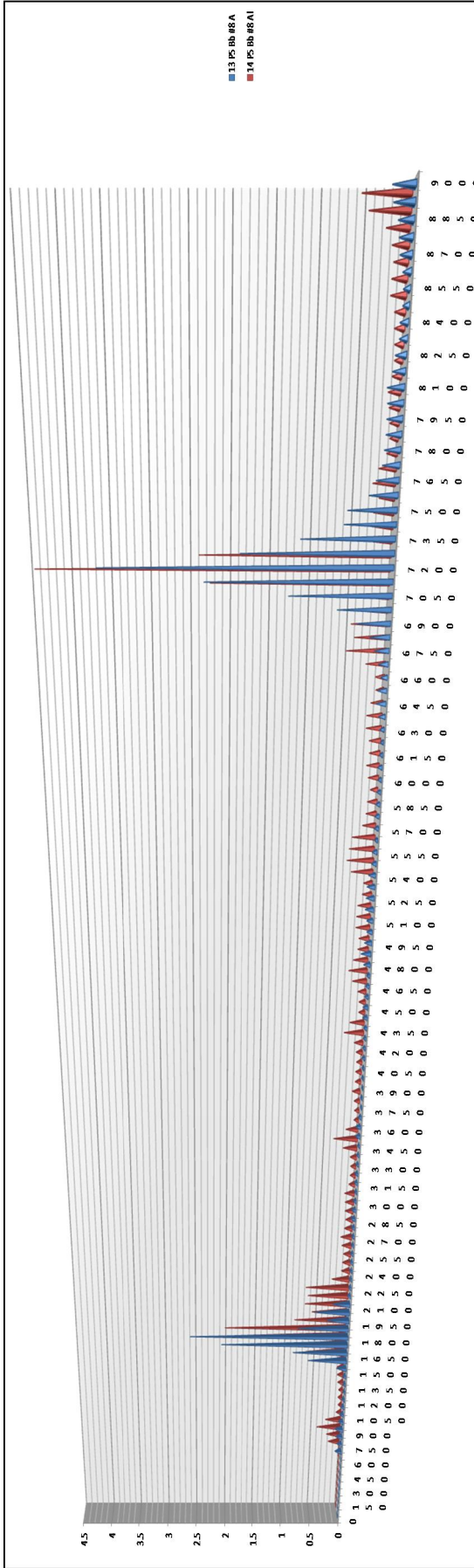


Figura # 223.- Vibración tomada en la mesa de trabajo taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Desdruaje de las Correas PERPENDICULAR A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>VERT. POLEA1</p> <p>HORIZ. POLEA2</p> <p>PARALELO A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p> <p>ARMONICAS DE LA CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>OFF SET TOE</p> <p>PIGEON HOLE ANGLE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>2x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>3x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>4x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>5x-- Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la mesa de trabajo taladrando con una broca de Cobalto de 8mm</p> <p>Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor.</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.</p>			

Medición en la columna del soporte del taladro con diferentes materiales y brocas de corte

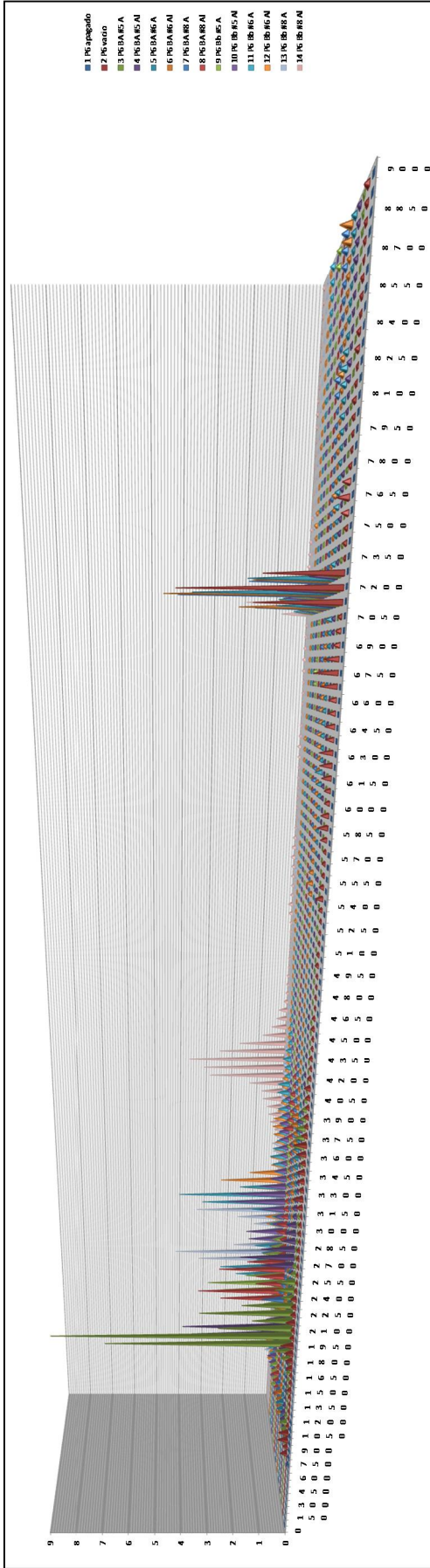


Figura # 224.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro con diferentes materiales y brocas de corte

Medición en la columna del soporte del taladro con motor apagado

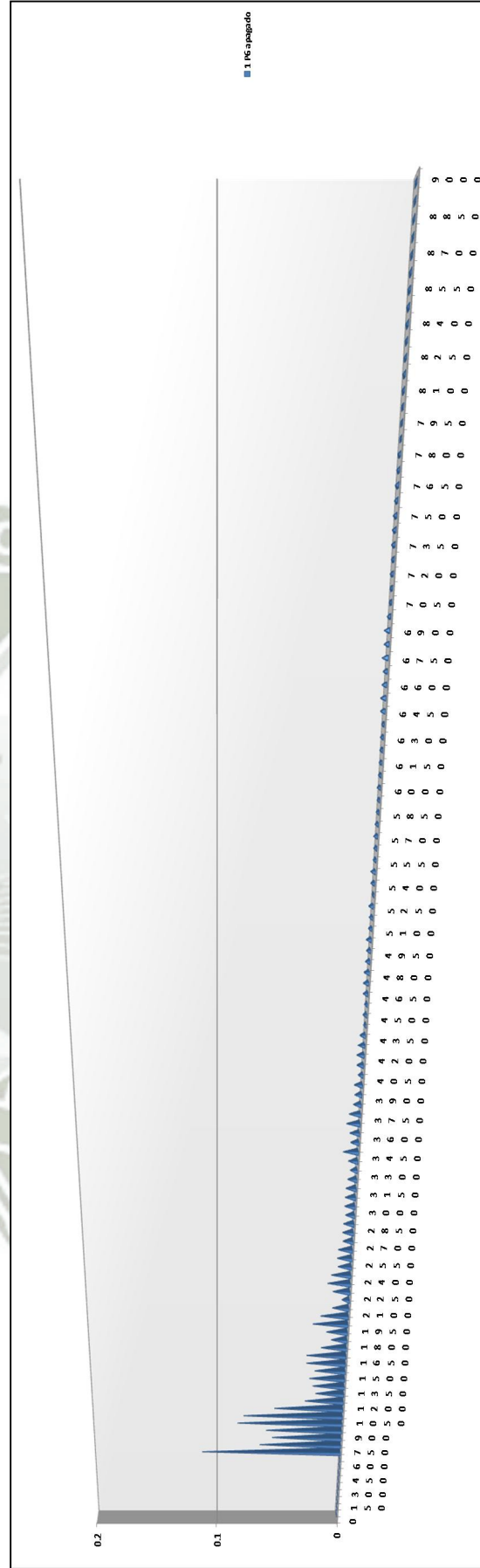


Figura # 225.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro con motor apagado

Medición en la columna del soporte del taladro con motor en vacío

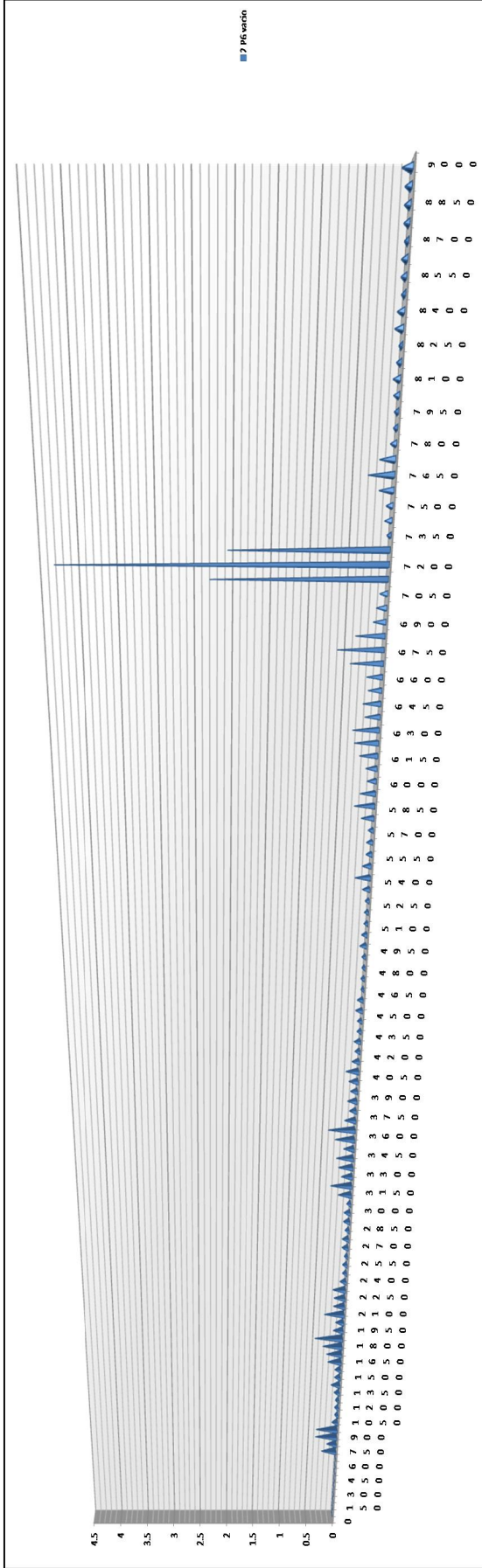


Figura # 226.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro con motor en vacío

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.17 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.23 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.14 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 0.48 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 0.48 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 0.48 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.42 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.22 mm/s 4x-- Presenta un valor de 4.30 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la columna del soporte del taladro con motor en vacío. Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.23 mm/s Se presenta un valor de vibración de 0.48 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor muy bueno de vibración. Se presenta un valor de vibración en la 4.30 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm

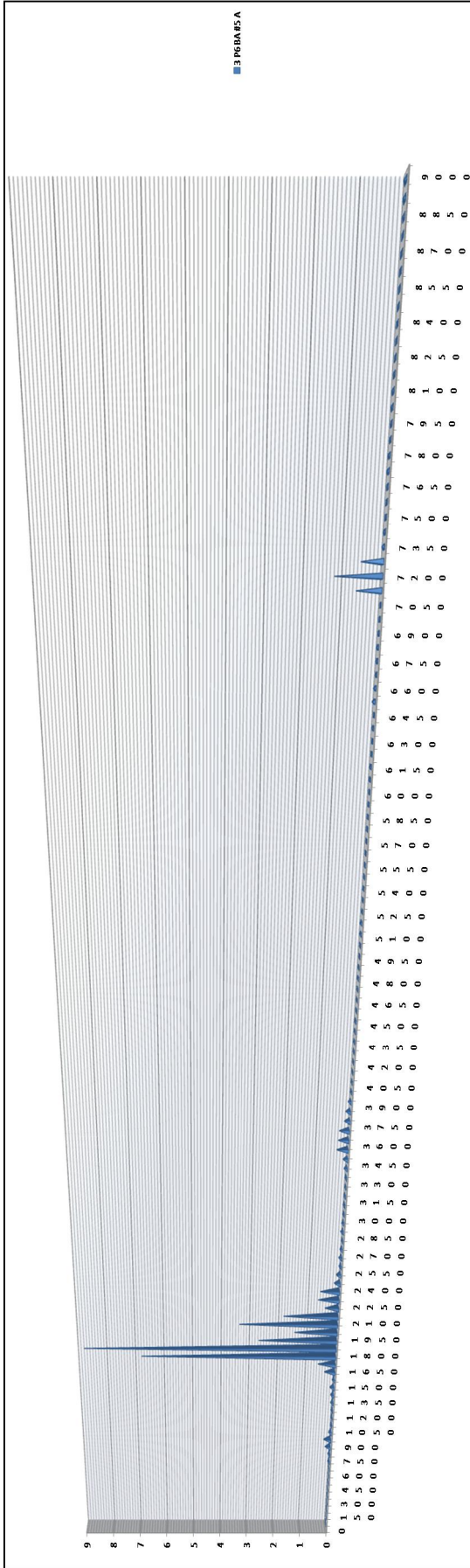


Figura # 227.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Alojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA LA CORREA CONDUCTORA CONDUCTORA CONDUCTORA 1X RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conductada=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.37 mm/s 5x-- Presenta un valor de 1.47 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p> <p>AXIAL</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conductada=390 RPM 1x Conductor--Presenta un valor de 8.75 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 8.75 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 8.75 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.33 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.23 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la columna del soporte de trabajo del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm</p> <p>Se presenta un valor de fuera de lo aceptable en la 5x de la patea Conducida con un valor de 1.47 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 8.75 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 1.23 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 5mm

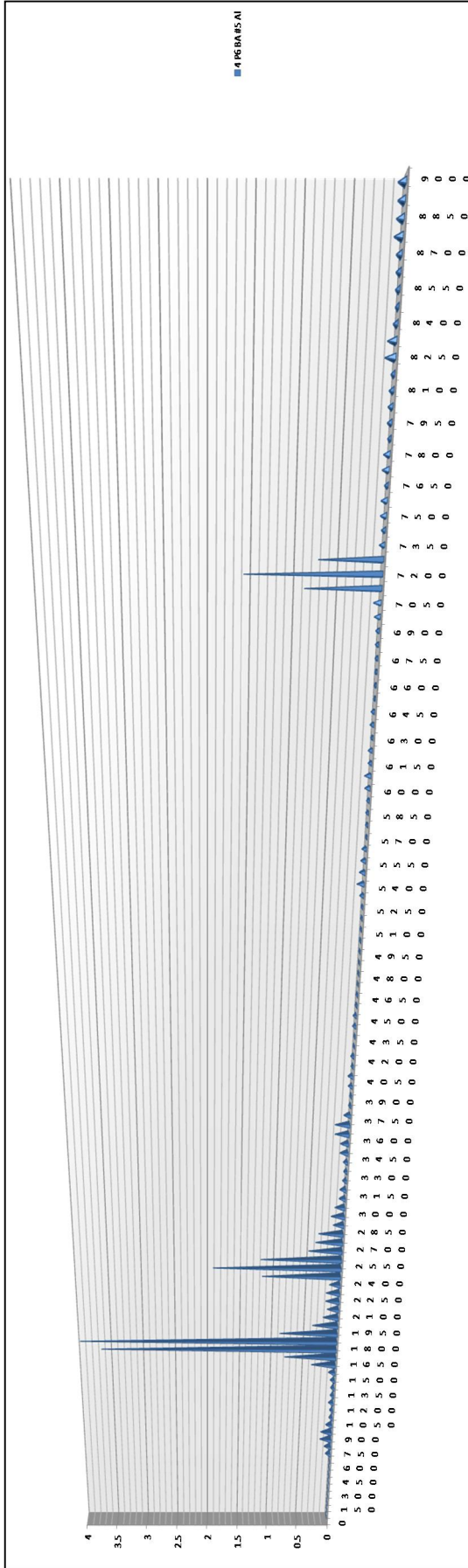


Figura # 228.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Alojamiento o Descuadre de las Correas PERPENDICULAR A LA TIRIBONA DE LA COLUMNA</p> <p>VERT. POLEA1 HORIZ. POLEA2 VERT. PARALELO A LA TIRIBONA DE LA COLUMNA HORIZ.</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CONDUCTORA RADIACION DE LA CONDUCTORA RADIACION EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conductora=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.10 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.37 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.37 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE PIGEON TOE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 3.96 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.19 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.58 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 3.96 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la columna del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 5mm Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.37 mm/s Se presenta un valor de vibración de 3.96 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 1.58 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>

Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 6mm

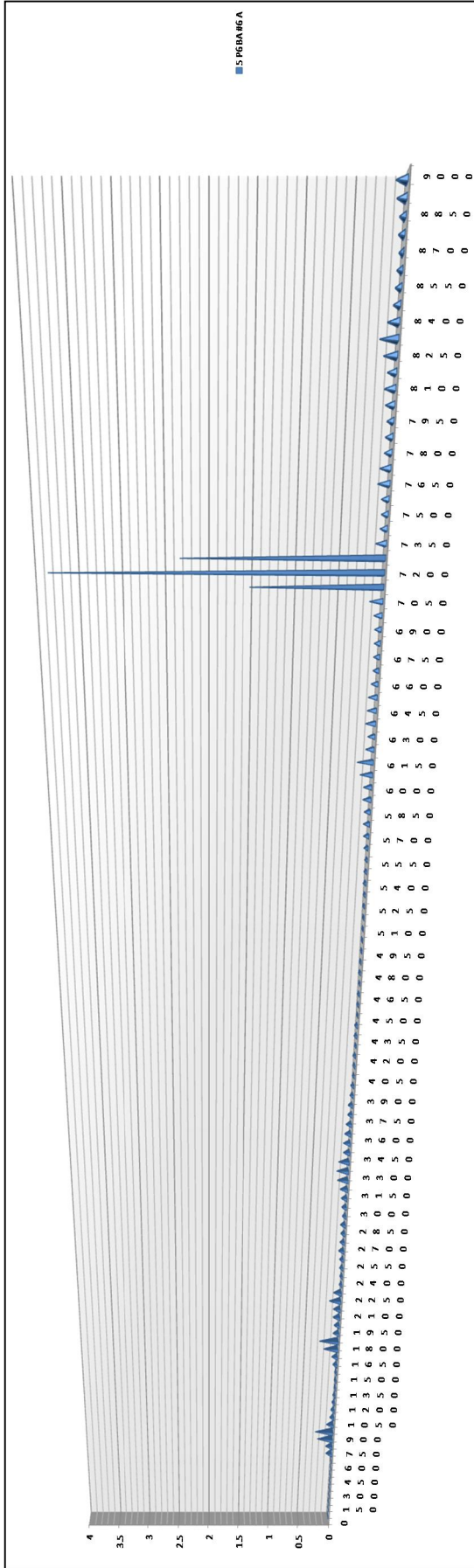


Figura # 229.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCIDA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.10 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 0.29 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 0.29 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 0.29 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 3.84 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 6mm</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.08 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 0.29 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor muy bueno en vibración.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 3.84 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 6mm

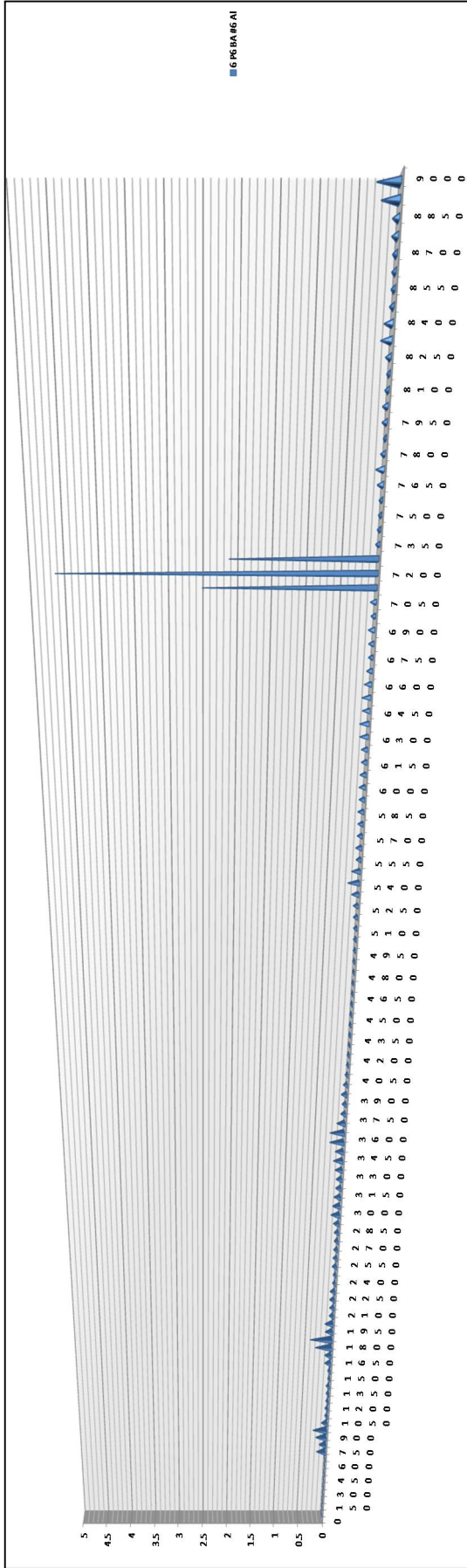


Figura # 230.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 6mm

<p>Desgaste, Alojamiento o Descuadre de las Correas PERPENDICULAR A LA TIRÓN DE LA CORREA</p> <p>VERT. POLEA1 HORIZ. POLEA2</p> <p>VERT. PARALELO A LA TIRÓN DE LA CORREA HORIZ. PARALELO A LA TIRÓN DE LA CORREA</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁, X RPM₁ = DIAM PRIM₂, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.13mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 0.42 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.25 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.19 mm/s 4x-- Presenta un valor de 4.62 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.31 mm/s</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 0.42 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X 1.5X 2X 2.5X 3X 3.5X 4X 4.5X 5X</p> <p>Reson.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 0.42 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.25 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.19 mm/s 4x-- Presenta un valor de 4.62 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.31 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la columna del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 6mm</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.16 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 0.42mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor de vibración muy bueno.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 4.62 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de 8mm

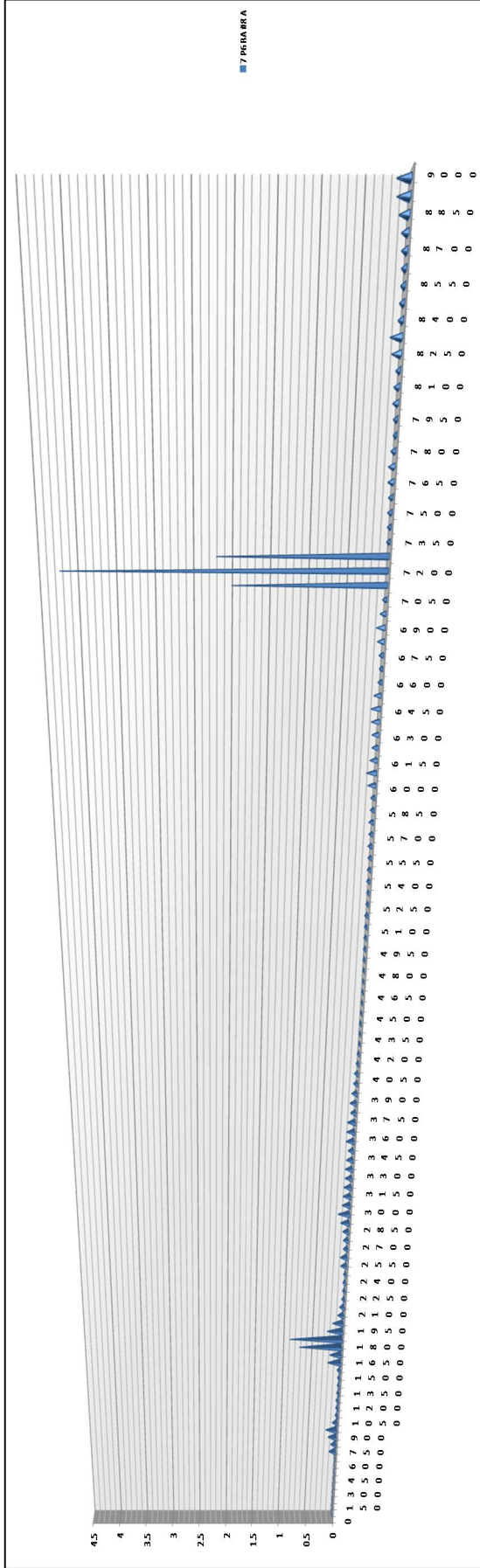


Figura # 231.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.24 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.19 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductor--Presenta un valor de 0.91 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 0.91 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 0.91 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s 4x-- Presenta un valor de 4.22 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.17 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de 8mm</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 0.24 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 0.91 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor muy bueno de vibración.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 4.22 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 8mm

