



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA DE MINAS

“EVALUACIÓN DE LAS VIBRACIONES DE VOLADURA Y SU EFECTO EN LAS ESTRUCTURAS DE LA CONCESIÓN MINERA NO METÁLICA ITALO PHUYU YURAQ II APLICANDO UNA RED INALÁMBRICA DE ACELERÓMETROS”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero de Minas**

**Autores:**

Mirtha Silva Tongo

Luis Demetrio Rumay Sánchez

**Asesor:**

Mg. José Siveroni Morales

Cajamarca – Perú

2016

## **APROBACIÓN DE LA TESIS**

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, APRUEBAN la tesis desarrollada por los Bachilleres Mirtha del Socorro Silva Tongo y Luis Demetrio Rumay Sánchez, denominada:

**“EVALUACIÓN DE LAS VIBRACIONES DE VOLADURA Y SU EFECTO EN  
LAS ESTRUCTURAS DE LA CONCESIÓN MINERA NO METALIZADA ITALO  
PHUYU YURAQ II APLICANDO UNA RED INALÁMBRICA DE  
ACELEROMETROS”**

---

Mg. Siveroni Morales, José  
**ASESOR**

---

Ing. Víctor Eduardo Álvarez León  
**JURADO  
PRESIDENTE**

---

Ing. Roberto González Yana  
**JURADO**

---

Ing. Wilder Chuquiruna Chávez  
**JURADO**

## DEDICATORIA

A MIS PADRES, HERMANAS, HIJA Y ESPOSO

MIRTHA SILVA TONGO

A MIS PADRES, ESPOSA E HIJOS

LUIS DEMETRIO RUMAY SÁNCHEZ

## AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto, gracias a la vida porque cada día me demuestra lo hermoso que es la vida y lo justa que puede llegar a ser, gracias a mi familia por permitir cumplir con excelencia en el desarrollo de esta tesis. Gracias por creer en mí y Gracias a Dios por permitirme vivir.

Mirtha Silva Tongo

En primer lugar quiero agradecer a Dios, por brindarme esta oportunidad de cumplir y terminar este trabajo en mi vida profesional, agradecer a mis Padres, mi Esposa, hijos. Asimismo un agradecimiento especial a nuestro asesor Ing. Siveroni Morales José, por permitirnos realizar este estudio en la Concesión Minera Italo PHUYUC YURAC.

Luis Rumay Sánchez

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>APROBACIÓN DE LA TESIS.....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS .....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xii</b>
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Realidad problemática .....	1
1.2. Formulación del problema.....	2
1.3. Justificación.....	2
1.4. Limitaciones .....	3
1.5. Objetivos .....	3
1.5.1. <i>Objetivo General</i> .....	3
1.5.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	3
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>4</b>
2.1. Antecedentes .....	4
2.2. Bases Teóricas .....	6
2.3. Definición de términos básicos.....	20
<b>CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS.....</b>	<b>23</b>
3.1. Formulación de la hipótesis.....	23
3.2. Variables .....	23
3.3. Operacionalización de variables .....	23
<b>CAPÍTULO 4. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>24</b>
4.1. Tipo de diseño de investigación.....	24
4.2. Material.....	24
4.2.1. <i>Unidad de estudio</i> .....	24
4.2.2. <i>Población</i> .....	24
4.2.3. <i>Muestra</i> .....	24
4.3. Métodos.....	24
4.3.1. <i>Técnicas de recolección de datos y análisis de datos</i> .....	24
4.3.2. <i>Análisis de Información</i> .....	24
4.3.3. <i>Procedimientos</i> .....	26

<b>CAPÍTULO 5. DESARROLLO</b> .....	<b>27</b>
5.1. Ubicación de la Concesión ITALO .....	27
5.2. Características Geológicas .....	28
5.3. Calibración, Verificación de baterías y pruebas de los acelerómetros en Gabinete.....	30
5.4. Ubicación de los acelerómetros e Instalaciones de la computadora.....	31
5.5. Activación de los acelerómetros.....	34
5.6. Instrumentación para monitorear las vibraciones. ....	36
5.7. Procesamiento y análisis de datos.....	37
<b>CAPÍTULO 6. RESULTADOS</b> .....	<b>44</b>
<b>CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN</b> .....	<b>47</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>48</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>49</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>50</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>53</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Operacionalización de variables.