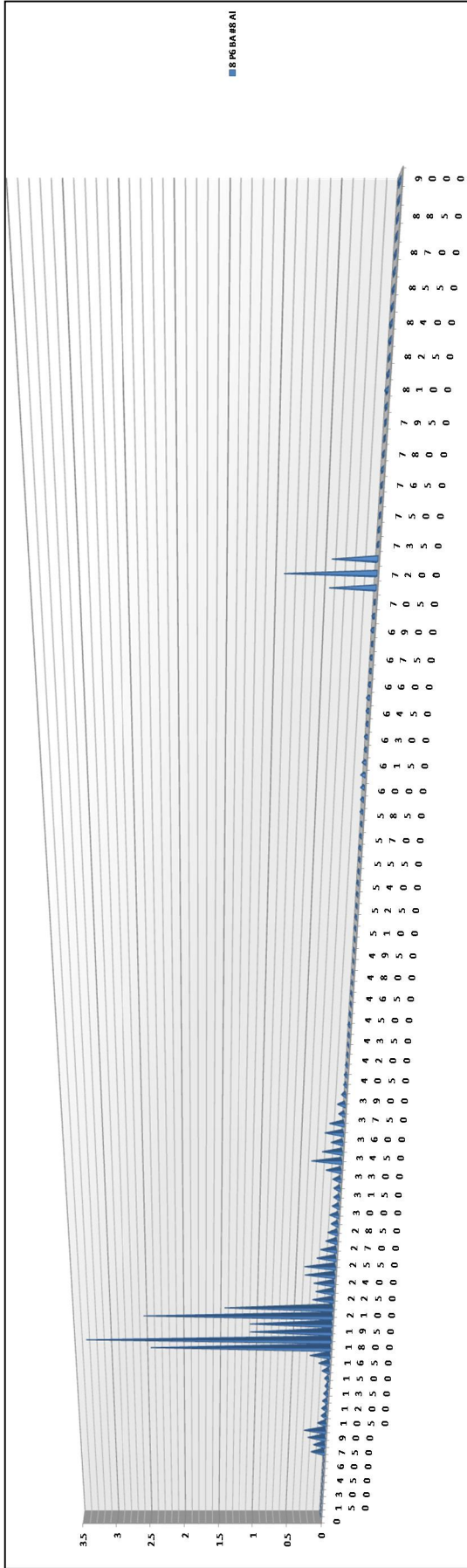


Figura # 232. - Vibración tomada en la columna del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p>	<p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conductida=390 RPM 1x Conductora--Presenta un valor de 3.33 mm/s 1x Conductida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fija, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 3.33 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 3.33 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.23 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.02 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.93mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.02 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la columna del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 8mm Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conductida con un valor de 1.10mm/s Se presenta un valor de vibración de 3.33 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa alerta falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 0.93 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm

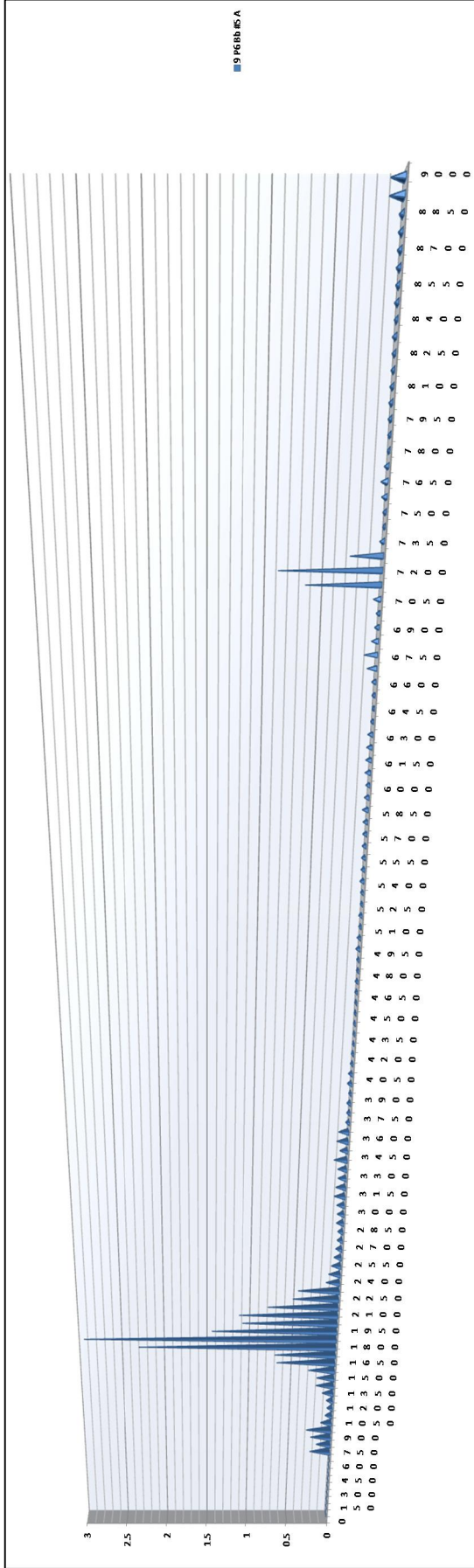


Figura # 233.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Desdruaje de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCIDA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.17 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.68 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 1.09 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 2.93 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 2.93mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 2.93 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.89 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.09 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 2.93 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.89 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm

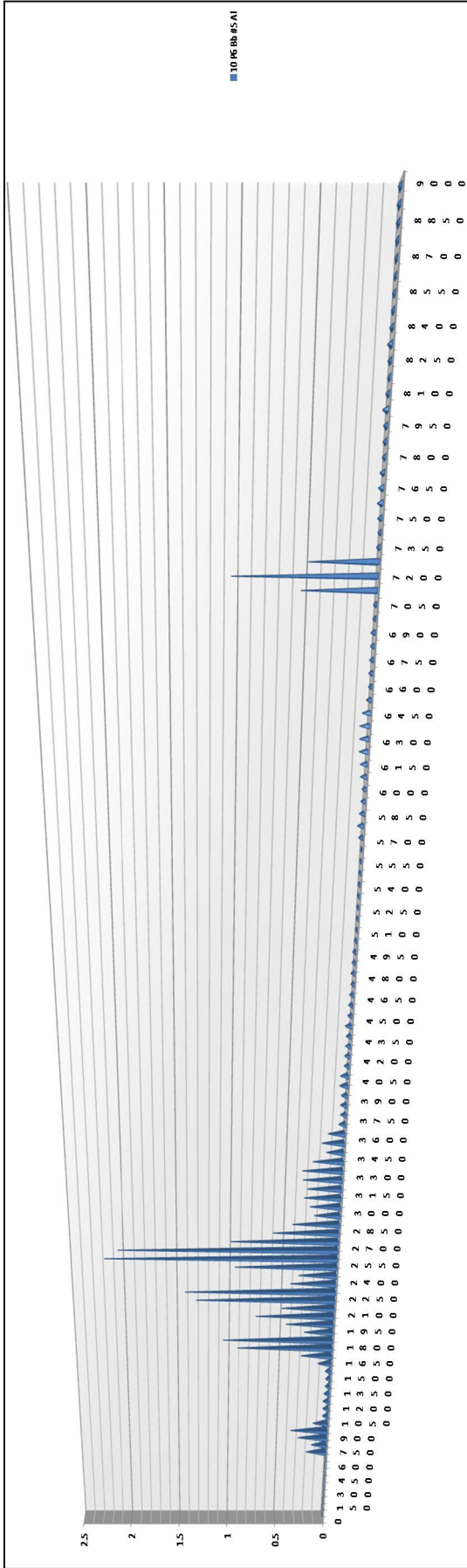


Figura # 234.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Alojamiento o Desdruaire de las Correas</p> <p>AMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.15 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.45 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 1.06 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 1.06 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 1.06 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.15 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.01 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.06 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.02 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición en la columna del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.45 mm/s Se presenta un valor de vibración de 1.06 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor muy aceptable de vibración. Se presenta un valor de vibración en la 1.06 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento

Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 6mm

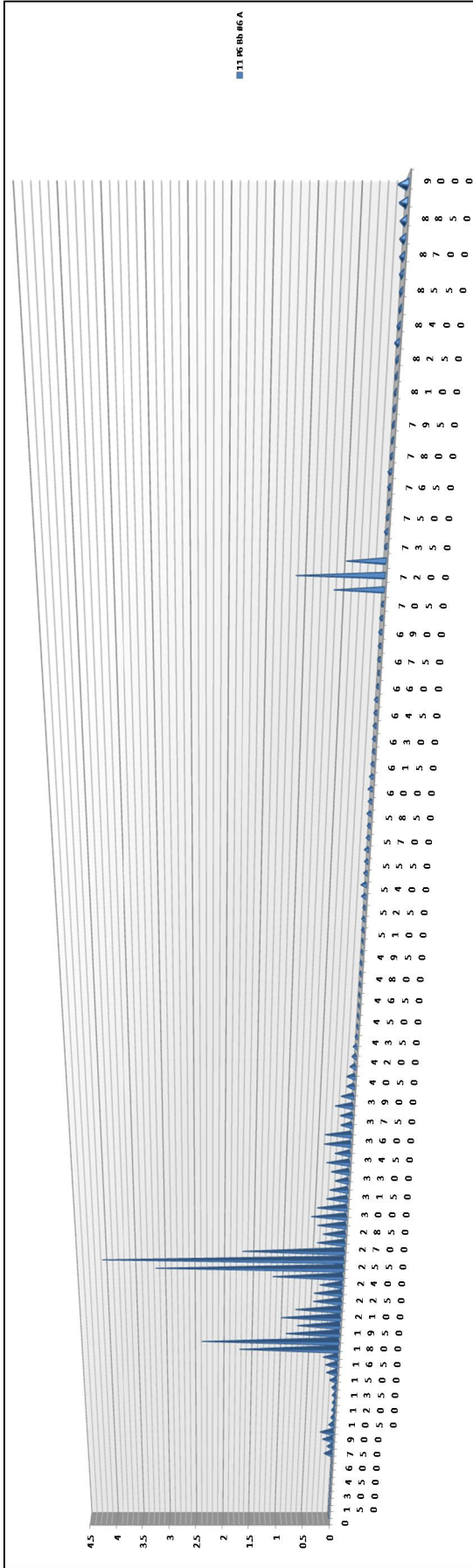


Figura # 235.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.10 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.22 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.73 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 2.38 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 2.38 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 2.38 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.42 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.14 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 6mm</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.73mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 2.38 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 1.14 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm

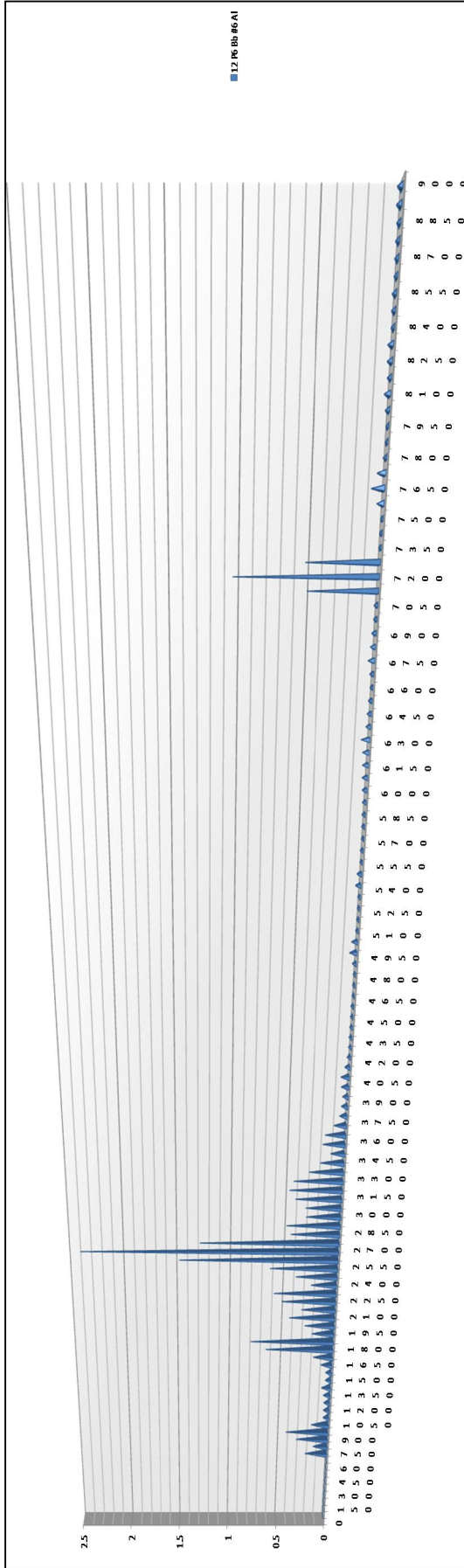


Figura # 236.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm

<p>Desgaste, Alojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA CORREA CONDUCTORA CONDUCTORA RADIACION DE LA CONDUCTORA</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.22 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.10 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.29 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conductora--Presenta un valor de 0.79 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 0.79 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 0.79 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.18 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.04 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la columna del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.29 mm/s Se presenta un valor de vibración de 0.79 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un valor muy bueno de vibración. Se presenta un valor de vibración en la 1.04 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 8mm

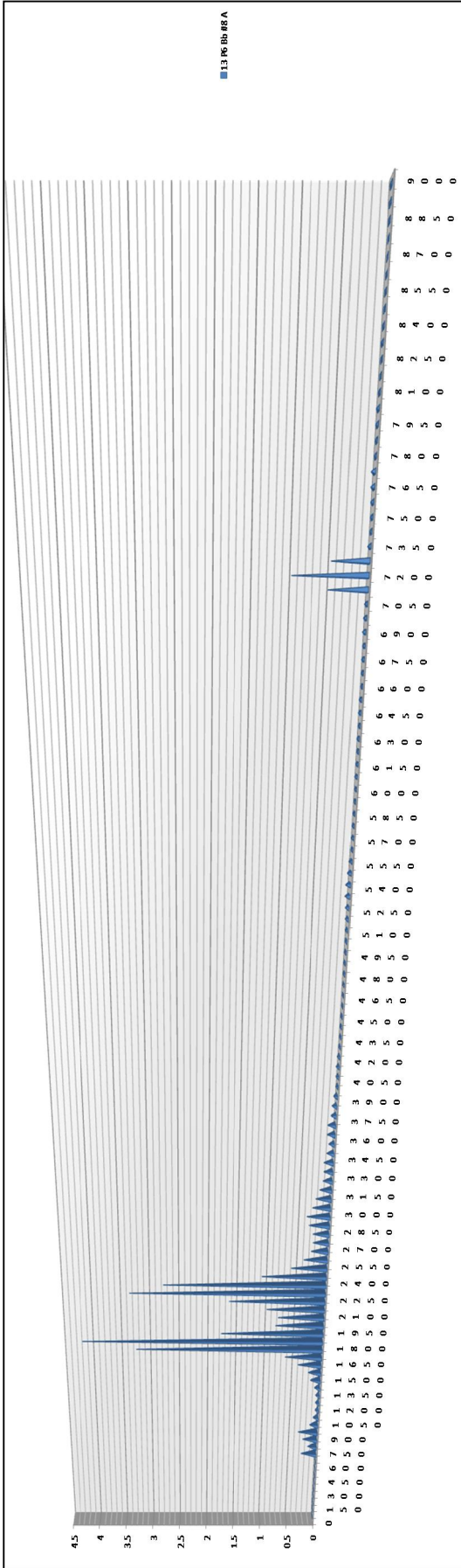


Figura # 237.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas PERPENDICULAR A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>POLEA VERT. VERT. PARALELO A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>HORIZ. POLEA VERT. HORIZ.</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCIDA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.17 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.42 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.83 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE</p> <p>PIGCON</p> <p>TOE</p> <p>SET</p> <p>OFF</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCIDA</p> <p>AXIAL</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 4.17 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 4.17 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 4.17 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.99 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.02 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 8mm</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.83 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 4.17 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.99 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm

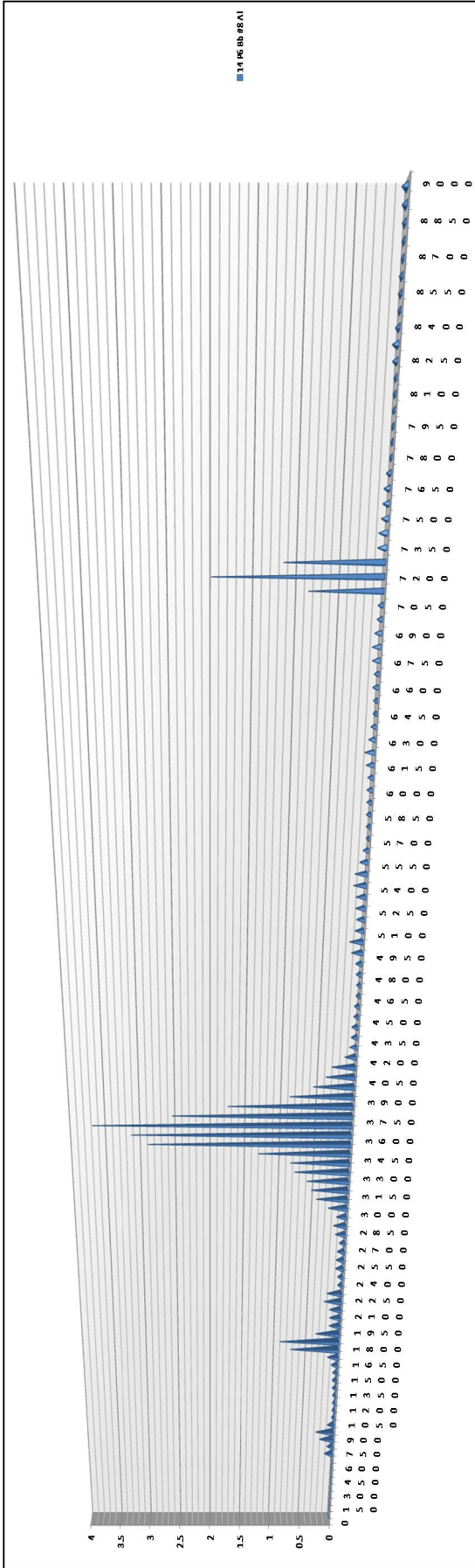


Figura # 238.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Desdoblamiento de las Correas</p>	<p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCIDA 1X</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.10 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 0.91 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 0.91 mm/s 2x-- Presenta un valor de 3.12 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.98 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la columna del soporte del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.16 mm/s Se presenta un valor de vibración de 0.91 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una muy buena lectura de vibración. Se presenta un valor de vibración en la 1.98 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p> <p>Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm</p>			

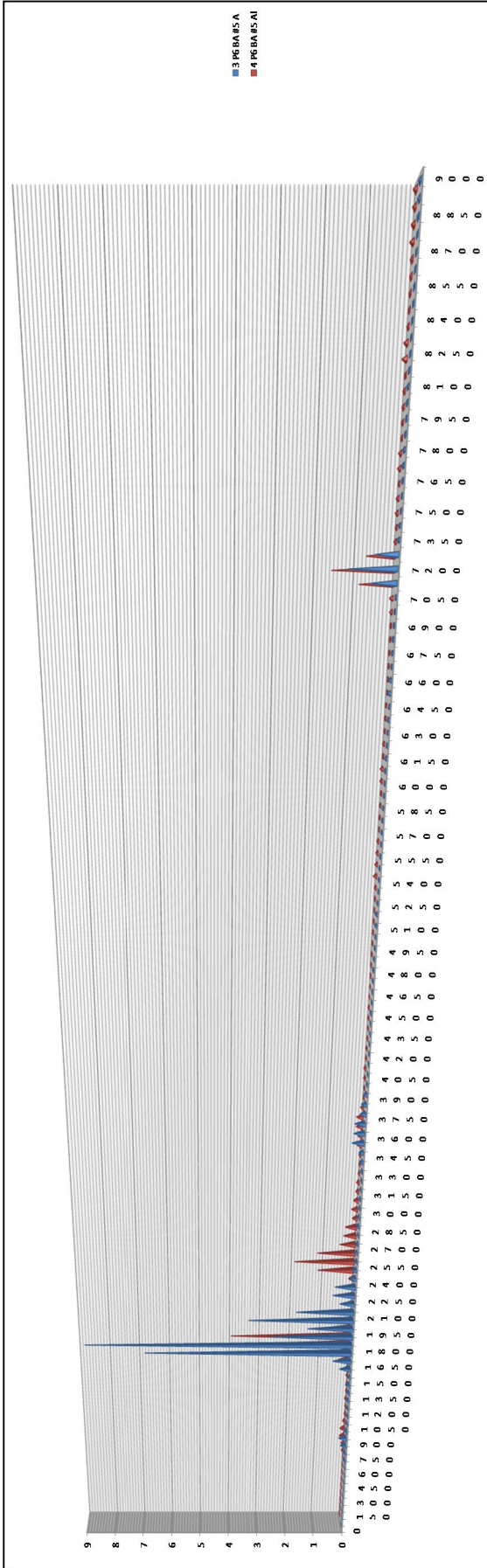


Figura # 239.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 5x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Mayor valor en el Acero 2x-- Mayor valor en el Acero 3x-- Mayor valor en el Aluminio 4x-- Mayor valor en el Aluminio 5x-- Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>En esta medición se realiza en la columna del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor. Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio. Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 6mm</p>			