Tabla N° 2. Resumen de datos obtenidos al monitorear las vibraciones en las tres voladuras.

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura N° 1. Onda Elemental Producida por Explosivo Blendex 945.
- Figura N° 2. Tipo de estructuras, picos de velocidad y frecuencia de la norma alemana (Din 4150)
- Figura N° 3. Representa grafica ente los valores de  $V_p$  vs frecuencia dados por la norma alemana DIN 4150/3.
- Figura N° 4 Valores sugeridos por la norma suiza. Los valores de  $V_p$  fueron medidos para fuentes de vibración de tipo ocasional. (Fuente Bacci, 2000, adaptado de Borla, 1993).
- Figura N° 5 Velocidad, frecuencia y tipo de estructura (UNE 22-381-93).
- Figura N° 6 Grafica de frecuencia versus velocidad pico de la norma española (UNE 22-381-93) con los respectivos límites para los tres grupos de estructuras. (UNE 22-381-93)
- Figura N° 7 Grafico de la norma UNE 22-381-93, que permite conocer el tipo de estudio requerido. (UNE 22-381-93).
- Figura N° 8 Valores límites (en mm/s) para  $V_p$  en la componente vertical para daños en estructuras civiles. (Fuente: Bacci, 2000, adaptado desde Langefors y Kihlstrom, 1963; y Persson et al., 1994)
- Figura N° 9 Aceleración vs tiempo.
- Figura N° 10 Velocidad vs tiempo.
- Figura N° 11. Localización de la concesión ITALO dentro del caserío de Ventanillas.
- Figura N° 12. Acoplamiento de la Batería al acelerómetro.
- Figura N° 13. Prueba de los acelerómetros en gabinete.
- Figura N° 14 Distancia desde la malla hacia los acelerómetros.
- Figura N° 15. Instalacion de la computadora Insitu.
- Figura N° 16 Instalación del acelerómetro con la base de madera 10cm x10cm.
- Figura N° 17 Perfiles de aluminio de 20 cmx 2cm.
- Figura N° 18 Acelerómetros instalados en cada perfil de aluminio.
- Figura N° 19 Acelerómetros (1) enterrado a 15cm.
- Figura N° 20 Acelerómetros (2) enterrado a 15cm.
- Figura N° 21 Activación de los equipos y acelerómetros.
- Figura N° 22 Activación del cordón detonante.



Figura N° 23 Acelerómetro activado a la computadora.

Figura N° 24 Acelerómetros.

Figura N° 25 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 1 Fecha 16/10/2015 datos obtenidos del acelerómetro eje X ubicado en el Punto 10 (Comedor) a una distancia de 200 m de la malla de voladura.

Figura N° 26 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 1 Fecha 16/10/2015 datos obtenidos del acelerómetro eje Y ubicado en el Punto 10 (Comedor) a una distancia de 200 m de la malla de voladura.

Figura N° 27 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 1 Fecha 16/10/2015 datos obtenidos del acelerómetro eje X ubicado en el Punto 12 (Oficina) a una distancia de 195 m de la malla de voladura.

Figura N° 28 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 1 Fecha 16/10/2015 datos obtenidos del acelerómetro eje Y ubicado en el Punto 12 (Oficina) a una distancia de 195 m de la malla de voladura.

Figura N° 29 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 2 Fecha 12/12/2015 datos obtenidos del acelerómetro eje X ubicado en el Punto 10 (Comedor ) a una distancia de 186 m de la malla de voladura.

Figura N° 30 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 2 Fecha 12/12/2015 datos obtenidos del acelerómetro eje Y ubicado en el Punto 10 (Comedor) a una distancia de 186 m de la malla de voladura.