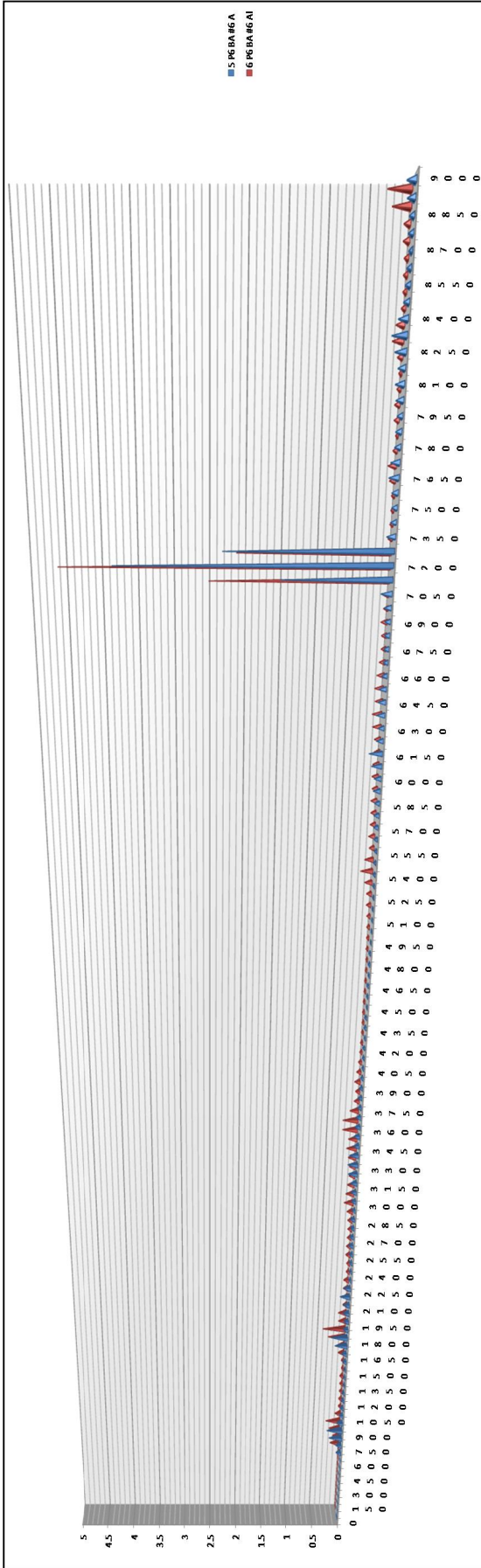


Figura # 240.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Mayor valor en el Aluminio 2x-- Mayor valor en el Aluminio 3x-- Mayor valor en el Aluminio 4x-- Mayor valor en el Aluminio 5x-- Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>En esta medición se realiza en la columna del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 6mm Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Aluminio en las RPM del motor. Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio. Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 8mm</p>			

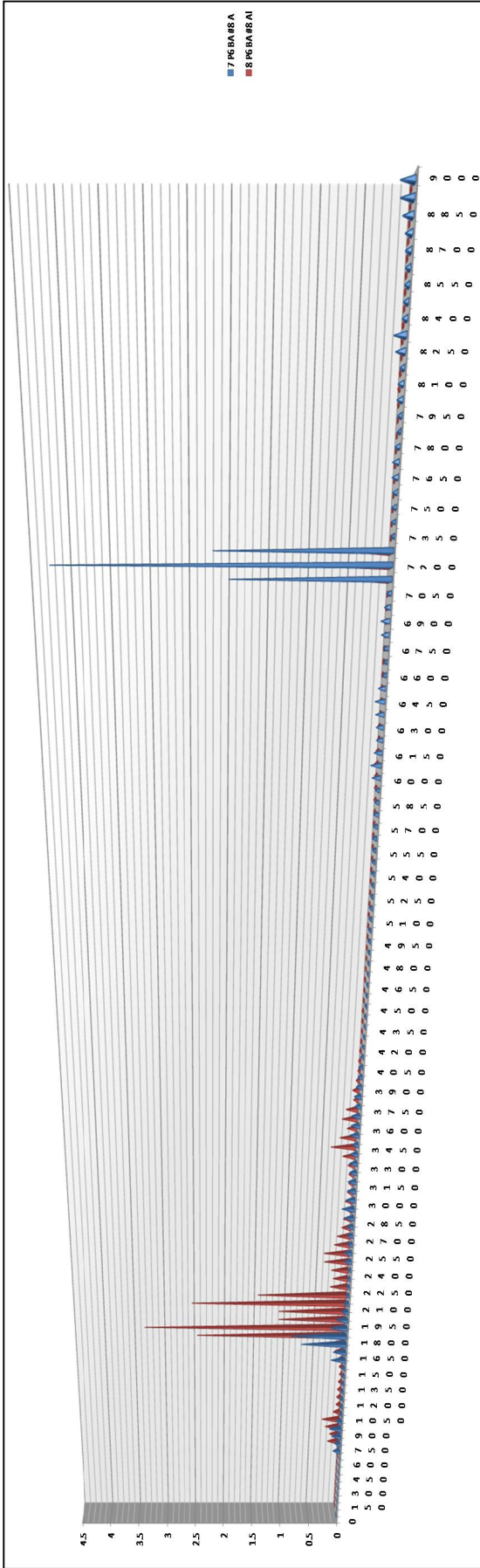


Figura # 241.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>PRONUNCIADAS LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCIDA 1X</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Mayor valor en el Aluminio 2x-- Mayor valor en el Aluminio 3x-- Mayor valor en el Acero 4x-- Mayor valor en el Acero 5x-- Mayor valor en el Acero</p>

En esta medición se realiza en la columna del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 8mm
Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio
Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Aluminio en las RPM del motor.
Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Acero.

Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm

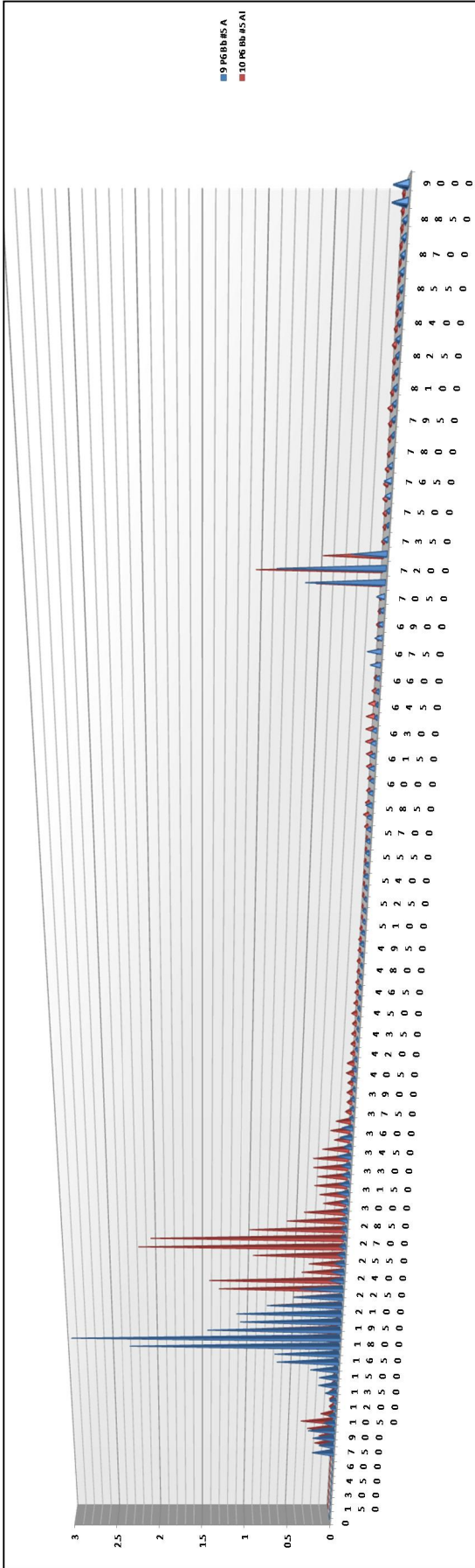


Figura # 242.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA CORREA CONDUCTORA 1X CONDUCTORA 1X RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS 1X</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Acero. 3x-- Presenta Mayor vibración con Acero 4x-- Presenta Mayor vibración con Acero 5x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL 1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Mayor valor en el Acero 2x-- Mayor valor en el Aluminio 3x-- Mayor valor en el Acero 4x-- Mayor valor en el Aluminio 5x-- Mayor valor en el Acero</p>

En esta medición se realiza en la columna del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm
Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero
Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor.
Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.

Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm

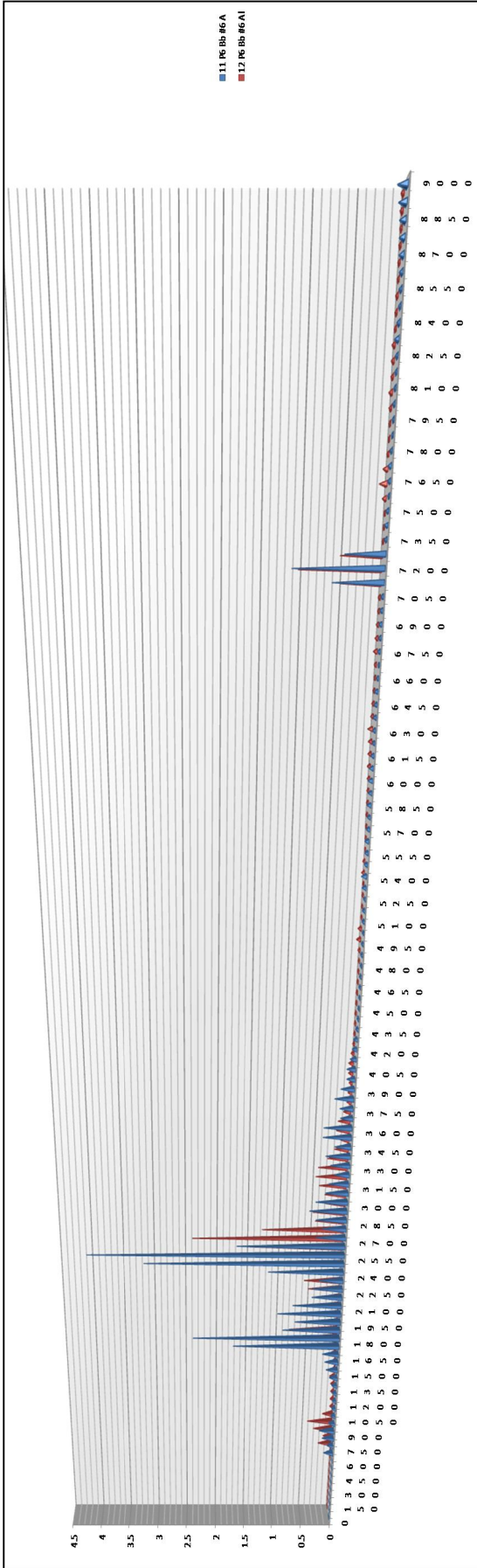


Figura # 243.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS 1X</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 3x-- Presenta Mayor vibración con Acero 4x-- Presenta Mayor vibración con Acero 5x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p> <p>AXIAL</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero 2x-- Mayor valor en el Acero 3x-- Mayor valor en el Acero 4x-- Mayor valor en el Acero 5x-- Mayor valor en el Acero</p>

En esta medición se realiza en la columna del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm
Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero
Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor.
Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Acero.

Medición en la columna del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm

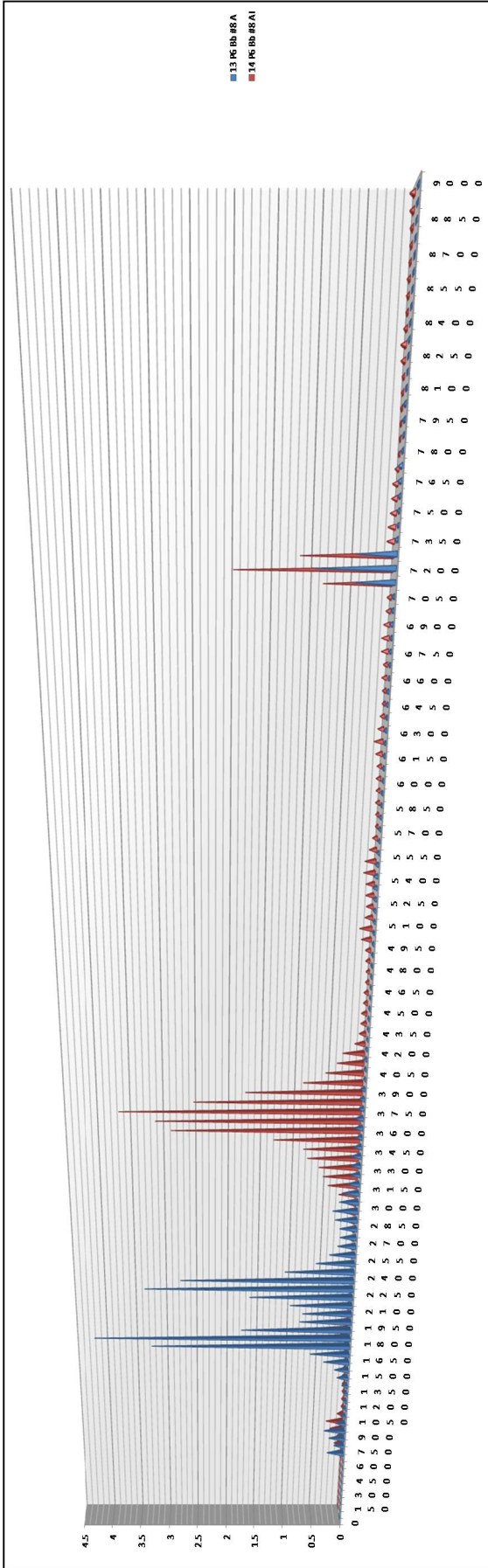


Figura # 244.- Vibración tomada en la columna del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTORA 5X</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM X RPM₁ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Acero 3x-- Presenta Mayor vibración con Acero 4x-- Presenta Mayor vibración con Acero 5x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero 2x-- Mayor valor en el Aluminio 3x-- Mayor valor en el Aluminio 4x-- Mayor valor en el Aluminio 5x-- Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>En esta medición se realiza en la columna del soporte del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm</p> <p>Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor.</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.</p> <p><u>Medición en el motor del taladro con diferentes materiales y brocas de corte</u></p>			

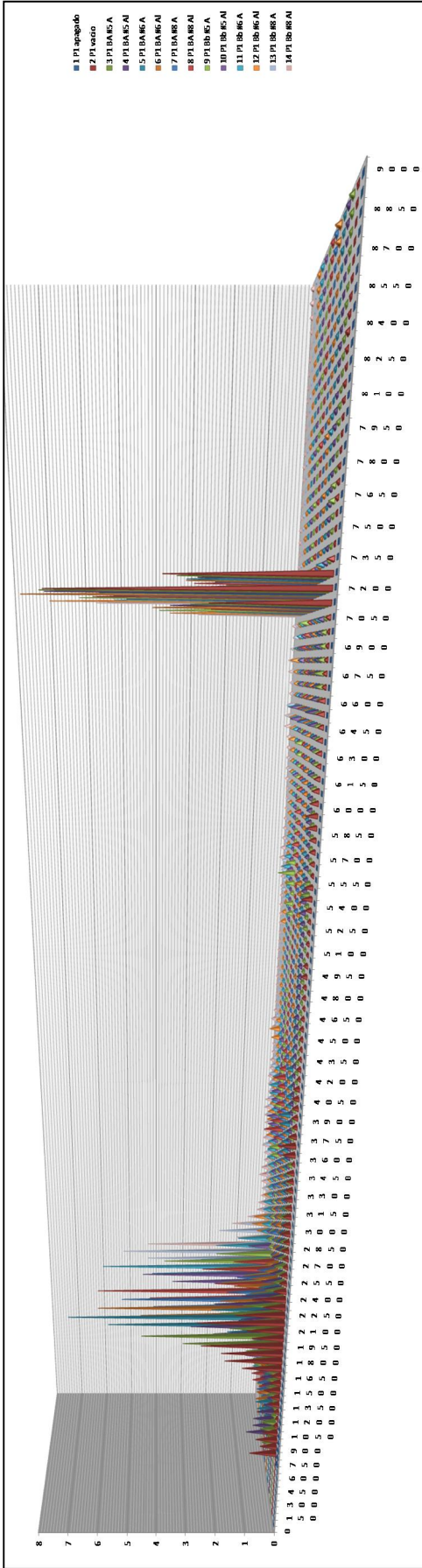


Figura # 245.- Vibración en el motor del taladro en con diferentes materiales y brocas de corte

Medición en el motor del taladro apagado

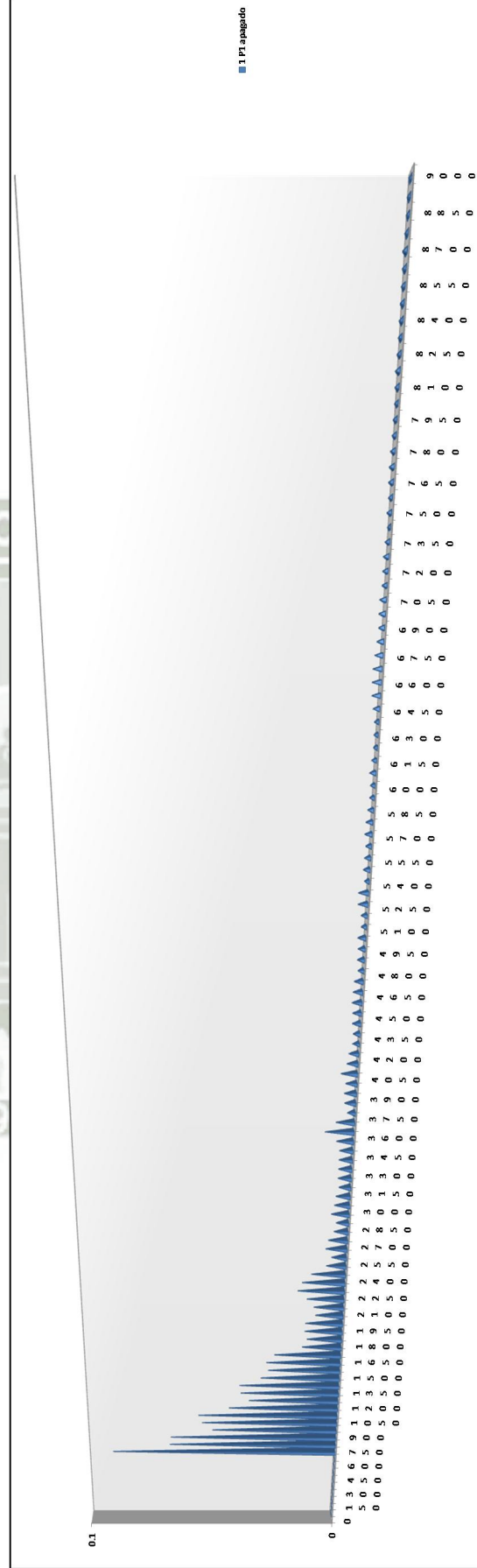


Figura # 246.- Vibración en el motor del taladro apagado

Medición en el motor del taladro en vacío

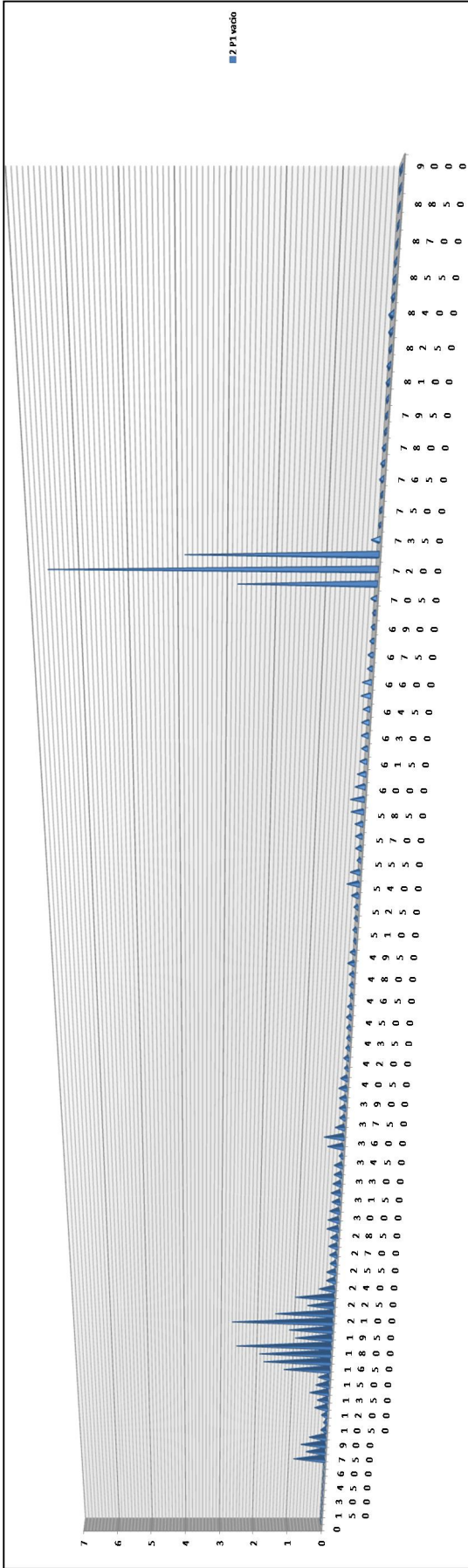


Figura # 247.- Vibración en el motor del taladro en vacío

<p>Desgaste, Aflojamiento o Desdruade de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.55 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.37 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.26 mm/s 5x-- Presenta un valor de 1.16 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductor--Presenta un valor de 2.59 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 2.59mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 2.59 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.49 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.27 mm/s 4x-- Presenta un valor de 6.59 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.03 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición en el motor del taladro en vacío.

Se presenta un valor de fuera de lo aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.26mm/s

Se presenta un valor de vibración de 2.59 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta de falla de equipo.

Se presenta un valor de vibración en la 6.59 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento

Medición en el motor del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm

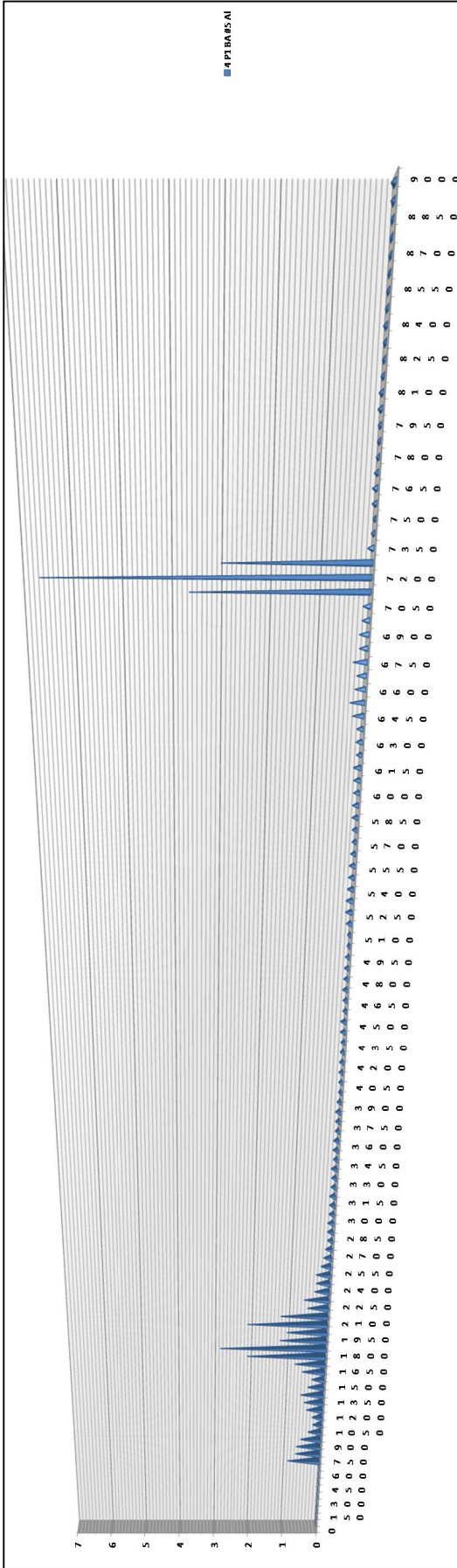


Figura # 249.- Vibración tomada en el motor del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.70 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.45 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.62 mm/s 5x-- Presenta un valor de 1.09 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 2.88 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 2.88 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 2.88 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.14 mm/s 4x-- Presenta un valor de 6.65 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en el motor del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 5mm</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.09 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 2.88 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 6.65 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en el motor del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 6mm

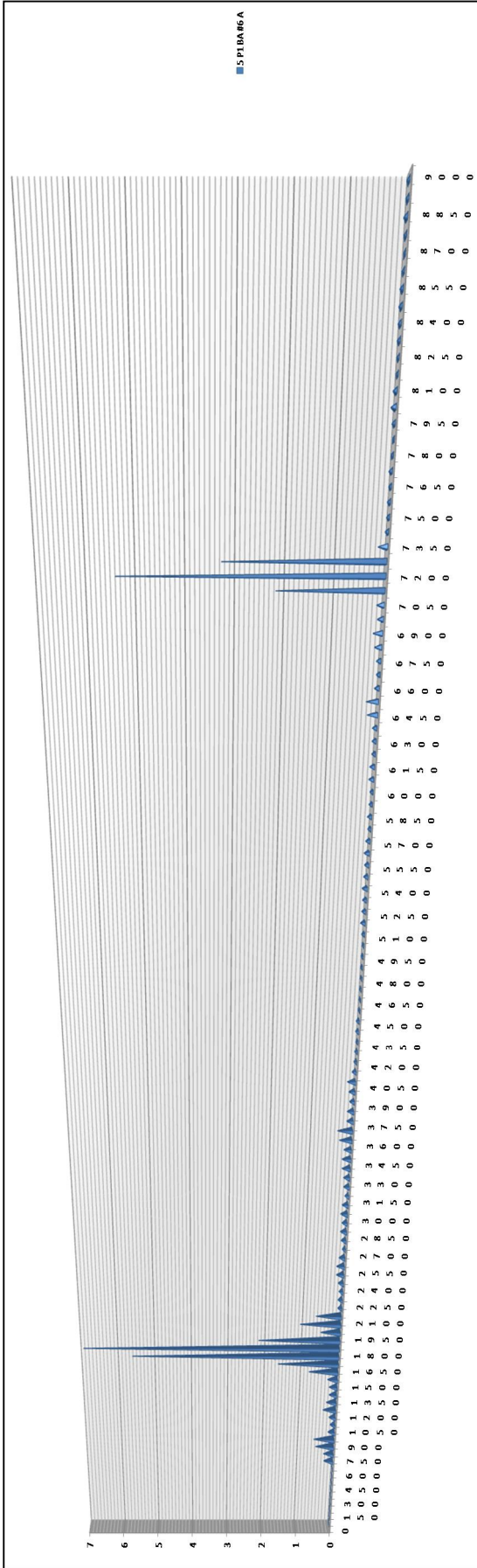


Figura # 250.- Vibración tomada en el motor del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas PERPENDICULAR A LA TRONCAL DE LA CORREA</p> <p>POLEA 1</p> <p>POLEA 2</p> <p>HORIZ. VERT.</p> <p>PARALELO A LA TRONCAL DE LA CORREA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.27 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.35 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.79 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.52 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>OFF SET TOE</p> <p>PIGEON HOLE</p> <p>ANGLE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 6.91 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.31 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s 4x-- Presenta un valor de 5.38 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 6.91 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X 1.5X 2X 2.5X 3X 3.5X 4X 4.5X 5X</p> <p>Reson</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 6.91 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.31 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s 4x-- Presenta un valor de 5.38 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en el motor del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 6mm</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 0.79 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 6.91 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 5.38 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en el motor del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 6mm

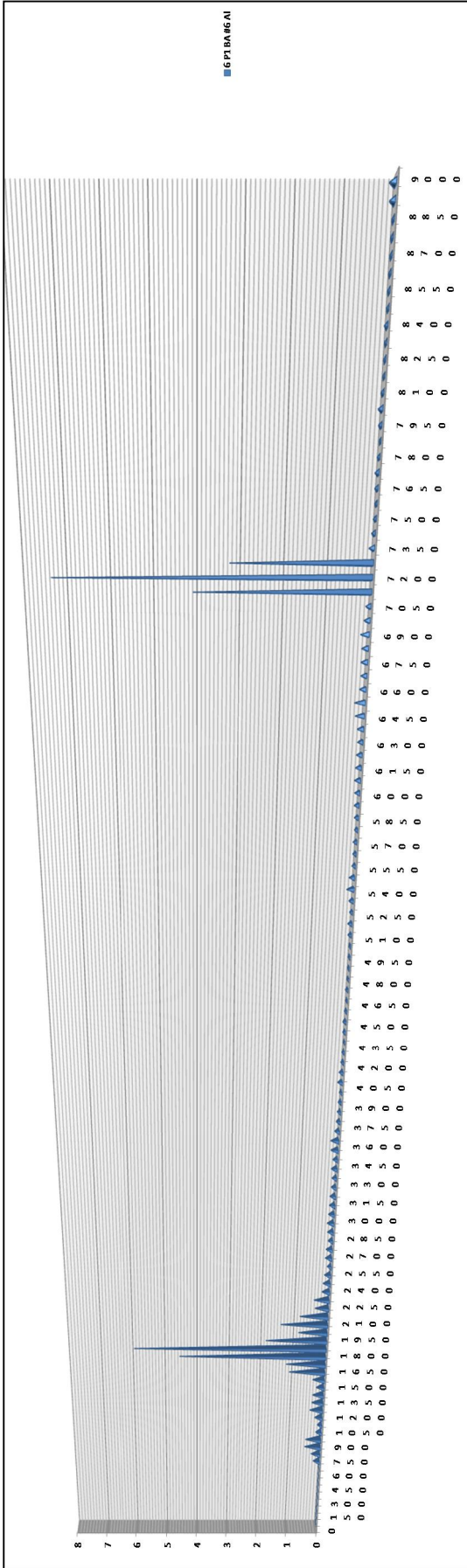


Figura # 251.- Vibración tomada en el motor del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCTORA 2X</p> <p>CONDUCTORA 3X</p> <p>CONDUCTORA 4X</p> <p>CONDUCTORA 5X</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.29 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.41 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.11 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.88 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductor--Presenta un valor de 5.95 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 5.95 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 5.95 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.23 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.18 mm/s 4x-- Presenta un valor de 7.34 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en el motor del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 6mm</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 1.11mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 5.95 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 7.34 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en el motor del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 8mm

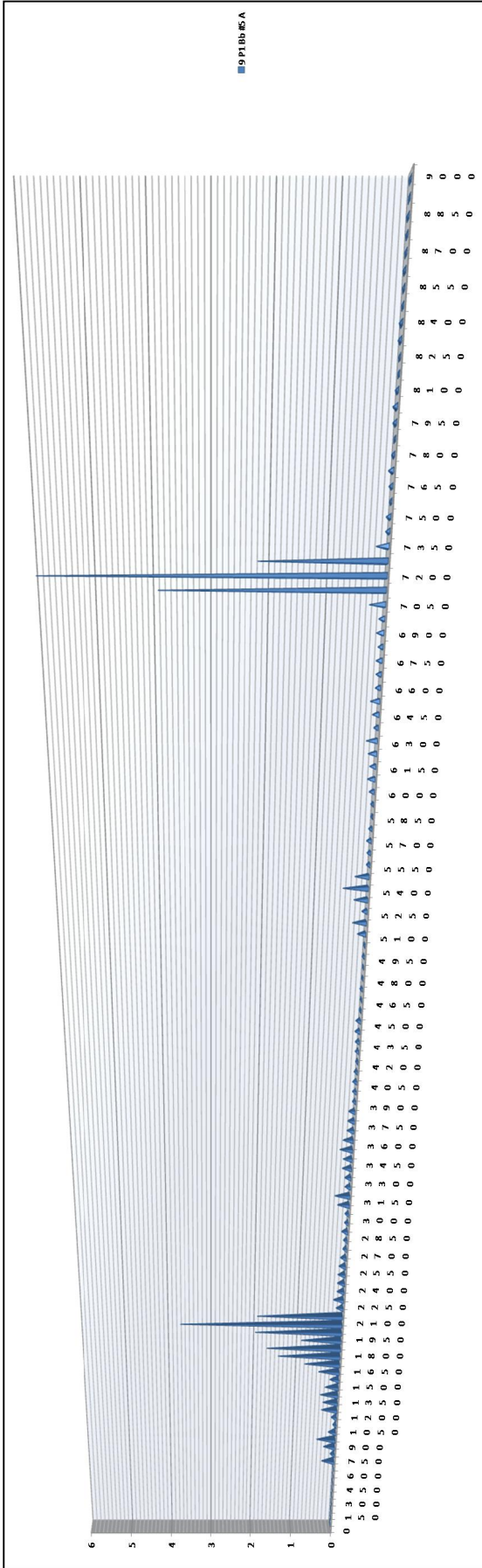


Figura # 254.- Vibración tomada en el motor del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCIDA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.10 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.37 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.48 mm/s 5x-- Presenta un valor de 1.97 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 1.71 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 1.71 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 1.71 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.21 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.48 mm/s 4x-- Presenta un valor de 5.99 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.02 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en el motor del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm</p> <p>Se presenta un valor de fuera de lo aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.97 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 1.71 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 5.99 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en el motor del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm

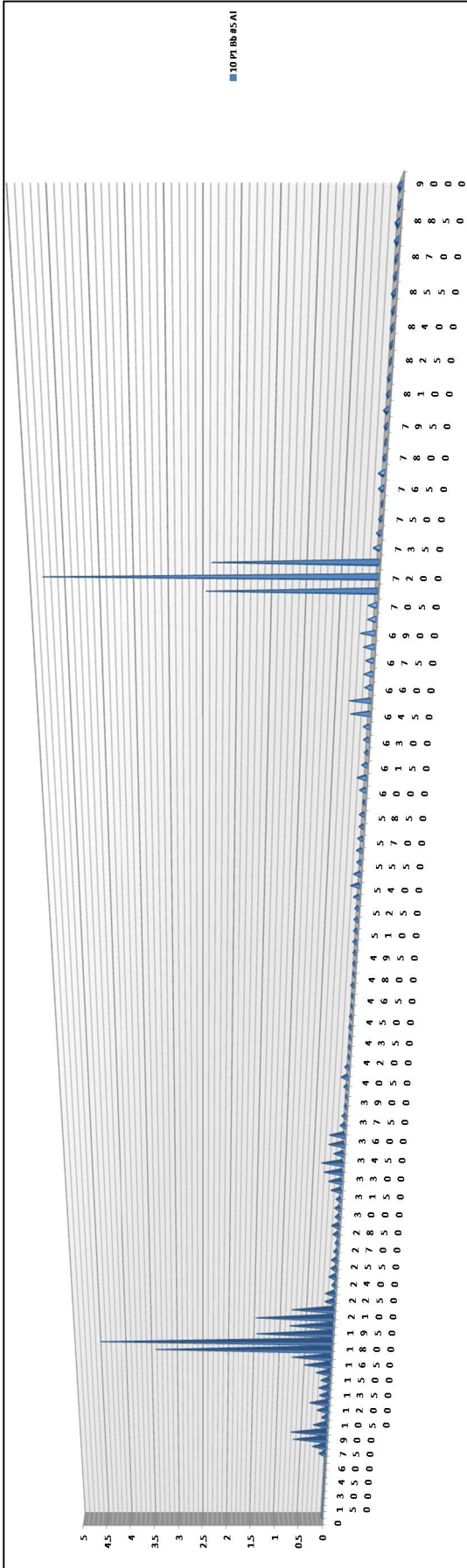


Figura # 255.- Vibración tomada en el motor del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA CORREA CONDUCTORA CONDUCTORA RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.27 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.22 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.52 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.83 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL 1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conducida--Presenta un valor de 4.48 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 4.48 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 4.48 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.27 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.15 mm/s 4x-- Presenta un valor de 4.79 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.05 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en el motor del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.83 mm/s Se presenta un valor de vibración de 4.48 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 4.79 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en el motor del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 6mm

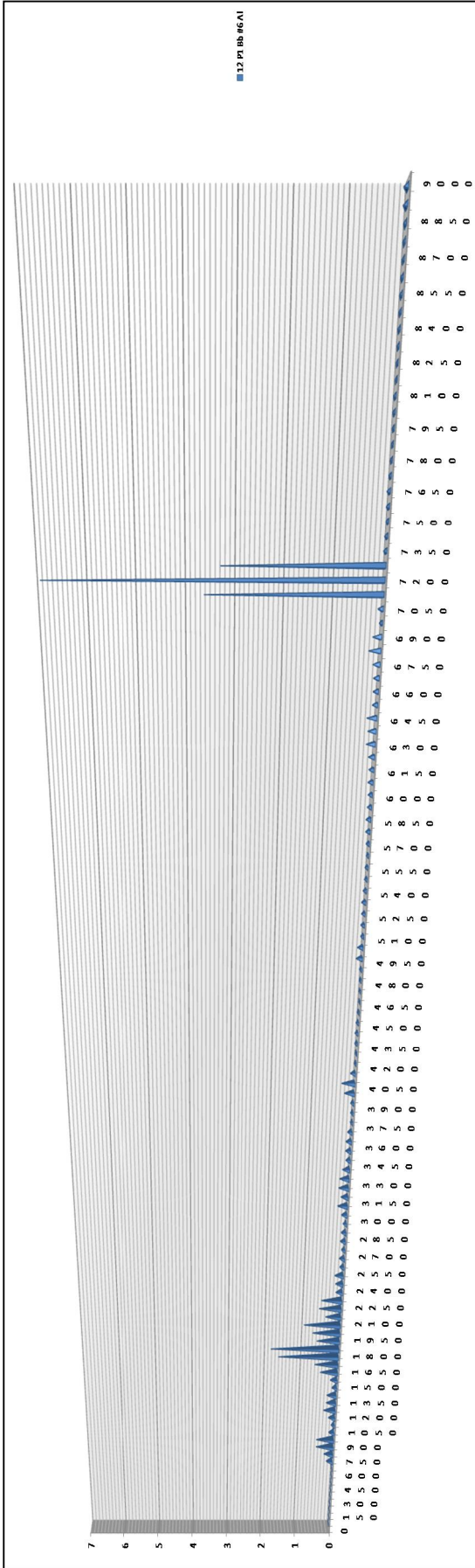


Figura # 257.- Vibración tomada en el motor del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm

<p>Desgaste, Alojamiento o Desdruaje de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCIDA 1X</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.25 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.18 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.48 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.73 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 1.84 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 1.84 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 1.84 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 6.91 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.007 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en el motor del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.73 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 1.84 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 6.91 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en el motor del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 8mm

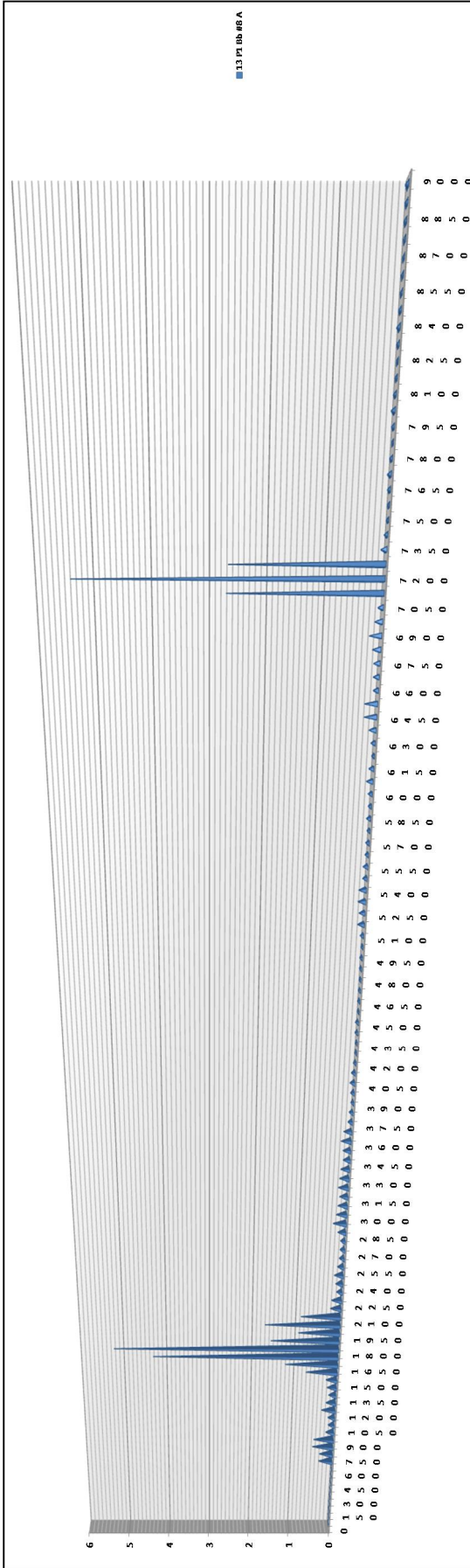


Figura # 258.- Vibración tomada en el motor del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>PRONUNCIADAS DE LA FRECUENCIA DE LA CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.32 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.73 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.95 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p> <p>AXIAL</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 5.21 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 5.21 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 5.21 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.21 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.14 mm/s 4x-- Presenta un valor de 5.37 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.04 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en el motor del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 8mm</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.95 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 5.21 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 5.37 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en el motor del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm

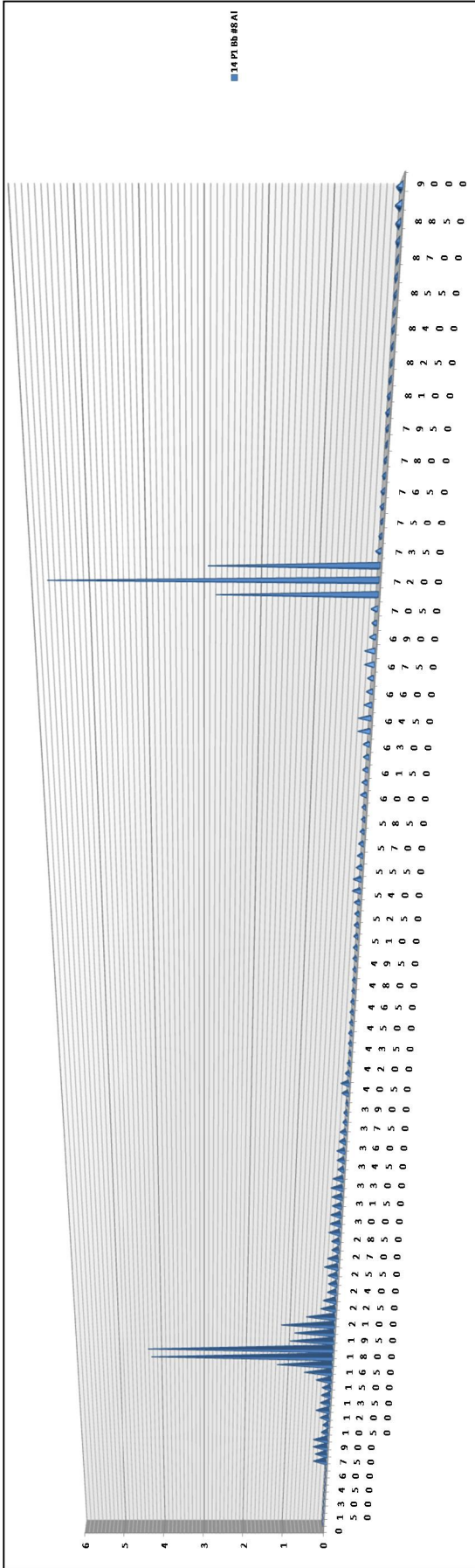


Figura # 259.- Vibración tomada en el motor del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm

<p>Desgaste, Alojamiento o Desdruete de las Correas</p> <p>Desalineación de la Correa/Polea</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.28 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.21 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.65 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.91 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conducida--Presenta un valor de 4.31 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 4.31 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 4.31 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.13 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s 4x-- Presenta un valor de 5.70 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en el motor del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.91 mm/s Se presenta un valor de vibración de 4.31mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 5.70 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en el motor del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

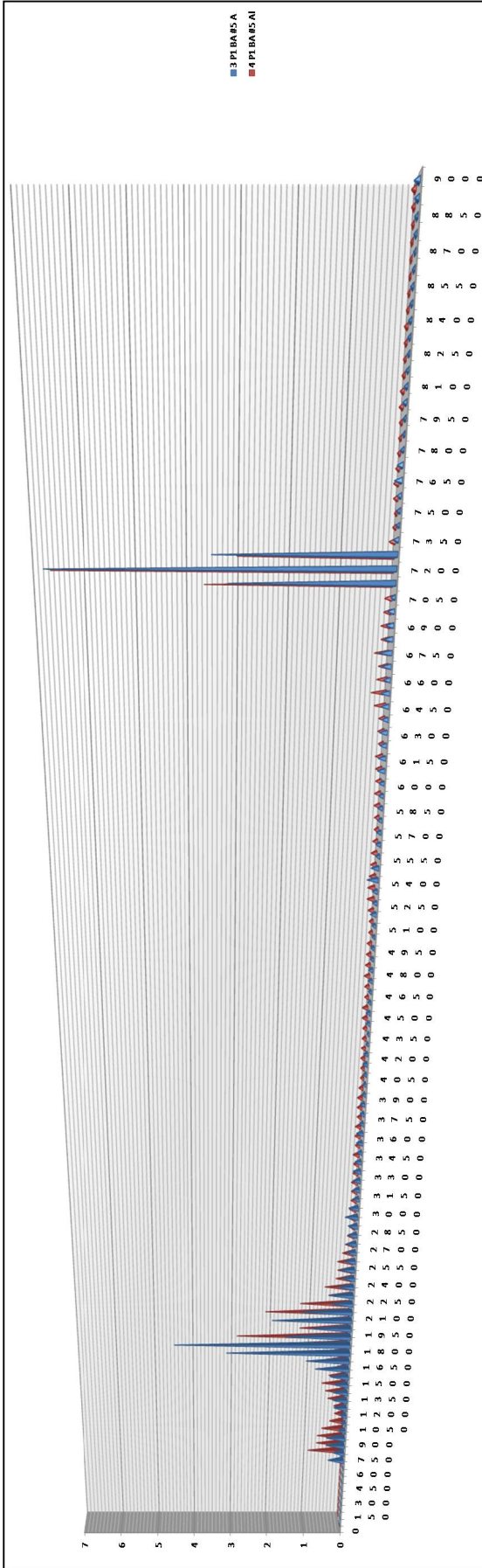


Figura # 260.- Vibración en el motor del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 4x-- Presenta Mayor vibración con Acero 5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Mayor valor en el Acero 2x-- Mayor valor en el Acero 3x-- Mayor valor en el Acero 4x-- Mayor valor en el Acero 5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se en el motor del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor. Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Acero. Medición en el motor del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 6mm</p>			