Figura N° 31 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 2 Fecha 12/12/2015 datos obtenidos del acelerómetro eje X ubicado en el Punto 12 (Oficina) a una distancia de 179 m de la malla de voladura.

Figura N° 32 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 2 Fecha 12/12/2015 datos obtenidos del acelerómetro eje Y ubicado en el Punto 12 (Oficina) a una distancia de 179 m de la malla de voladura.

Figura N° 33 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 3 Fecha 08/02/2016 datos obtenidos del acelerómetro eje X ubicado en el Punto 10 (Comedor) a una distancia de 163 m de la malla de voladura.

Figura N° 34 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 3 Fecha 08/02/2016 datos obtenidos del acelerómetro eje Y ubicado en el Punto 10 (Comedor) a una distancia de 163 m de la malla de voladura.

Figura N° 35 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 3 Fecha 08/02/2016 datos obtenidos del acelerómetro eje X ubicado en el Punto 12 (Oficina) a una distancia de 157 m de la malla de voladura.

Figura N° 36 Registro de niveles Máximos de Aceleración Monitoreo V1-V2-V3.

## RESUMEN

Se describe en el presente trabajo un caso de aplicación de la técnica de monitoreo de vibraciones en la Concesión Minera no Metálica Ítalo Minera PHUYU YURAQ II a través de una red de acelerómetros ADXL345 inalámbricos que transmiten datos de aceleraciones a un computador vía bluetooth, los cuales son visualizados en el software Coolterm, procesados en Excel y graficados en Matlab 2013.

Se monitorearon 03 voladuras en fechas diferentes, para cada evento se instalaron 2 acelerómetros cerca de las edificaciones habitacionales comedor y oficina, los cuales fueron adosados a planchas de aluminio de 20 cm de largo x 03 cm ancho x 1mm de espesor y enterrados a 15 cm de profundidad quedando de esta manera fijos en el terreno.

La distancia de los acelerómetros a la malla de voladuras fue agenciada por el personal del área de voladura de la concesión.

Antes de realizar la voladura se hizo toma de datos de aceleraciones en condiciones normales como referencia para el posterior análisis y comparación con las aceleraciones producto de la vibración de voladuras.

Al procesar la información se obtuvo valores máximos de 0.17 g y 0.156 g cerca de las edificaciones comedor y oficina respectivamente, no superando el valor de 0.25 g el cual según estudios realizados por Lyons Johnny, Kramer Don (2014) no excede los 8mm/s ; valor que según la norma Alemana DIN (4150) no causa daños en las edificaciones habitacionales.

## ABSTRACT

On the following work it describes a case the technique of monitoring vibrations in the Mining Concession Non-metallic Italo Minera Phuyu YURAQ II through a network of accelerometers ADXL345 wireless transmitting data acceleration to a computer via Bluetooth, which are displayed in the CoolTerm software, processed in Excel and graphed in Matlab 2013,

Three blasts were monitored on different dates for each event, two accelerometers were installed near residential buildings dining room and office, which were attached to aluminum plates 20 cm long x 03 cm wide x 1 mm thick and buried 15 cm of depth, being fixed manner on the ground

The distance from the accelerometers to the mesh blasting was agencied by the staff blasting área of the concession.

Before start the blasting it was taking data acceleration under normal conditions as a reference for later analysis and comparison with the product accelerations blasting vibration.

At the moment pf processing the information maximum values of 0.17 g and 0.156 g near the dining buildings and office respectively it was obtained, not exceeding the value of 0.25 g which according to studies by Lyons Johnny, Kramer Don (2014) does not exceed 8 mm / s; value according to the German DIN (4150) does not cause damage to residential buildings.



## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

A nivel mundial, la voladura se ha convertido en uno de las técnicas más utilizadas en la extracción de materiales en minería, Al mismo tiempo, las voladuras son la forma más común de generación de vibraciones. (Orihuela, 2009)

Giraldo (2010). El proceso de la voladura es una actividad humana que genera vibraciones en el entorno donde se trabaja. Estas vibraciones en su mayoría pueden generar molestia y daño. El potencial de efectos perjudiciales depende de diversas características de estas vibraciones, o de su conjugación: amplitud, frecuencia, duración, cantidad de ocurrencias, etc. vs. Las propiedades de comportamiento dinámico de los sistemas que excitan (frecuencia de resonancia y resistencia, principalmente). En suma, es el sistema con las componentes fuente suelo transmisor-estructura el que determina en conjunto el efecto del fenómeno vibratorio.

La concesión ÍTALO cuenta con un Plan de Minado se aplica en la industria minera para organizar las operaciones unitarias de tal manera que exista una secuencia lógica de las actividades planeadas asimismo el cumplimiento con los lineamientos de preservación y conservación del ambiente así como la protección del factor humano, acorde con la normatividad ambiental vigente. Además, en la labor de la voladura busca proteger sus instalaciones por efecto de las vibraciones por voladura asimismo busca mantener las relaciones sociales, económicas y culturales con aquellos espacios y poblaciones que potencialmente podrían recibir impactos ambientales.

Uno de los inconvenientes más importantes que actualmente, enfrentan las operaciones de voladuras, es el tema de las vibraciones, las cuales en algunas circunstancias generan grandes daños estructurales este problema se debe evitar aplicando una adecuada campaña de monitoreo y correlacionando las vibraciones medidas con los daños causados. (Manual ENAEX)

Internacionalmente se han establecido límites máximos admisibles a los niveles de vibración generados por voladuras en la minería y la industria de la construcción, con el propósito de evitar daños a las estructuras circundantes. Estos límites se han determinado mediante análisis estadístico de mediciones y comprobaciones de daños efectuados en casos reales y se han incluido en la normativa (DIN).

La presente investigación propone realizar monitoreo de vibraciones al momento de ejecutar la voladura y los datos obtenidos se compararan con los rangos establecidos por la norma Alemana DIN 4150, y luego analizar los datos para verificar si ocasiona daño a las estructuras de la concesión ÍTALO

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cómo evaluamos las vibraciones de voladura y su efecto en las estructuras de la Concesión minera no metálica Italo Minera P’huyu Yuraq II aplicando una red inalámbrica de acelerómetros?

## **1.3. Justificación**

### **Justificación teórica.**

La información obtenida de este estudio nos servirá para predecir el nivel de vibración de cada voladura y determinar cuáles son los niveles que se podrían considerar como límites permisibles para evitar efectos en las estructuras de la Concesión ÍTALO.

### **Justificación práctica.**

Determinar las vibraciones de voladura y su efecto en las estructuras de la concesión Minera ITALO PHUYU YURAC Aplicando una red inalámbrica de acelerómetros.

### **Justificación valorativa.**

Los resultados de nuestra investigación servirá para predecir los daños en los ambientes que existen dentro de la concesión ITALO, asimismo se podrá determinar el nivel de vibración que podría causar daño en la propiedad.

### **Justificación académica.**

Este trabajo de investigación puede servir como base para otras investigaciones a desarrollarse en nuestra Región, ya que en la actualidad hay muy pocas, brindando pautas a seguir en el estudios de efectos de las vibraciones producto de las voladuras en minas a tajo abierto.

## 1.4. Limitaciones

### Limitaciones Internas:

La baja frecuencia en la programación de voladuras en la Concesión Minera No Metálica Ítalo Minera Phuyu Yuraq II.

### Limitaciones Externas:

La poca disponibilidad del Técnico en el manejo de los acelerómetros, por temas empresariales y ubicación de sus oficinas.

Condiciones climáticas adversas.

## 1.5. Objetivos

### 1.5.1. Objetivo General

Evaluar las vibraciones de voladura y su efecto en las estructuras de la Concesión Minera no metálica Italo Minera P'HUYU YURAC II aplicando una red inalámbrica de acelerómetros.

### 1.5.2. Objetivos Específicos

- Evaluar las vibraciones de Voladura
- Evaluar los efectos en las estructuras.



## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

Según Kahriman, Ozer, Karadogan, Akso y Adiguzel (2010), en la Investigación titulada *The analysis of blast-induced ground vibration at can open-pit lignite mine in turkey*, en la International Scientific Conference manifiesta que Los principales disturbios creados por la voladura en minas a cielo abierto se pueden enumerar como las vibraciones del suelo, el chorro de aire y el rock volar. Todos ellos pueden, en algunas circunstancias, provocar daños a las estructuras cercanas, y puede convertirse en fuente de conflicto permanente con los habitantes que viven cerca del lugar de la operación. Por lo tanto, la predicción de los componentes de vibración del suelo es de gran importancia para la minimización de las denuncias ambientales. Este trabajo presenta el resultado de las mediciones de vibración de tierra provocados por el banco de voladura en Can Cielo Abierto Lignito Mina situado cerca de la zona residencial de Can ciudad. Dentro del alcance de este estudio, con el fin de predecir la velocidad de partícula máxima y determinar la pendiente de la curva de atenuación en este sitio, se midieron los componentes de vibración de tierra para eventos hornos durante los estudios de optimización de banco de explosión durante un largo período. Durante el estudio, mientras que los parámetros de distancia escalada se registraron cuidadosamente, los componentes de vibración del suelo fueron medidos por medio de monitor de vibración Blanca Mini-Seis modelos de 348 eventos hornos. Después, los resultados de estas mediciones han sido interpretados por la transferencia de estos datos a la unidad de evaluación asistida por ordenador de datos. Estos registros han sido evaluados en términos de normas de daños de acuerdo con las normas internacionales debido a la falta de unas normas nacionales y criterios relacionados con este tema. Al final de la evaluación, se estableció una relación empírica con correlación razonable entre la velocidad de partícula máxima y la distancia a escala para este sitio.

Djordjevic, Bruton, Cepuritis, Chimtombo y Heslop (1999) en la investigación titulada, *Effect of Blast Vibration on Slope Stability* manifiesta que Existe una cantidad significativa de datos del pasado que una voladura y ocurrencias de fallas de la pendiente. Particularmente de gran preocupación en la mina de oro Telfer es el efecto de abrir voladuras a cielo sobre la estabilidad de la ladera por encima del

muro inferior portal subterráneo y la estabilidad de las estructuras subterráneas. Por esta razón, Newcrest Mining Ltd invitó JKMRRC para llevar a cabo las mediciones de campo necesarios y el modelado numérico con los siguientes objetivos: evaluar la estabilidad dinámica de la pendiente muro inferior por encima del portal; evaluar las características de las explosiones de los actuales y futuros en el cielo abierto; y preparar directrices voladuras a cielo abierto que minimicen el efecto perjudicial de la voladura de la estabilidad de taludes.

Ming Song, zhi Shi, Guo Zhou, Ru Chen, Hua Xiao (2000) en la investigación titulada Monitoring and assessing method for blasting vibration on open-pit slope in Hainan Iron Mine de la Universidad Central del Sur de Tecnología manifiesta que Un tipo de sensor de velocidad de CD-1, un instrumento de auto-grabación en la voladura de vibración YBJ-1 y una señal aleatoria y la vibración del sistema de análisis (CRAS) fueron utilizados para monitorear la vibración de partículas inducida por la voladura en pendiente a cielo abierto en Hainan mina de hierro . Se desarrollaron las normas atenuantes de voladura vibración del suelo en pendiente. Por medio del análisis y el cálculo de los datos de vibración de voladura en pendiente a cielo abierto y el método de evaluación de la velocidad de vibración de partículas vertical basada en el concepto de fuerza de la vibración, las ecuaciones empíricas atenuantes que pueden utilizarse para predecir y estimar el daño de la pendiente eran derivada.