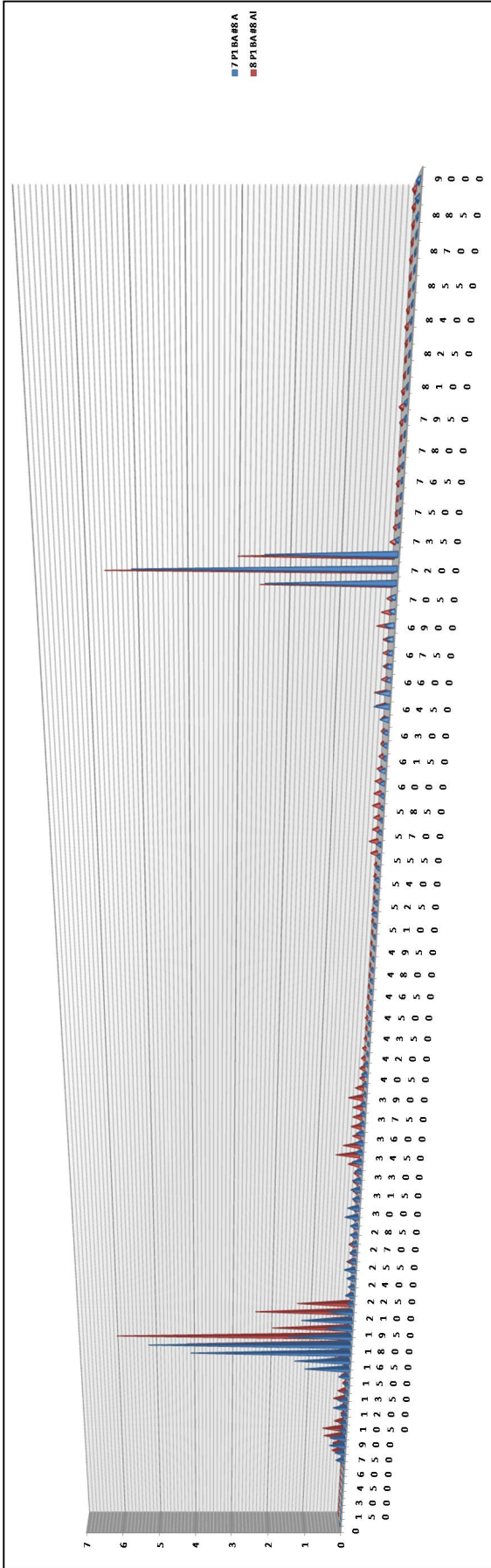


Figura # 262.- Vibración tomada en el motor del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>AMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CONDUCTORA 1X 5 CORREA CONDUCTORA 1X RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS DIA M PRIM₁ X RPM₁ = DIA M PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 3x-- Presenta Mayor vibración con Acero 4x-- Presenta Mayor vibración con Acero 5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL 1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Mayor valor en el Aluminio 2x-- Mayor valor en el Aluminio 3x-- Mayor valor en el Acero 4x-- Mayor valor en el Aluminio 5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se realiza en el motor del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 8mm Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Aluminio en las RPM del motor. Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio. <u>Medición en el motor del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm</u></p>			

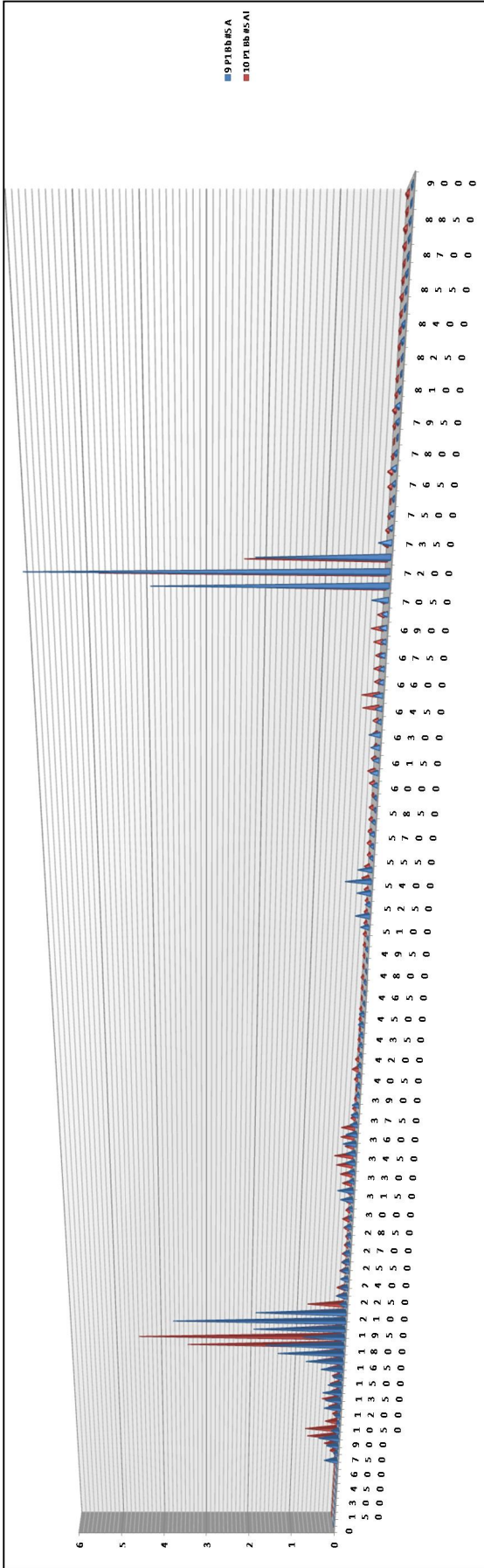


Figura # 263.- Vibración tomada en el motor del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 5x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Mayor valor en el Aluminio 2x-- Mayor valor en el Aluminio 3x-- Mayor valor en el Acero 4x-- Mayor valor en el Acero 5x-- Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>En esta medición se realiza en el motor del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Aluminio en las RPM del motor. Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Acero. Medición en el motor del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm</p>			

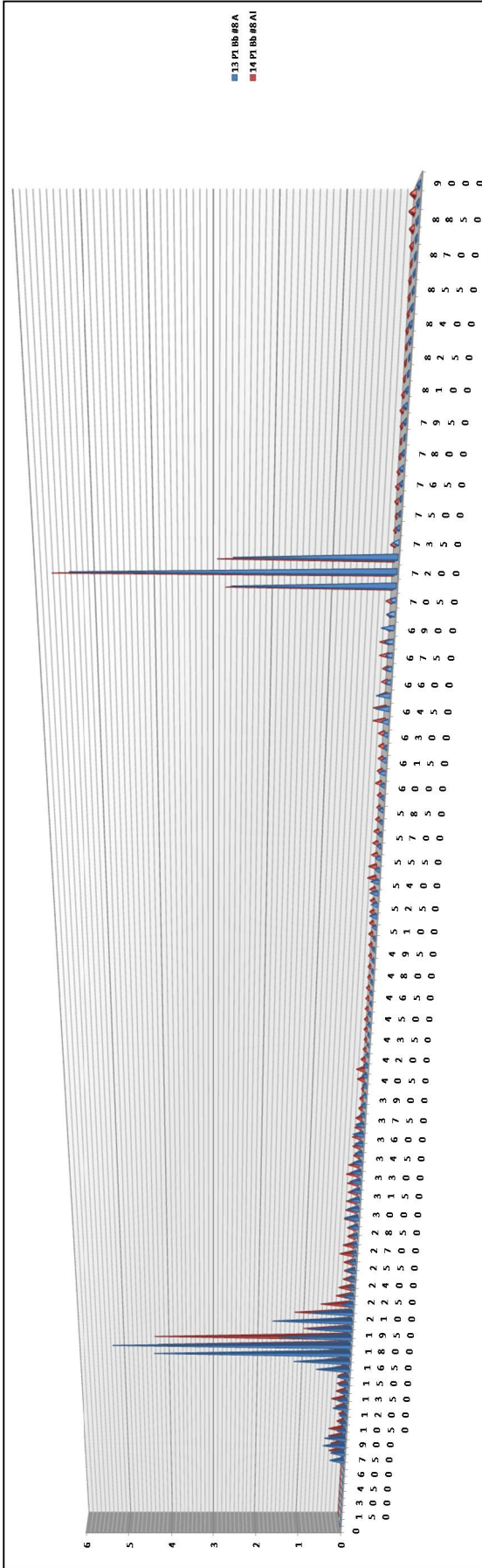


Figura # 265.- Vibración tomada en el motor del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Acero 3x-- Presenta Mayor vibración con Acero 4x-- Presenta Mayor vibración con Acero 5x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p> <p>AXIAL</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Mayor valor en el Acero 2x-- Mayor valor en el Acero 3x-- Mayor valor en el Aluminio 4x-- Mayor valor en el Aluminio 5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se realiza en el motor del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor. Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio. Medición en la caja de poleas del taladro con diferentes materiales y brocas de corte</p>			

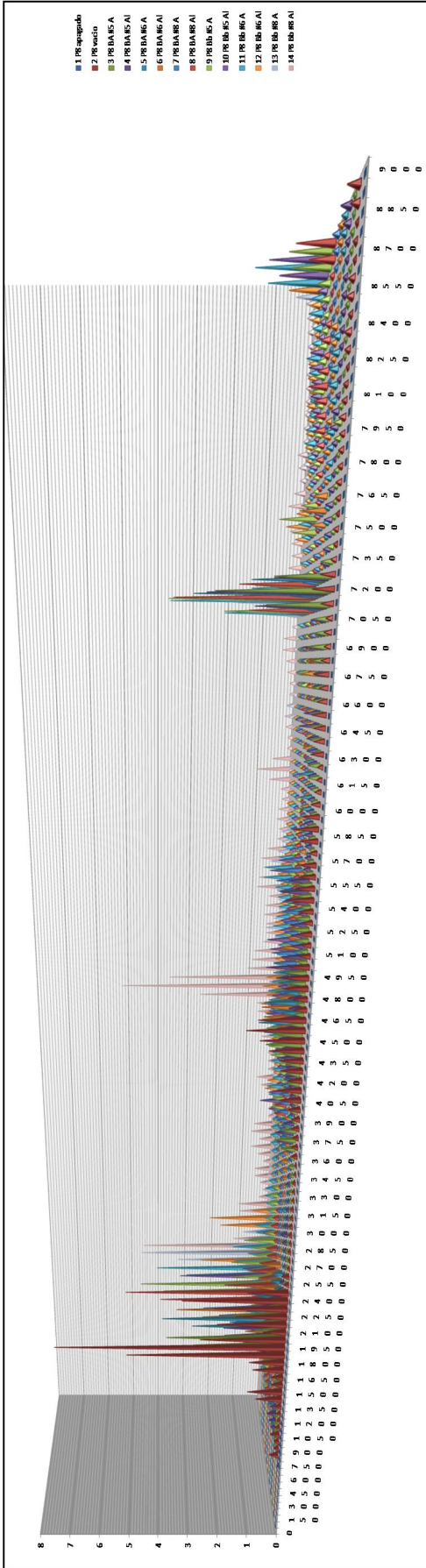


Figura # 266.- Vibración tomada en la caja de poleas del taladro con diferentes materiales y brocas de corte
Medición en la caja de poleas del taladro con motor apagado



Figura # 267.- Vibración tomada en la caja de poleas del taladro con motor apagado
Medición en la caja de poleas del taladro con motor en vacío

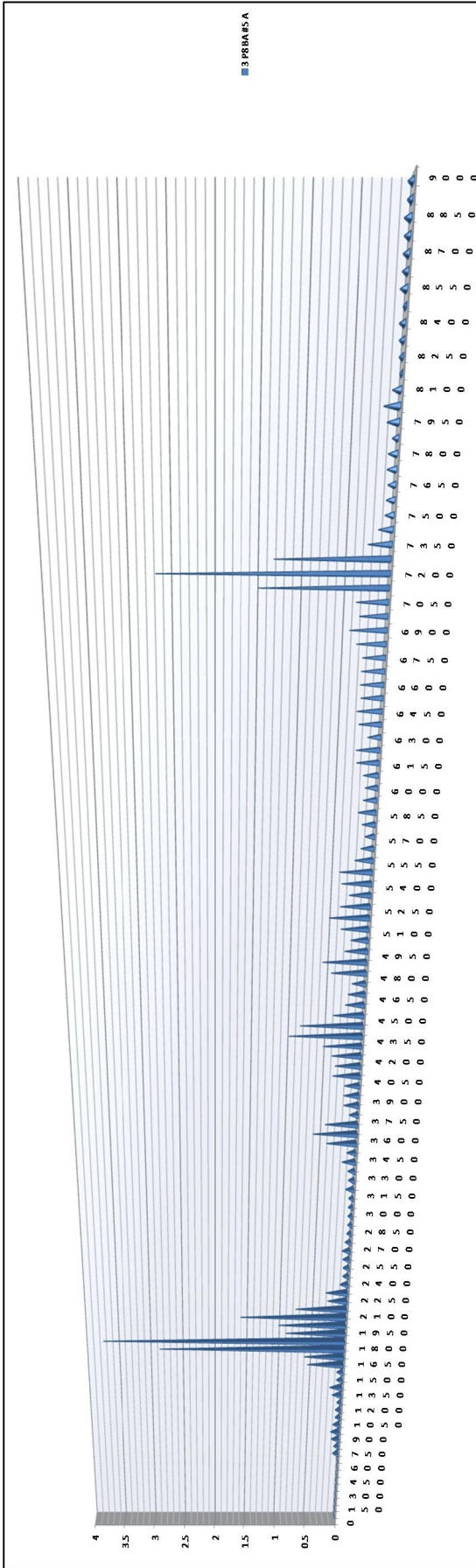


Figura # 269.- Vibración tomada en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Desdruete de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE 5</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.12mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.56 mm/s 5x-- Presenta un valor de 1.02 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x Conductor--Presenta un valor de 3.73 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 3.73 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 3.73 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.62 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.39 mm/s 4x-- Presenta un valor de 2.68 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm
Se presenta un valor aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 1.02 mm/s
Se presenta un valor de vibración de 3.73 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.
Se presenta un valor de vibración en la 2.68 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento

Medición en la caja de poleas del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 5mm

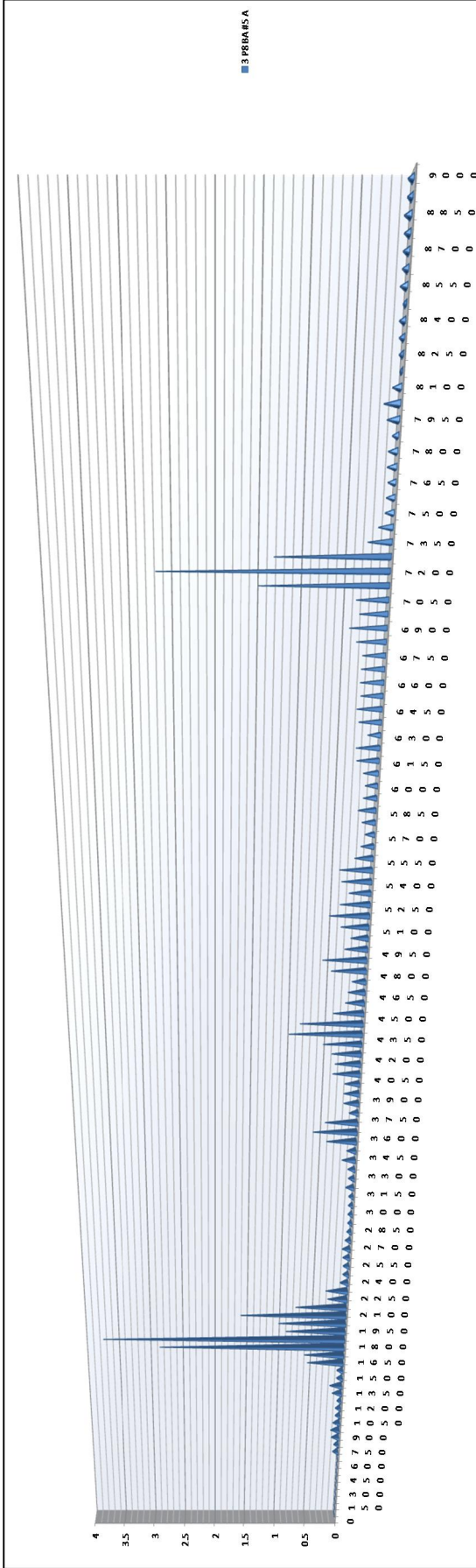


Figura # 270.- Vibración tomada en la caja de poleas del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas PERPENDICULAR A LA TENSION DE LA CORREA.</p> <p>VERT. POLEAS</p> <p>HORIZ. POLEAS</p> <p>VERT. PARALELO A LA TENSION DE LA CORREA.</p> <p>HORIZ. PARALELO A LA TENSION DE LA CORREA.</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE</p> <p>OFF SET</p> <p>TCE</p> <p>PIGEON TOE</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.15 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.86 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.50 mm/s</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 1.87 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas PERPENDICULAR A LA TENSION DE LA CORREA.</p> <p>VERT. POLEAS</p> <p>HORIZ. POLEAS</p> <p>VERT. PARALELO A LA TENSION DE LA CORREA.</p> <p>HORIZ. PARALELO A LA TENSION DE LA CORREA.</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>ANGLE</p> <p>OFF SET</p> <p>TCE</p> <p>PIGEON TOE</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.15 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.86 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.50 mm/s</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 1.87 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 1.87 mm/s</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 1.87 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.54 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.74 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.85 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.22 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición en la caja de poleas del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 5mm Se presenta un valor muy aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 0.86 mm/s Se presenta un valor de vibración de 1.87 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta de riesgo de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 2.85 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento

Medición en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 6mm

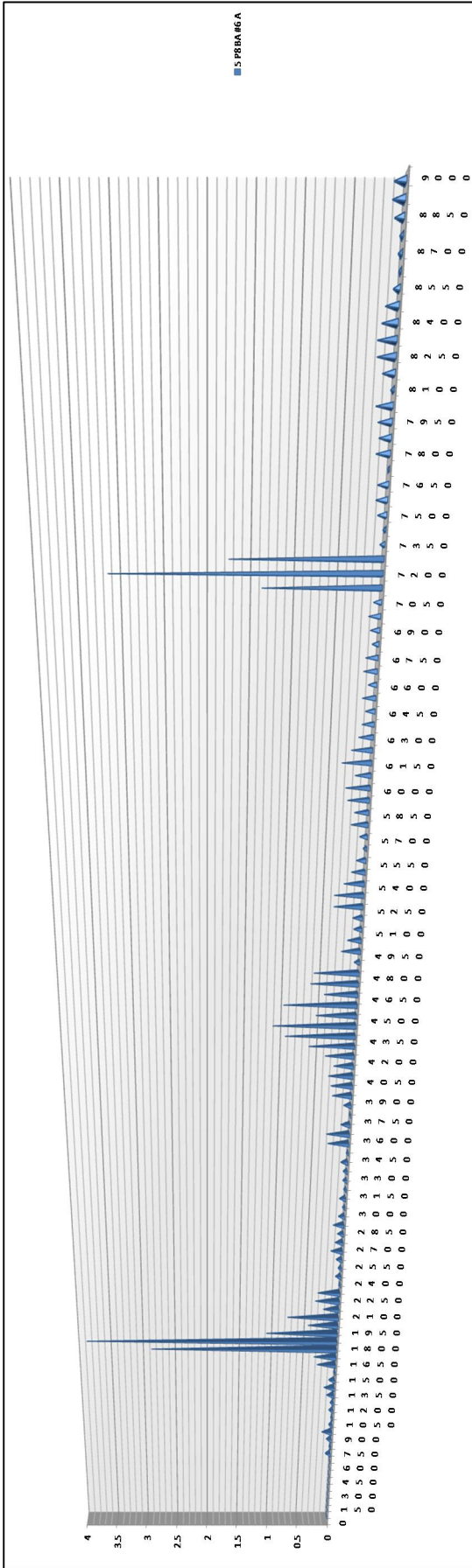


Figura # 271.- Vibración tomada en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Desdoblamiento de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCIDA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM. X RPM₁ = DIAM PRIM. X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.29 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.29 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.45 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCIDA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 3.86 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 3.86 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 3.86 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.32 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.26 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 3.13 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.12 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 6mm</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.45 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 3.86 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 3.13 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la caja de poleas del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 6mm

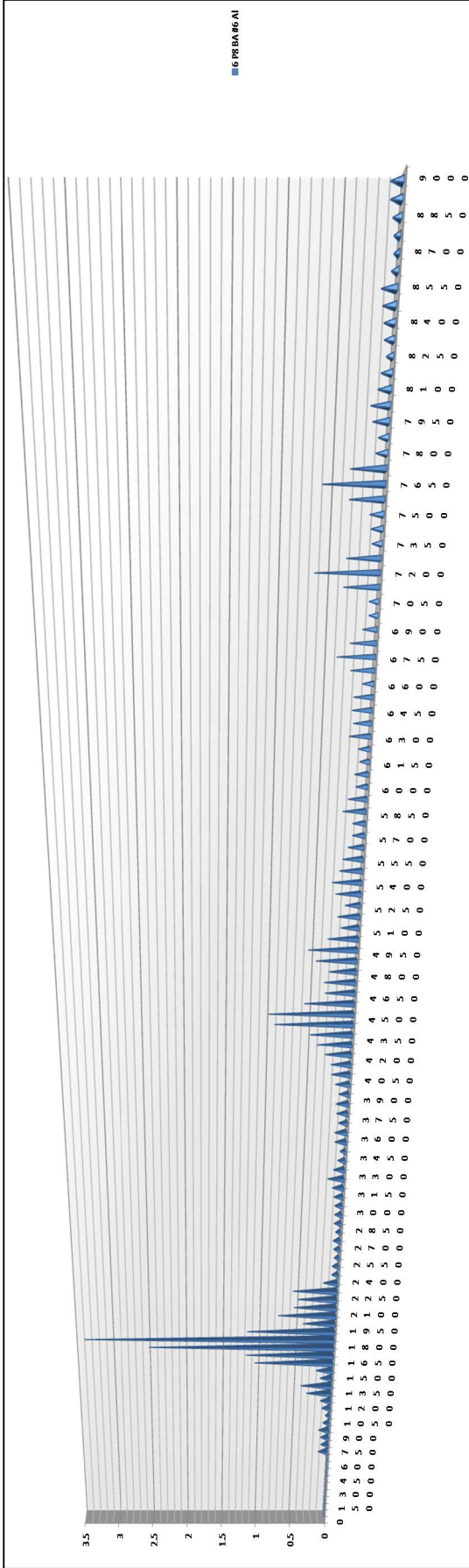


Figura # 272.- Vibración tomada en la caja de poleas del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCIDA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM. X RPM₁ = DIAM PRIM. X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.15 mm/s 4x-- Presenta un valor de 1.06 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.43 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCIDA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductor--Presenta un valor de 3.37 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 3.37 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 3.37 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.15 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.33 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.65 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la caja de poleas del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 6mm</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 1.06 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 3.37 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.65 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero es un valor bastante bueno.</p>			

Medición en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 8mm

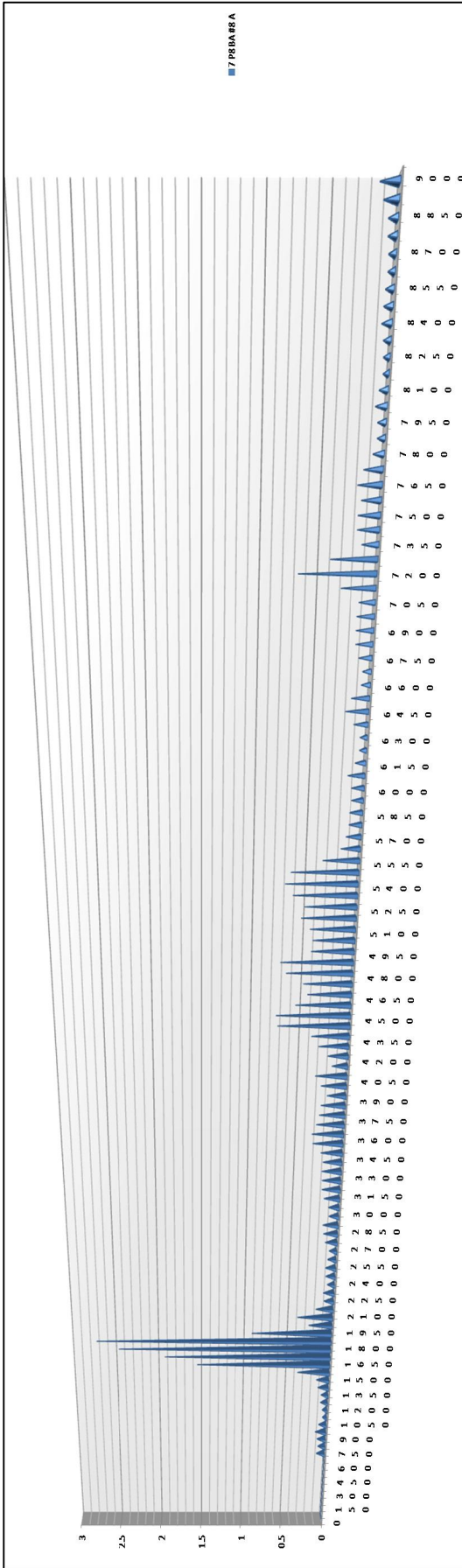


Figura # 273.- Vibración tomada en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 8mm

<p>Desgaste, Añejamiento o Desdruete de las Correas</p>	<p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.10 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.55 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.27 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conductora=390 RPM</p> <p>1x Conductora--Presenta un valor de 2.71 mm/s</p> <p>1x Conductora--No presenta vibración</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 2.71 mm/s</p>	<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 2.71 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.33 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.69 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.67 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.15 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Acero de 8mm</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 1.55mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 2.71mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 0.15 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor pero es un valor bastante bueno.</p>									

Medición en la caja de poleas del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 8mm

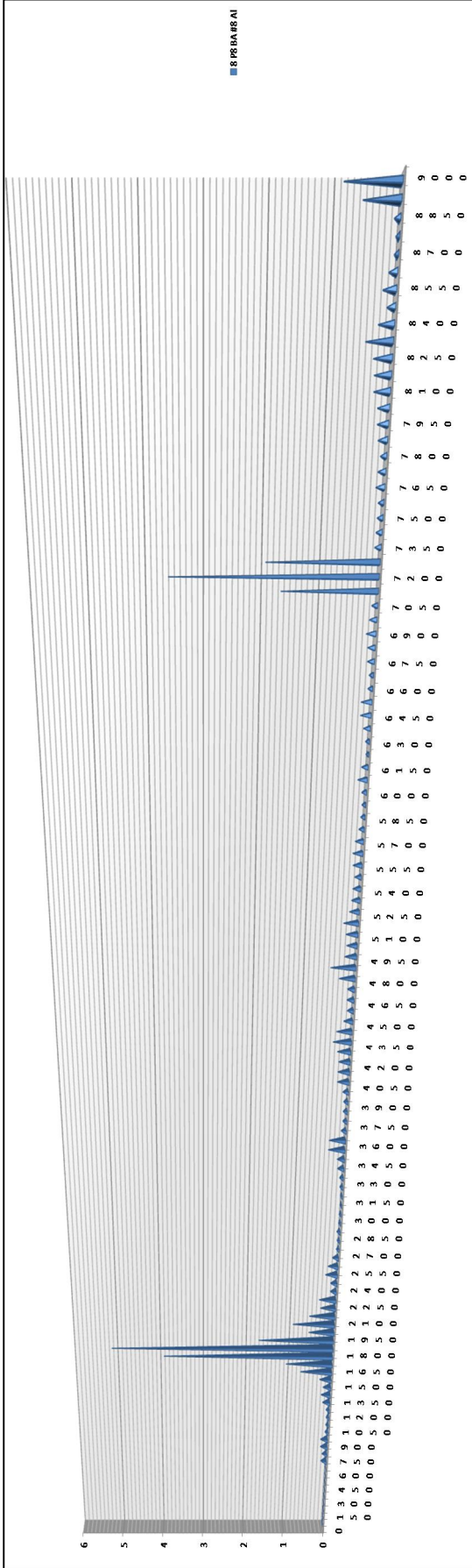


Figura # 274.- Vibración tomada en la caja de poleas del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Desdruete de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCIDA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM. X RPM₁ = DIAM PRIM. X RPM₂</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.12mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.73 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.58 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCIDA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductor--Presenta un valor de 5.12 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 5.12 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 5.12 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.34 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.14 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 3.61 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.88 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la caja de poleas del taladro taladrando Aluminio con una broca de Acero de 8mm</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 0.73 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 5.12 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 3.61 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm

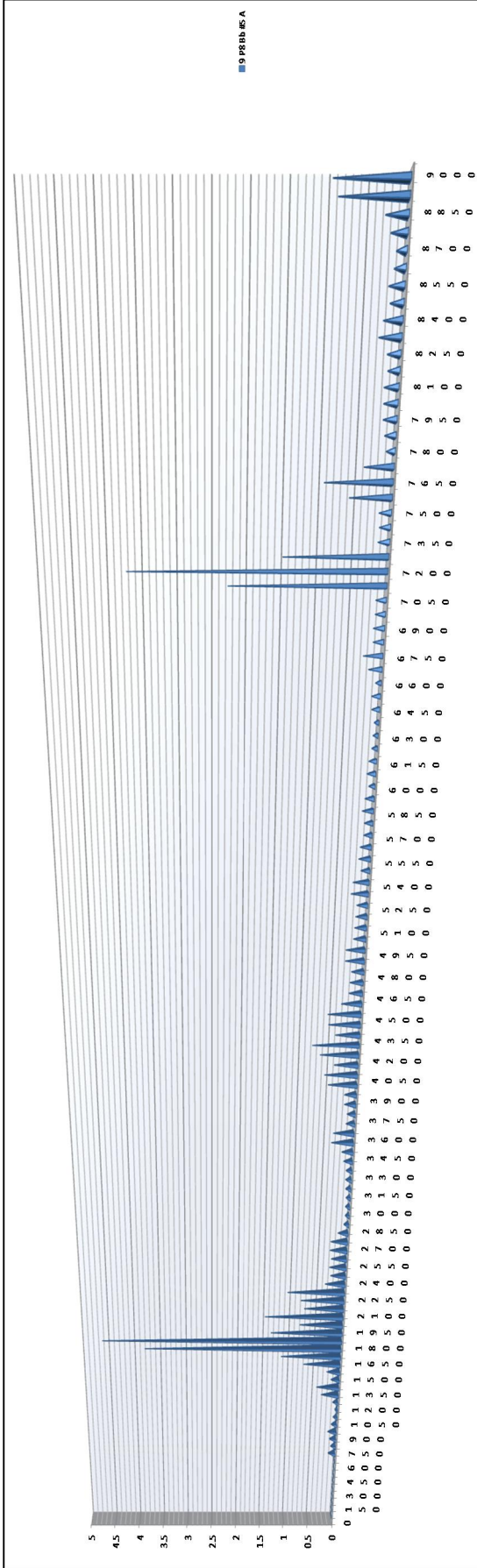


Figura # 275.- Vibración tomada en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE 1/5 FRECUENCIA DE LA CONDUCTORA</p> <p>1X CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM. X RPM₁ = DIAM PRIM. X RPM₂</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conductada=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.71 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.82 mm/s</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 4.61 mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.36 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.28 mm/s 4x-- Presenta un valor de 3.71 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.98 mm/s</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 4.61 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 5x de la polea Conducida con un valor de 0.82 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 4.61 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 3.71 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>

Medición en la caja de poleas del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm

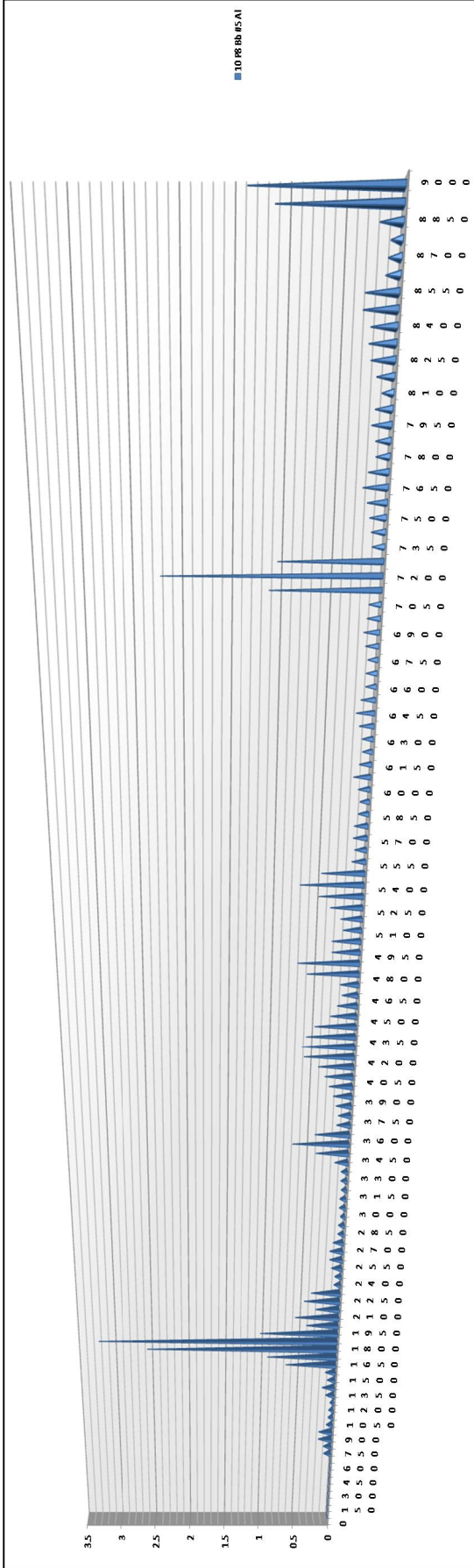


Figura # 276.- Vibración tomada en la caja de poleas del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm

<p>Desgaste, Afijamiento o Desdruete de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCIDA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM. X RPM₁ = DIAM PRIM. X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.68 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.43 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 3.22 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 3.22 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 3.22 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.43 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.72 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 2.22 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 1.39 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición en la caja de poleas del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm

Se presenta un valor muy aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 0.68 mm/s

Se presenta un valor de vibración de 3.22 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta de riesgo de falla de equipo.

Se presenta un valor de vibración en la 2.22mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento

Medición en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 6mm

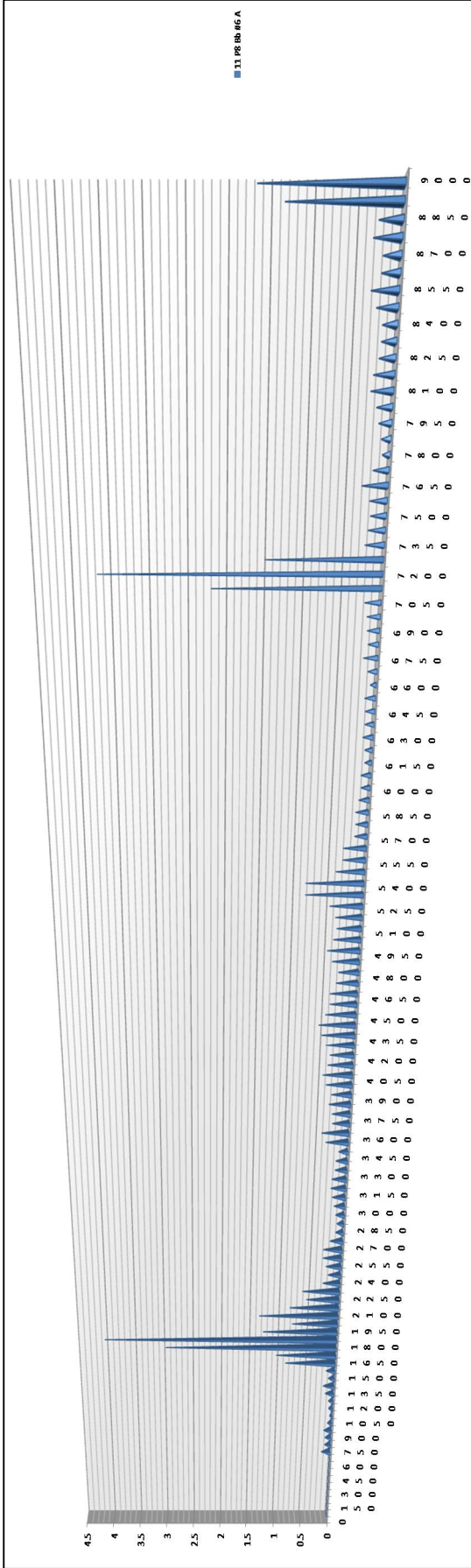


Figura # 277.- Vibración tomada en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas PERPENDICULAR A LA LINEA DE LA CORREA</p> <p>VERT. POLEAS VERT. TENSION DE LA CORREA HORIZ. POLEAS HORIZ. TENSION DE LA CORREA</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.11 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.07 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 0.88 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.78 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>OFF SET TOE</p> <p>PIGEON TOE</p> <p>ANGLE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 4.03 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL 1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 4.03 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X 1.5X 2X 2.5X 3X 3.5X 4X 4.5X 5X</p> <p>Reson</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 4.03 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.44 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.84 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 3.66 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 1.68 mm/s</p>

En esta medición se realiza en el punto de medición en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 6mm Se presenta un valor de fuera de lo aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 0.88 mm/s Se presenta un valor de vibración de 4.03 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo. Se presenta un valor de vibración en la 3.66 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento

Medición en la caja de poleas del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm

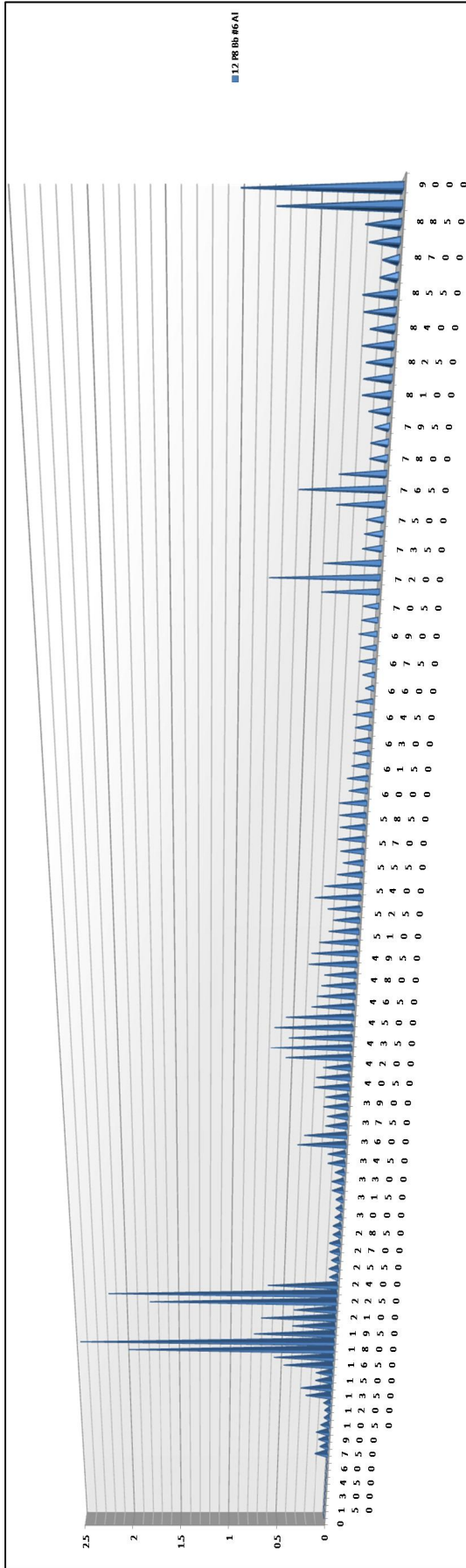


Figura # 278. - Vibración tomada en la caja de poleas del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>1X</p> <p>DIAM PRIM₁ X RPM₁ = DIAM PRIM₂ X RPM₂</p> <p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración 2x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.06 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.49 mm/s 5x-- Presenta un valor de 0.41 mm/s</p> <p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta un valor de 2.16 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p> <p>AXIAL</p> <p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conducida--Presenta un valor de 2.16 mm/s 1x Conducida--No presenta vibración</p> <p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Presenta un valor de 2.16mm/s 2x-- Presenta un valor de 0.38 mm/s 3x-- Presenta un valor de 0.29 mm/s 4x-- Presenta un valor de 0.79 mm/s 5x-- Presenta un valor de 1.02 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la caja de poleas del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm</p> <p>Se presenta un valor muy aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 0.49 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 2.16 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa una alerta de riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 1.02 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 8mm

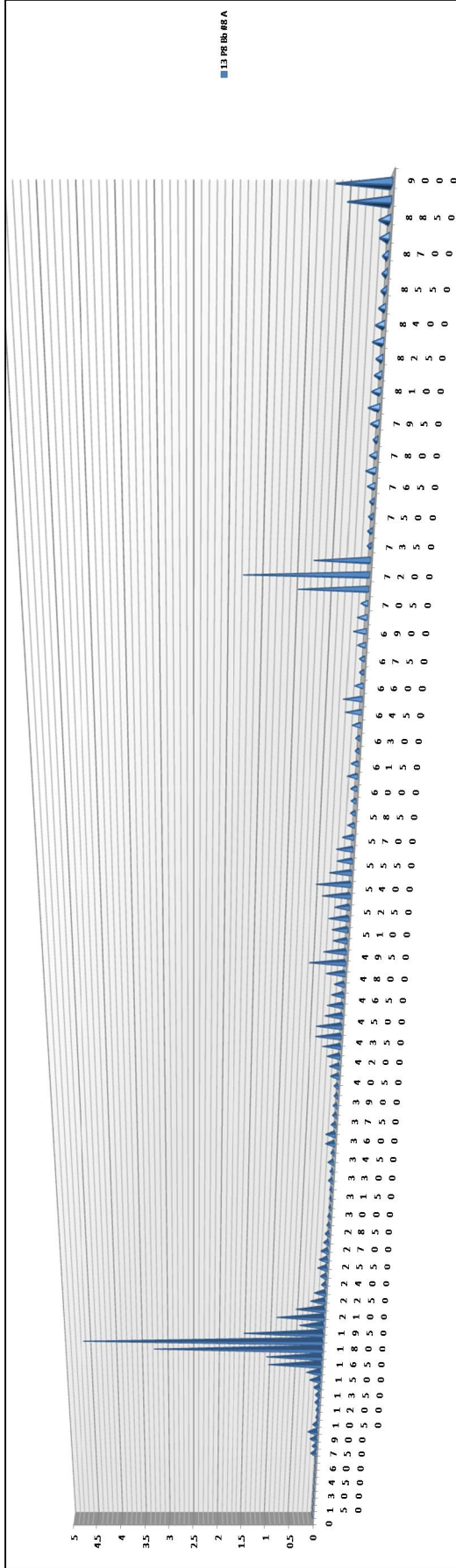


Figura # 279.- Vibración tomada en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA FRECUENCIA DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS CONDUCTORA 1X</p> <p>DIAM PRIM, X RPM, = DIAM PRIM, X RPM, 2</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.09 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.08 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.04 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.47 mm/s</p>	<p>Desalineación de la Correal/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTADA</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x Conductor--Presenta un valor de 4.62 mm/s</p> <p>1x Conducida--No presenta vibración</p>
<p>Pata Fioja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta un valor de 4.62 mm/s</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Presenta un valor de 4.62 mm/s</p> <p>2x-- Presenta un valor de 0.16 mm/s</p> <p>3x-- Presenta un valor de 0.54 mm/s</p> <p>4x-- Presenta un valor de 1.79 mm/s</p> <p>5x-- Presenta un valor de 0.71 mm/s</p>
<p>En esta medición se realiza en el punto de medición en la caja de poleas del taladro taladrando Acero con una broca de Cobalto de 8mm</p> <p>Se presenta un valor aceptable en la 4x de la polea Conducida con un valor de 1.04 mm/s</p> <p>Se presenta un valor de vibración de 4.62 mm/s en el rango de las RPM del motor que representa un alto riesgo de falla de equipo.</p> <p>Se presenta un valor de vibración en la 1.79 mm/s en el rango de las 4x de la RPM del motor que indica que existe una resonancia por el roce del motor probable falla de rodamiento</p>			

Medición en la caja de poleas del taladro taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm

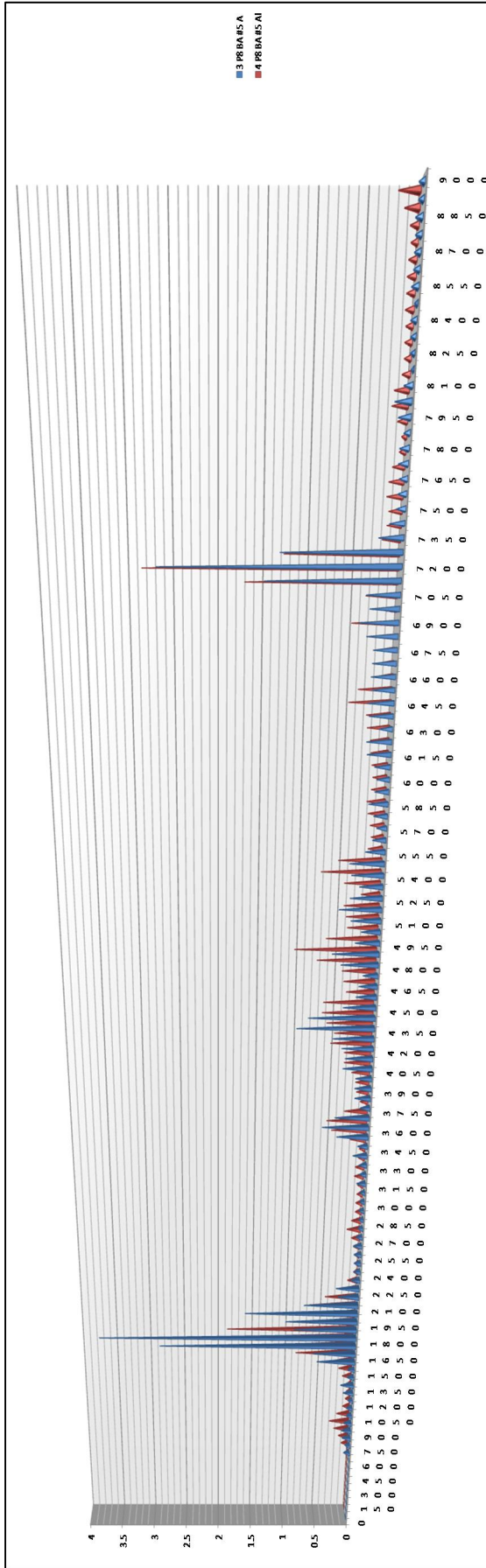


Figura # 281.- Vibración tomada en la caja de poleas del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 3x-- Presenta Mayor vibración con Acero 4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Mayor valor en el Acero 2x-- Mayor valor en el Acero 3x-- Mayor valor en el Aluminio 4x-- Mayor valor en el Aluminio 5x-- Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>En esta medición se realiza en la caja de poleas del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 5mm Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor. Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio. Medición en la caja de poleas del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 6mm</p>			