Contreras (2009), en la investigación Selección del explosivo adecuado y carga máxima por retardo usando el monitoreo, modelamiento y análisis de vibraciones, de la Universidad Nacional de Ingeniería manifiesta que el alto grado de influencia de los resultados de la voladura, en los restantes procesos del ciclo operacional, hace evidente la necesidad de contar con la experiencia y tecnología que permitan evaluar y posteriormente optimizar esta operación minera unitaria. El empleo adecuado del Monitoreo de Vibraciones producto de voladuras, es una técnica que provee múltiples ventajas en términos de poder examinar en detalle el proceso de la voladura. En efecto, la medición de los niveles de velocidad de partículas que provoca la detonación de cada carga explosiva, es un medio a través del cual es posible conocer su eficiencia relativa, su interacción con las cargas adyacentes y en

definitiva el rendimiento general del diseño. Así, el monitoreo de las vibraciones en la roca causadas por una voladura, ha sido utilizado como una herramienta de diagnóstico de ésta, ya que la adecuada interpretación del registro de vibraciones permite determinar el grado de interacción entre las variables de una voladura, pudiéndose evaluar por ejemplo: cargas detonando en una secuencia de encendido incorrecta; dispersión en los tiempos de encendido de los retardos; detonación deficiente de cargas; detonaciones instantáneas; detonación de cargas adyacentes por simpatía; además de la cuantificación de los niveles de velocidad, frecuencia, aceleración y desplazamiento de las partículas de roca.

Otro aporte importante del empleo de ésta tecnología, es el de obtener los niveles de velocidad de partícula absolutos, para cada una de las cargas explosivas, las que asociadas a las distancias en que se registra dicha detonación conforman una base de datos con la cual se ajustan los modelos de comportamiento y se evalúa el daño potencial que esa vibración puede producir.

Las vibraciones producidas por las voladuras y el conocimiento de la propiedades geomecánicas del macizo rocoso, permite estimar la probabilidad de ocasionar daño en dicho macizo. Los altos niveles de vibración pueden dañar al macizo rocoso, produciendo fracturas nuevas o extendiendo y dilatando fracturas existentes. La vibración en este contexto, puede ser considerada como un esfuerzo o deformación del macizo rocoso..

## 2.2. Bases Teóricas

Rojas( 2014 ) Desarrolló de una red sensorial inalámbrica experimental para monitoreo de salud estructural, aplicada a la rampa de descenso en la fundación terminal terrestre de Guayaquil de la Escuela Superior Politécnica del Litoral manifestó que Gracias a los recientes avances en la Tecnología de las Comunicaciones, especialmente las inalámbricas, la electrónica digital, los sistemas micro-electro-mecánicos (MEMS), es posible el diseño y desarrollo de soluciones de bajo costo, bajo consumo de energía, reducido tamaño, multifuncionales, modulares y confiables. Las redes de sensores inalámbricas (WSN, Wireless Sensors Networks), son una de las tecnologías emergentes, que agrupan cientos o miles de dispositivos pequeños, autónomos, distribuidos, llamados nodos sensores, instalados alrededor de un fenómeno objetivo para monitorearlo, con capacidades

de cómputo, almacenamiento y comunicación inalámbrica. Justamente esta capacidad de vincular el mundo real a través de la parte sensorial, es la que hace que sea ampliamente utilizada en aplicaciones de agricultura, en la industria, en la transportación, el cuidado de la salud, en el monitoreo del medio ambiente y en la vida diaria. Una de las múltiples aplicaciones de las redes sensoriales inalámbricas, es precisamente el monitoreo de salud estructural (SHM, Structural Health Monitoring), que es una tecnología que, mediante el uso de una red sensorial no destructiva, permite el monitoreo de determinada estructura y así obtener datos que posterior a su análisis, nos ayuden a conocer el comportamiento y detectar el estado, o que tan saludable se encuentra dicha estructura.

Una de las técnicas de monitoreo de salud estructural, está basada en el análisis de vibraciones, por lo cual se propone el uso del acelerómetro, como elemento sensorial, por su accesibilidad, costo, además por ser el sensor que nos permite medir indirectamente velocidad y desplazamientos. De dichas mediciones tras su análisis, se derivarán indicadores que permitan detectar anomalías (daños o degradación) en la estructura.