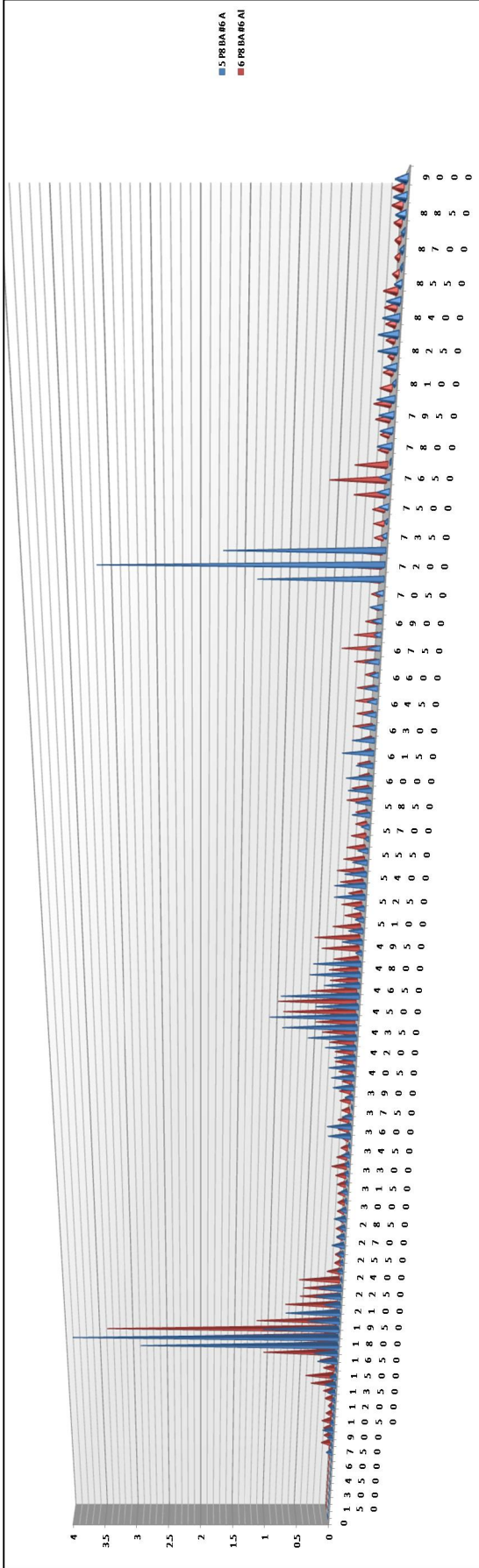


Figura # 282. - Vibración tomada en la caja de poleas del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 6mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x--No presenta vibración 2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 4x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio 5x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p>	<p>RPM Conductor=1800 RPM RPM Conducida=390 RPM 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada 1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM 1x-- Mayor valor en el Acero 2x-- Mayor valor en el Acero 3x-- Mayor valor en el Aluminio 4x-- Mayor valor en el Acero 5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se realiza en la caja de poleas del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 6mm Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor. Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Acero.</p> <p>Medición en la caja de poleas del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 8mm</p>			

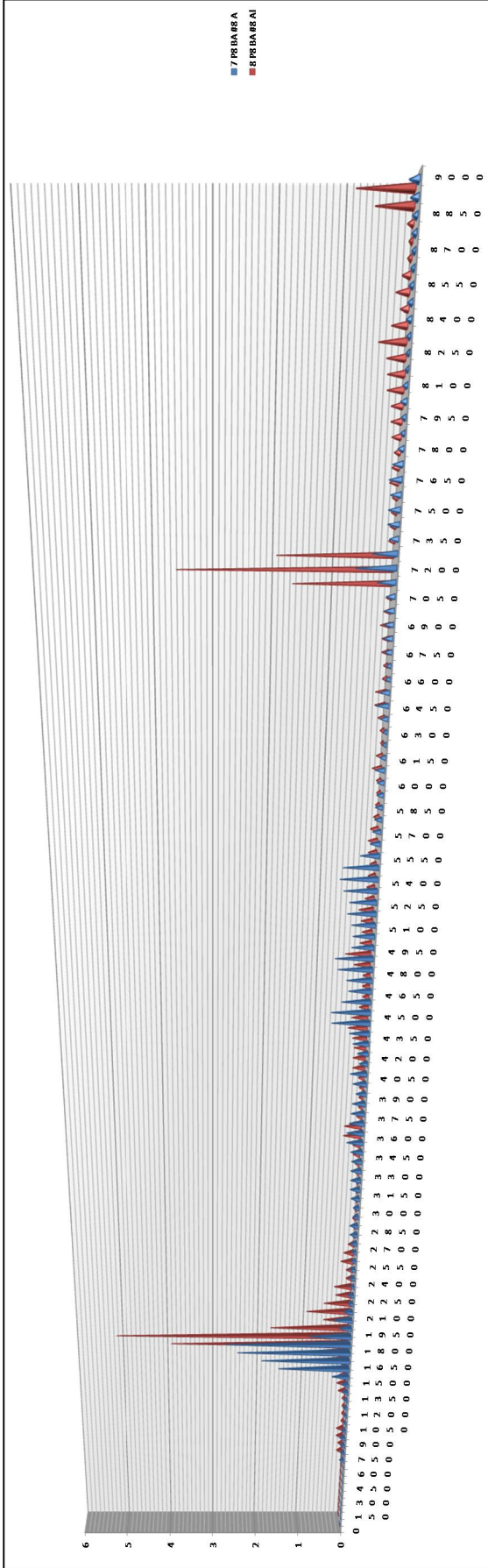


Figura # 283.- Vibración tomada en la caja de poleas del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 8mm

<p>Desgaste, Aflojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>ARMONICAS DE LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>CONDUCTORA 1X</p> <p>CONDUCIDA 1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM, X RPM, Z</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x--No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>3x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>4x-- Presenta Mayor vibración con Acero</p> <p>5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUcida</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Aluminio</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>2x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>3x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>4x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>5x-- Mayor valor en el Aluminio</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>2x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>3x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>4x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>5x-- Mayor valor en el Aluminio</p>

En esta medición se realiza en la caja de poleas del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Acero de 8mm
 Se presenta un Mayor valor en la 4x de la polea Conducida cuando se corta con Acero
 Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Aluminio en las RPM del motor.
 Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Aluminio.

Medición en la caja de poleas del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm

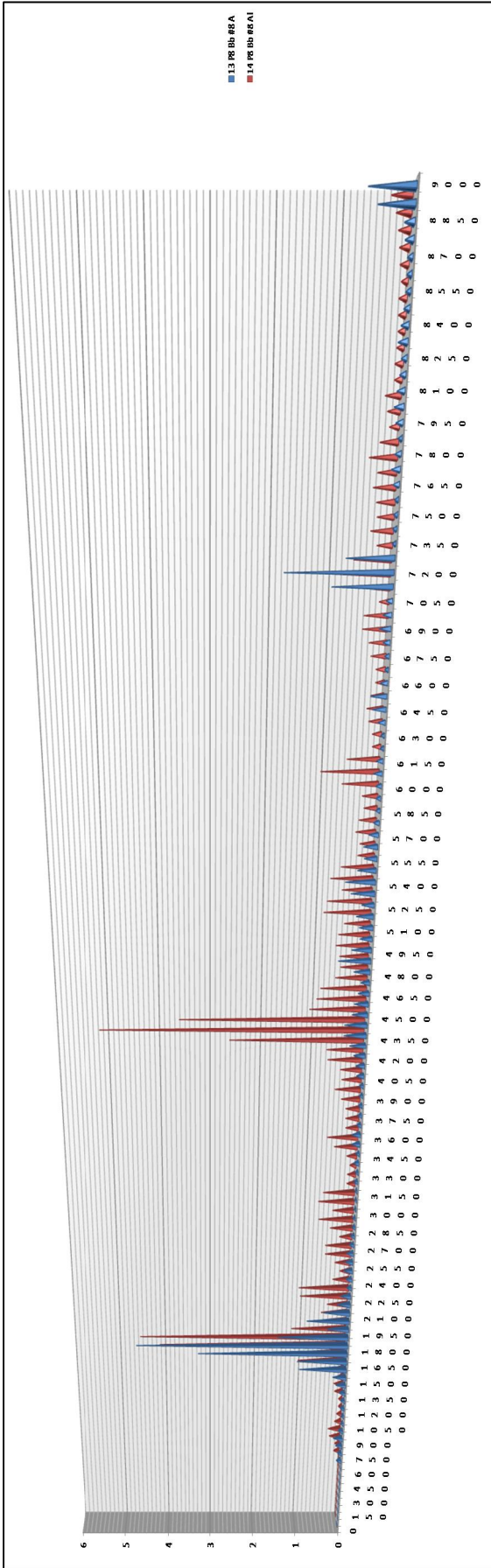


Figura # 286.- Vibración tomada en la caja de poleas del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm

<p>Desgaste, Alojamiento o Descuadre de las Correas</p> <p>VERT. PERPENDICULAR A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>HORIZ. PARALELO A LA TENSION DE LA CORREA</p> <p>POLEA1</p> <p>POLEA2</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>CONDUCTORA</p> <p>LA CORREA</p> <p>ARMONICAS DE LA CONDUCTORA</p> <p>1X</p> <p>RADIAL EN LINEA CON LAS CORREAS</p> <p>DIAM PRIM, X RPM₁ = DIAM PRIM, X RPM₂</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x-- No presenta vibración</p> <p>2x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>3x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p> <p>4x-- Presenta igual vibración con Aluminio</p> <p>5x-- Presenta Mayor vibración con Aluminio</p>	<p>Desalineación de la Correa/Polea</p> <p>OFF SET TOE</p> <p>PIGEON HOLE</p> <p>ANGLE</p> <p>AXIAL</p> <p>1X CONDUCTORA O CONDUCTIDA</p>	<p>RPM Conductora=1800 RPM</p> <p>RPM Conducida=390 RPM</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>
<p>Pata Floja, Pata Resorteada y Resonancia de Pata</p> <p>RADIAL</p> <p>1X RPM (Tip.)</p>	<p>Visualmente el taladro presentaba más de una pata resorteada</p> <p>1x -- Presenta Mayor valor en el Acero</p>	<p>Roce (Fricción) del Rotor</p> <p>RADIAL</p> <p>1X</p> <p>1.5X</p> <p>2X</p> <p>2.5X</p> <p>3X</p> <p>3.5X</p> <p>4X</p> <p>4.5X</p> <p>5X</p> <p>Reson.</p>	<p>RPM Motor=1800 RPM</p> <p>1x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>2x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>3x-- Mayor valor en el Aluminio</p> <p>4x-- Mayor valor en el Acero</p> <p>5x-- Mayor valor en el Acero</p>
<p>En esta medición se realiza en la caja de poleas del taladro taladrando Acero y Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm</p> <p>Se presenta un Mayor valor en la 3x de la polea Conducida cuando se corta con Aluminio</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración por corte de Acero en las RPM del motor.</p> <p>Se presenta un Mayor valor de vibración en las 4x de la RPM del motor taladrando en el Acero.</p> <p><u>Medición con motor apagado en los 8 puntos de medición del taladro</u></p>			

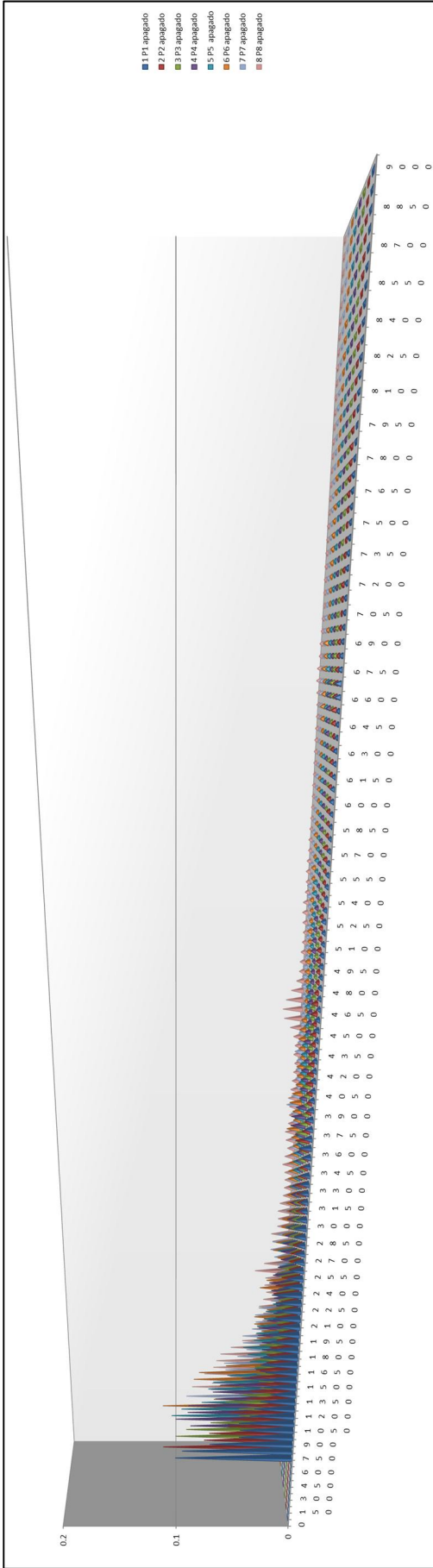


Figura # 287.- Vibración tomada de la medición con motor apagado en los 8 puntos de medición del taladro

Medición con motor en vacío en los 8 puntos de medición del taladro

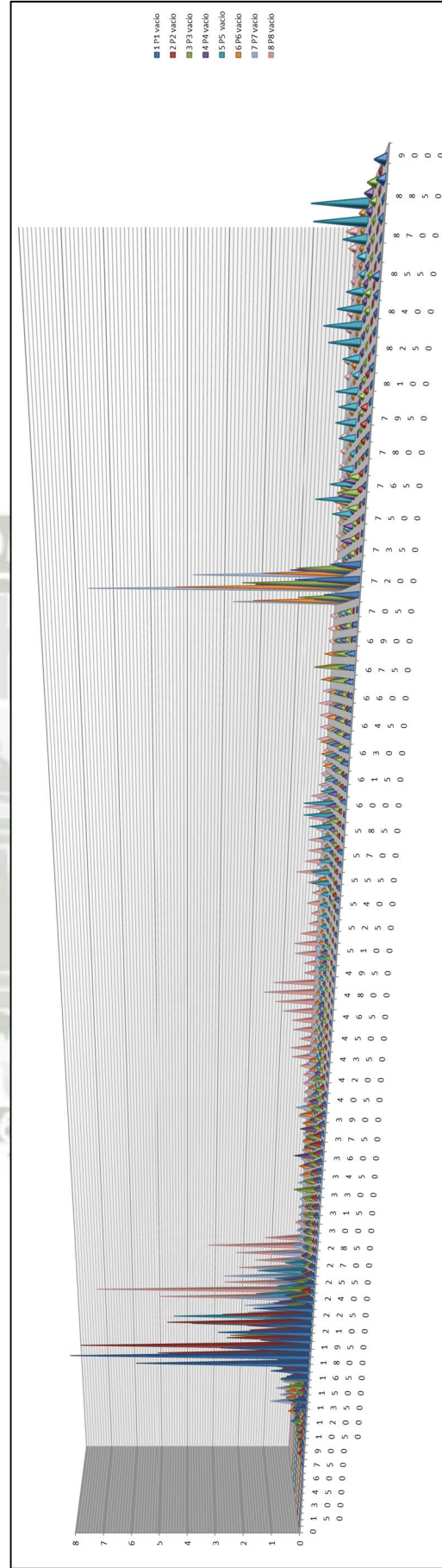


Figura # 288.- Vibración tomada de la medición con motor en vacío en los 8 puntos de medición del taladro

Medición de corte taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm en los 8 puntos de medición del taladro

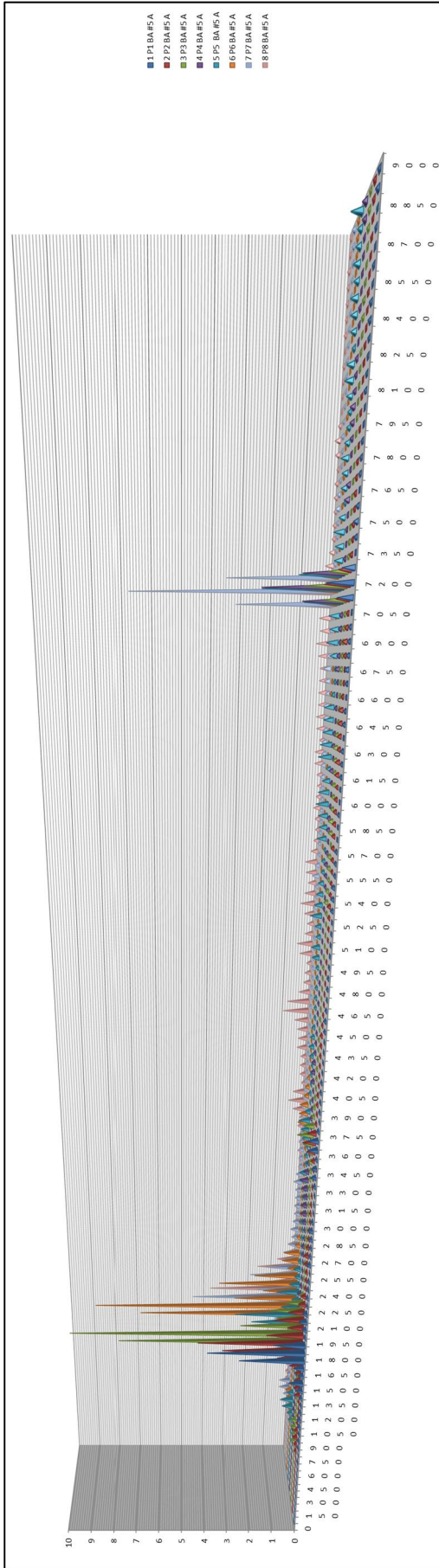


Figura # 289.- Vibración tomada de la medición de corte taladrando Acero con una broca de Acero de 5mm en los 8 puntos de medición del taladro

Medición de corte taladrando Aluminio con una broca de Acero de 5mm en los 8 puntos de medición del taladro

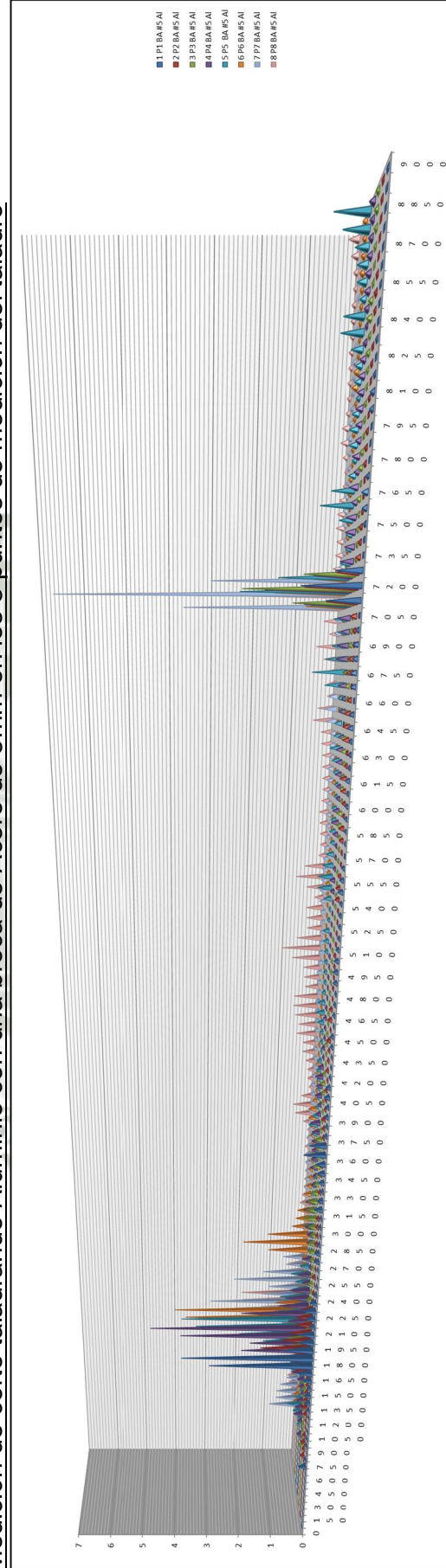


Figura # 290.- Vibración tomada de la medición de corte taladrando Aluminio con una broca de Acero de 5mm en los 8 puntos de medición del taladro

Medición de corte taladrando Acero con una broca de Acero de 6mm en los 8 puntos de medición del taladro

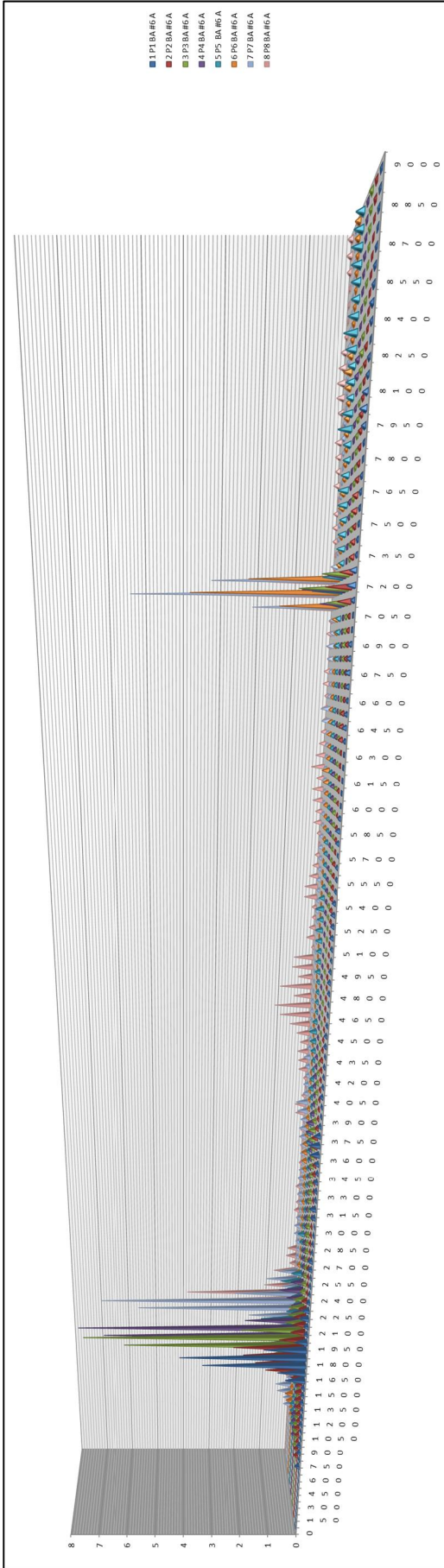


Figura # 291.- Vibración tomada de la medición de corte taladrando Acero con una broca de Acero de 6mm en los 8 puntos de medición del taladro

Medición de corte taladrando Aluminio con una broca de Acero de 6mm en los 8 puntos de medición del taladro

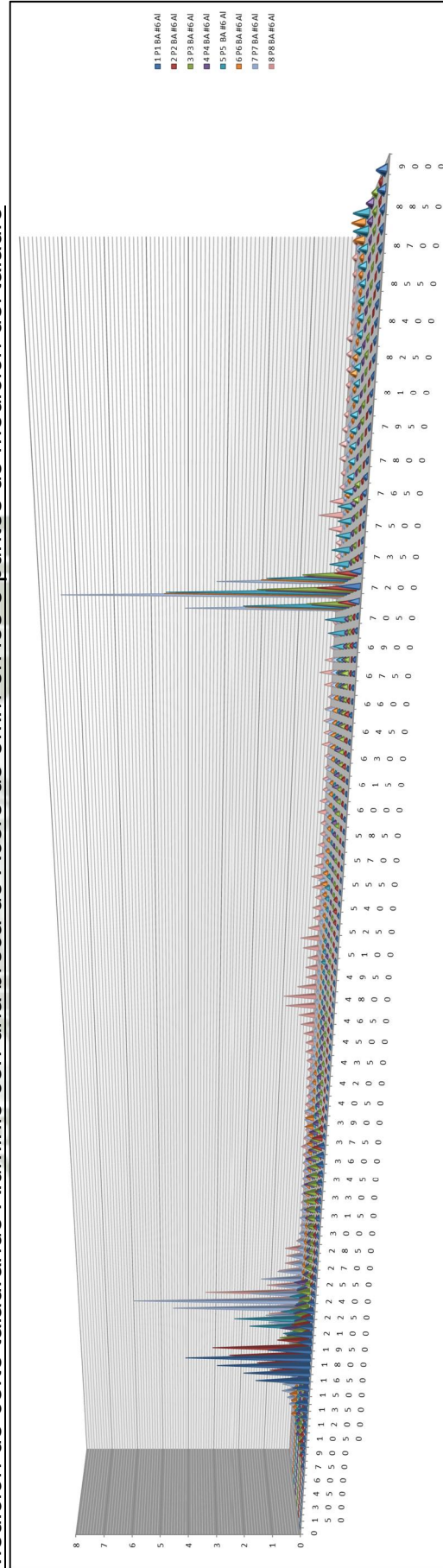


Figura # 292.- Vibración tomada de la medición de corte taladrando Aluminio con una broca de Acero de 6mm en los 8 puntos de medición del taladro

Medición de corte taladrando Acero con una broca de Acero de 8mm en los 8 puntos de medición del taladro

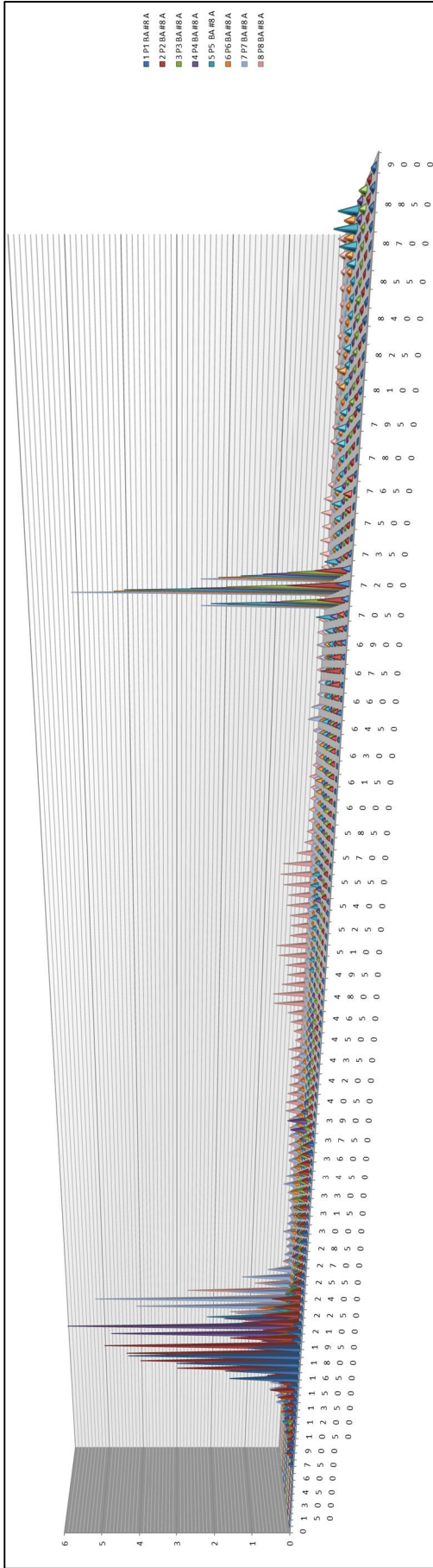


Figura # 293.- Vibración tomada de la medición de corte taladrando Acero con una broca de Acero de 8mm en los 8 puntos de medición del taladro

Medición de corte taladrando Aluminio con una broca de Acero de 8mm en los 8 puntos de medición del taladro

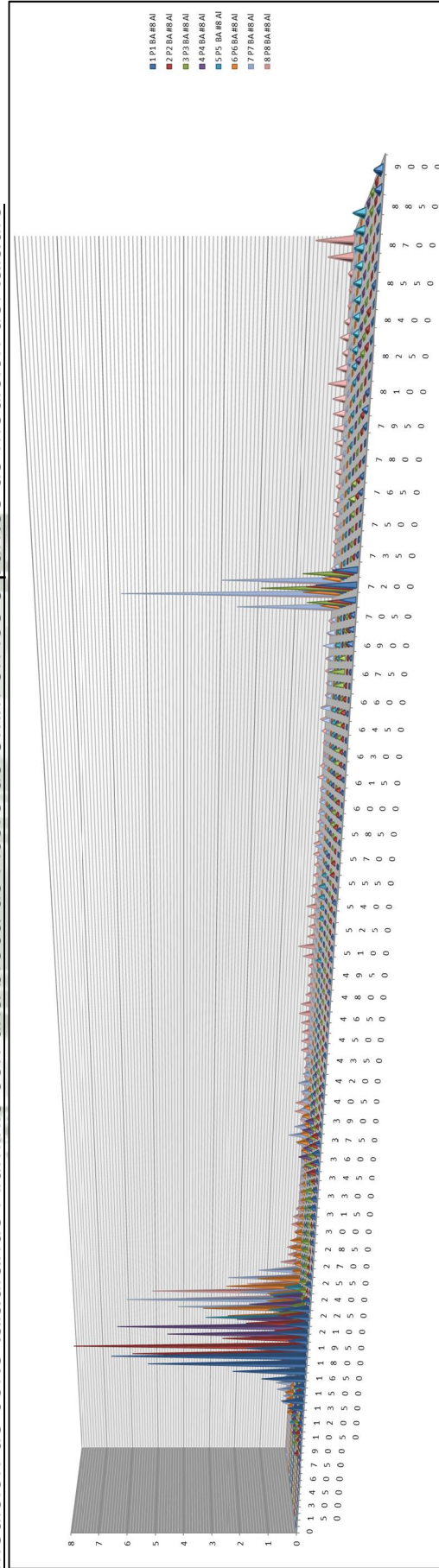


Figura # 294.- Vibración tomada de la medición de corte taladrando Aluminio con una broca de Acero de 8mm en los 8 puntos de medición del taladro

Medición de corte taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm en los 8 puntos de medición del taladro

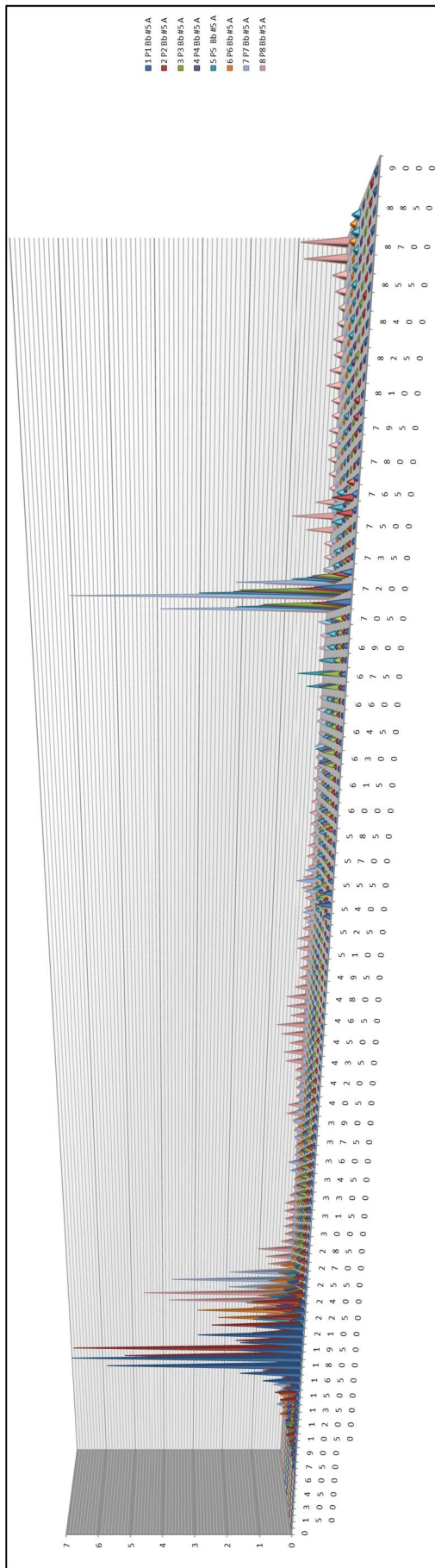


Figura # 295.- Vibración tomada de la medición de corte taladrando Acero con una broca de Cobalto de 5mm en los 8 puntos de medición del taladro

Medición de corte taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm en los 8 puntos de medición de medición del taladro

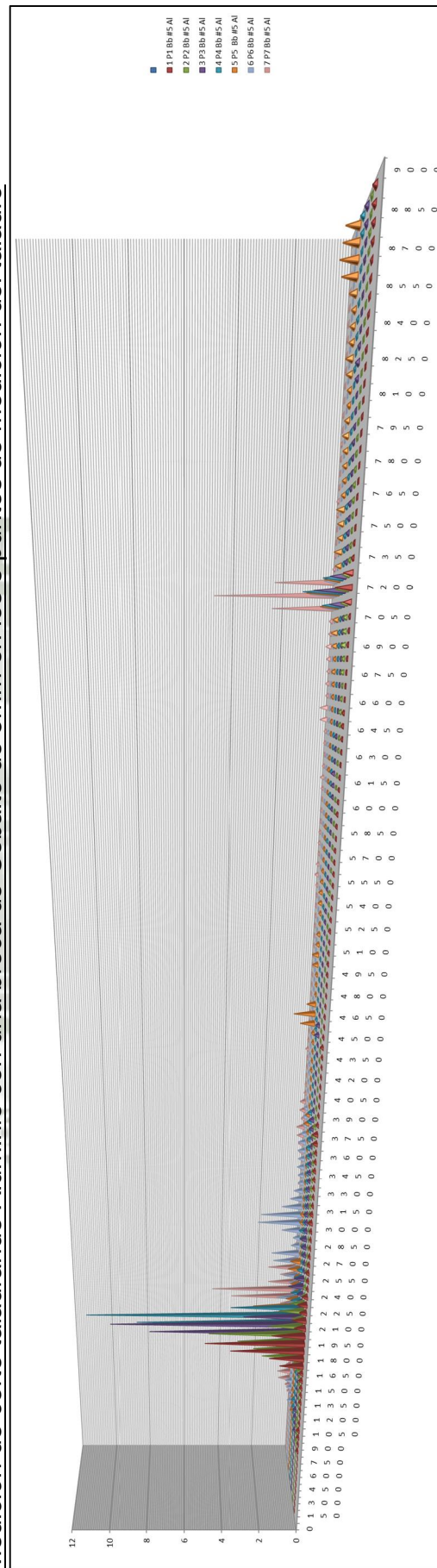


Figura # 296.- Vibración tomada de la medición de corte taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 5mm en los 8 puntos de medición del taladro

Medición de corte taladrando Acero con una broca de Cobalto de 6mm en los 8 puntos de medición de medición del taladro

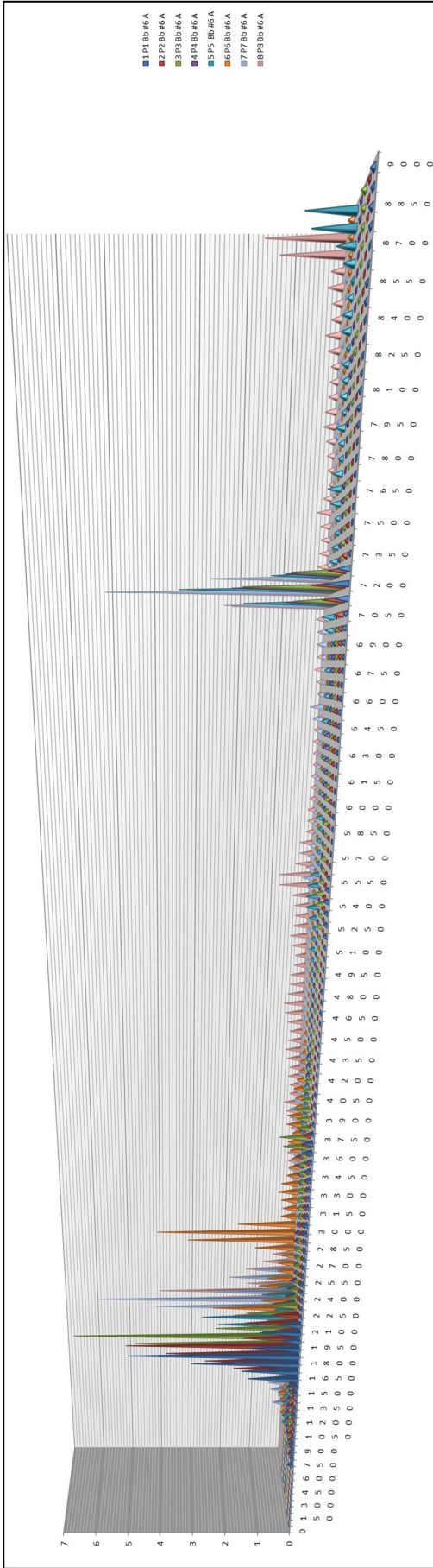


Figura # 297.- Vibración tomada de la medición de corte taladrando Acero con una broca de Cobalto de 6mm en los 8 puntos de medición del taladro

Medición de corte taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm en los 8 puntos de medición del taladro

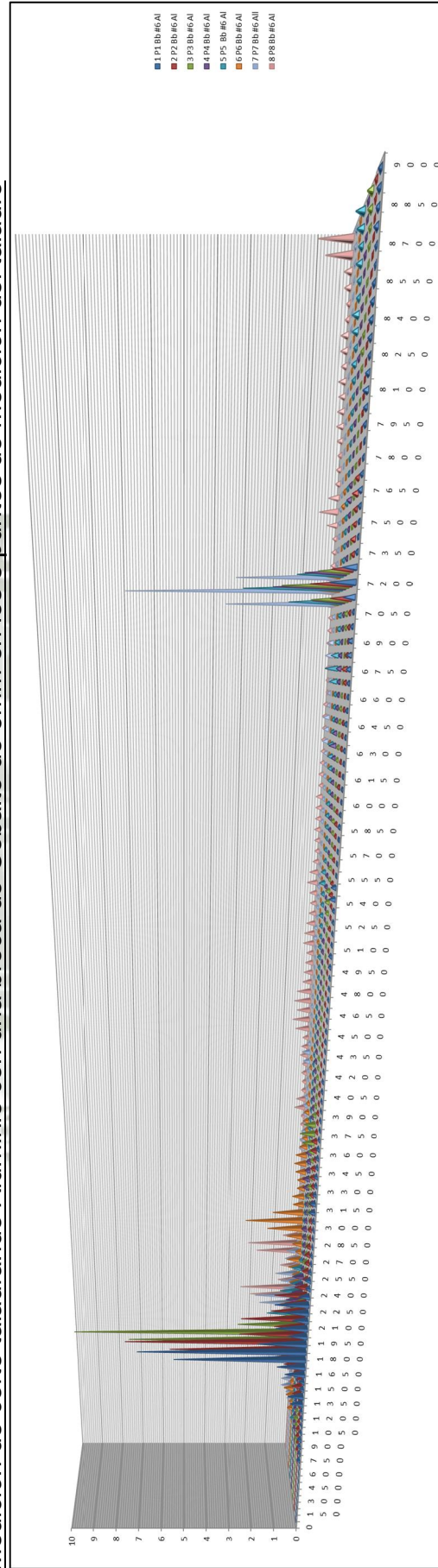


Figura # 298.- Vibración tomada de la medición de corte taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 6mm en los 8 puntos de medición del taladro

Medición de corte taladrando Acero con una broca de Cobalto de 8mm en los 8 puntos de medición del taladro

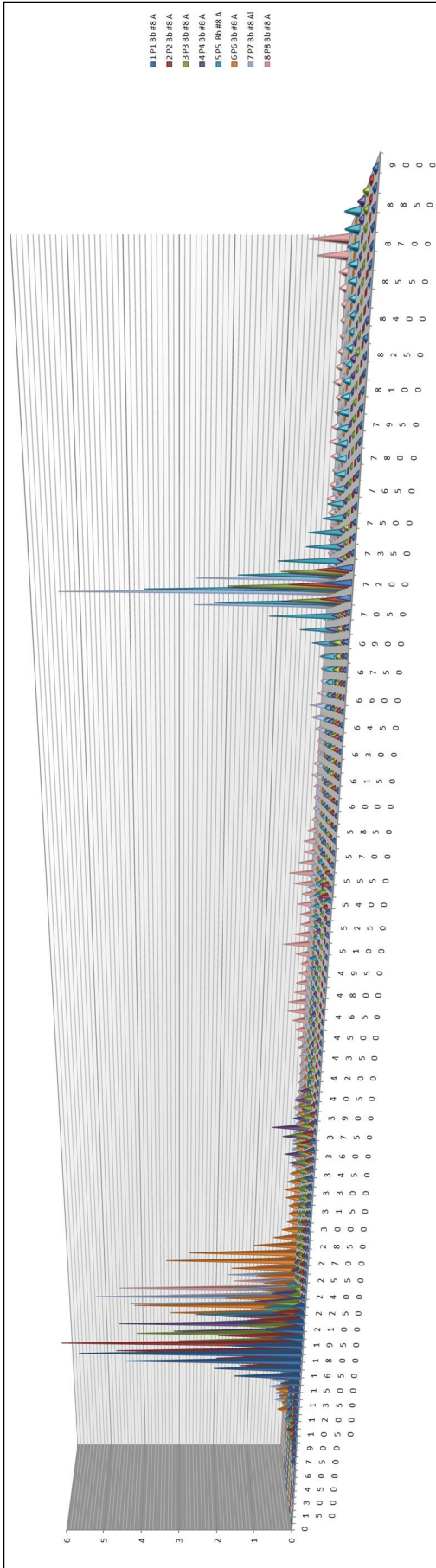


Figura # 299.- Vibración tomada de la medición de corte taladrando Acero con una broca de Cobalto de 8mm en los 8 puntos de medición del taladro

Medición de corte taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm en los 8 puntos de medición del taladro

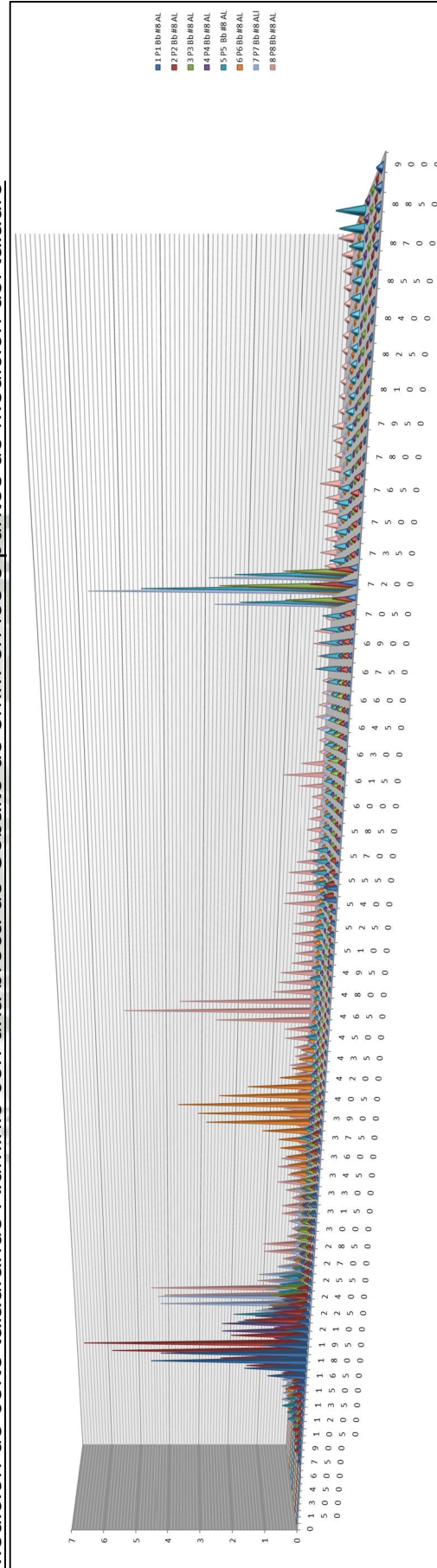


Figura # 300.- Vibración tomada de la medición de corte taladrando Aluminio con una broca de Cobalto de 8mm en los 8 puntos de medición del taladro

Norma ISO 2372-1974

VIBRACIÓN MECÁNICA DE MÁQUINAS CON VELOCIDADES DE OPERACIONES ENTRE 100 Y 200 REV/S.

Bases para la especificación de estándares de evaluación.

Las características más relevantes de la norma ISO 2372 son:

Es aplicable a los equipos rotativos cuyo rango de velocidades de giro está entre 600 y 12.000 RPM.

Los datos que se requieren para su aplicación son el nivel global de vibración en velocidad - valor eficaz RMS, en un rango de frecuencia entre 10 y 1.000 Hz, distinguiendo varias clases de equipos rotativos según la figura 301.

Para utilizar la norma ISO 2372, basta con clasificar la máquina en estudio dentro de la clase correspondiente y una vez obtenido el valor global de vibración entre 600 y 60.000 CPM localizar en la figura 302 la zona en la que se encuentra.

Clase	Descripción
Clase I	Equipos pequeños hasta 15 kW.
Clase II	Equipos medios, de 15 a 75 kW o hasta 300 kW con cimentación especial.
Clase III	Equipos grandes, por encima de 75 kW con cimentación rígida o de 300 kW con cimentación especial.
Clase IV	Turbomaquinaria (equipos con RPM > velocidad crítica).

FIGURA # 301.- Clasificación de equipos en ISO 2372

Fuente Norma ISO 2372.

Norma ISO 2372-1974

VIBRACIÓN MECÁNICA DE MÁQUINAS CON VELOCIDADES DE OPERACIONES ENTRE 100 Y 200 REV/S.

Bases para la especificación de estándares de evaluación.

Las características más relevantes de la norma ISO 2372 son:

Es aplicable a los equipos rotativos cuyo rango de velocidades de giro está entre 600 y 12.000 RPM.

Los datos que se requieren para su aplicación son el nivel global de vibración en velocidad - valor eficaz RMS, en un rango de frecuencia entre 10 y 1.000 Hz, distinguiendo varias clases de equipos rotativos según la figura 301.

Para utilizar la norma ISO 2372, basta con clasificar la máquina en estudio dentro de la clase correspondiente y una vez obtenido el valor global de vibración entre 600 y 60.000 CPM localizar en la figura 302 la zona en la que se encuentra.

Clase	Descripción
Clase I	Equipos pequeños hasta 15 kW.
Clase II	Equipos medios, de 15 a 75 kW o hasta 300 kW con cimentación especial.
Clase III	Equipos grandes, por encima de 75 kW con cimentación rígida o de 300 kW con cimentación especial.
Clase IV	Turbomaquinaria (equipos con RPM > velocidad crítica).

FIGURA # 301.- Clasificación de equipos en ISO 2372

Fuente Norma ISO 2372.

Velocidad (mm/s, rms)	Tipos de máquinas			
	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
0,18 a 0,28	A			
0,28 a 0,45				
0,45 a 0,71				
0,71 a 1,12	B			A
1,12 a 1,8				
1,8 a 2,8	C		B	A
2,8 a 4,5				
4,5 a 7,1	D	C	B	A
7,1 a 11,2				
11,2 a 18	D	C	B	A
18 a 28				

A Buena	C Inatisfactoria
B Satisfactoria	D Inaceptable

FIGURA # 302.- Severidad de la vibración en ISO 2372

Fuente: Norma ISO 2372