Lyons Johnny, Kramer Don (2014) Desarrollaron una red inalámbrica de sensores para el monitoreo de voladuras en la cual llegaron a la conclusión que para valores de aceleraciones entre -0.2 y 0.25 están dentro del rango de -8 mm/s a 8 mm/s.

#### **Análisis de la Onda de Vibración:**

Las señales de las vibraciones producidas por una voladura, consisten en un número discreto de paquetes de ondas, que corresponden a cargas, o grupos de cargas, detonando en un determinado tiempo. El primer paso para analizar esta señal, es determinar la carga que representa a cada paquete de vibración. Del resultado de este análisis, depende poder determinar la diferencia entre los parámetros de la detonación real y los de la secuencia diseñada, evento que puede aportar un valioso antecedente respecto a la eficiencia del diseño de la voladura. La forma y amplitud de un paquete de vibraciones otorga efectividad a la detonación de las cargas en una voladura. La amplitud de una vibración equivalen a medir la energía transferida por el explosivo al macizo rocoso por lo que para un determinado tipo de carga y geometría de monitoreo, la amplitud relativa puede ser usada como una medición de la eficiencia de cada carga.

Mediante el software de análisis de registros de vibraciones, se puede determinar y calcular lo siguiente:

Velocidad de partícula de cada paquete de ondas

Cálculo del registro de aceleración de partículas

Cálculo del desplazamiento de las partículas de roca, etc.

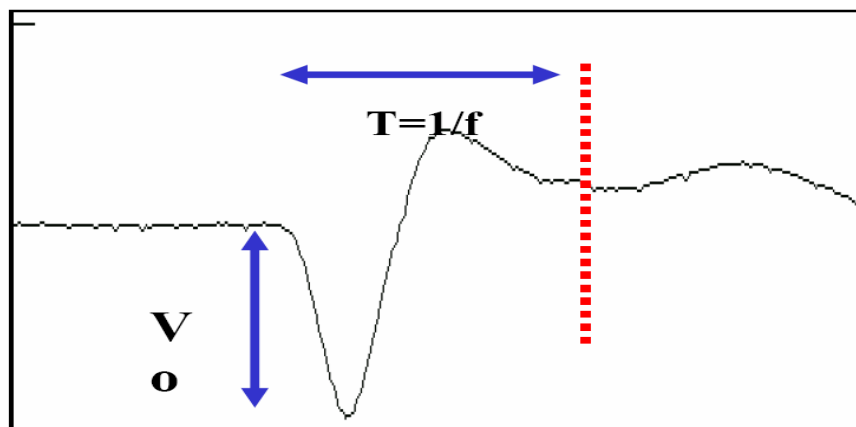
Las principales componentes de las vibraciones del terreno son:

-Desplazamiento: Máximo desplazamiento desde la posición de equilibrio, medida en pulgadas o en milímetros.

-Velocidad: Es la razón de cambio de la amplitud, comúnmente se mide en pulgadas por segundos (pl./seg.) o milímetros por segundo (mm/seg.). Esta es la velocidad o excitación de las partículas de tierra ante el paso de un frente de onda por el macizo rocoso.

-Frecuencia: Número completo de oscilaciones por segundo.

Figura N° 1. Onda Elemental Producida por Explosivo Blendex 945.



Fuente: Manual ENAEX (2014).

Suponiendo la vibración como un movimiento periódico sinusoidal, se tiene que la elongación o desplazamiento se define por:

$$e = E \sin(\omega t)$$

Donde  $E$  es el desplazamiento máximo y  $\omega$  es la pulsación o frecuencia angular del movimiento, definida por  $\omega = 2\pi f$ , siendo  $f$  la frecuencia de la vibración.

$f=1/T$  Donde T es el período de la vibración.

Como  $V= de/dt \Rightarrow V(t)=E\omega \cos(\omega t)$

Y como  $a=dv/dt \Rightarrow a(t)=E\omega \sin(\omega t)$

La velocidad máxima se tendrá cuando  $\cos(\omega t)=1 \Rightarrow V_{max}=E\omega=2E\pi f$

Y la aceleración máxima cuando

$\text{Sen}(\omega t)=1 \Rightarrow a_{max}=E\omega^2=V_{max} \cdot 2\pi f=4E_{max} \pi^2 f^2$

Por lo tanto  $E_{max}=V_{max}/2\pi f$

Luego, si la frecuencia es baja, el desplazamiento es mayor, por lo que se produce un mayor daño en el medio en que se transmite la vibración.

#### **Ajuste de leyes a las ondas vibratorias producto de la voladura:**

Un elemento importante en el proceso de evaluación y optimización de tronadura, es la predicción de sus consecuencias y beneficios, al introducir cambios en los parámetros más relevantes, mediante un modelo, sin que deba realizarse a escala real. Se pueden distinguir diferentes enfoques asociados al modelamiento de vibraciones, los cuales tienen como objetivo final predecir los niveles de vibración (velocidad de partículas), en un punto específico de acuerdo a un diseño de tronadura dado.

Modelo empíricos tradicionales:

Experimentalmente se han establecido modelos o ecuaciones generales de comportamiento (leyes de vibración), que representan la velocidad de partículas en función de un determinado explosivo y de la distancia entre la tronadura y el lugar de interés. A continuación algunos modelos más utilizados.

Modelo general:

$$V=K \cdot D^\alpha$$

Dónde:

V= Velocidad de Partícula (mm/s).

D= Distancia escalar.

K= Factor de Velocidad.

$\alpha$ = Factor de Decaimiento

El término “D” o distancia escalar, indica la influencia de distancia en (m) y la cantidad de explosivo en (kg.).

Respecto a esta formulación matemática existen varios criterios de los cuales se puede distinguir los siguientes:

Devine y Duvall.

$$V = K * \left(\frac{d}{1}\right)^\alpha$$

Hendron

$$V = K * \left(\frac{d}{1}\right)^\alpha$$

Lengerfors

$$V = K * \left(\frac{d^{3/2}}{W}\right)^\alpha$$

En las expresiones anteriores, “W” corresponde a la carga detonada en forma simultánea en kilogramos y “d” la distancia a la cual se cuantifica la velocidad de partícula.

Teóricamente, el criterio que mejor representa el comportamiento de vibraciones generadas por tipo de cargas explosivas, en tronaduras a rajo abierto, es el de DEVINE, puesto que al utilizar cargas en columnas con geometría cilíndrica se obtiene, mediante análisis adimensional, distancias que deben ser corregidas por la raíz cuadrada de la carga.

Manual ENAEX (2014).

De todos los parámetros posibles de medida, universalmente se toma la velocidad de partícula como el que mejor representa el nivel de vibración o daños producidos a las estructuras (García, 2014)

Investigaciones recientes han demostrado que las bajas frecuencias de resonancia en bloques de roca y cuñas en los taludes son un buen indicador de la inestabilidad inminente de la roca. (Swanson, 2002)

Análisis Wavelet es un nuevo método para resolver problemas difíciles en las matemáticas, la física y la ingeniería, con aplicaciones modernas tan diversas como las ondas de propagación, la compresión de datos, procesamiento de señales, procesamiento de imagen, el reconocimiento, la infografía, la detección de aviones y submarinos y otros.

Un acelerómetro es un dispositivo electromecánico que mide las fuerzas de aceleración. Estas fuerzas pueden ser estáticas, como la constante gravedad que te empuja al centro de la Tierra, o dinámicas, como el movimiento o la vibración del acelerómetro.

Midiendo la cantidad de aceleración estática de la gravedad se puede averiguar el ángulo en el que el dispositivo se inclina en relación a la Tierra. Con los sensores de aceleración dinámica es posible analizar la forma en que se mueve el dispositivo en una, dos o tres dimensiones, pues al conocerse su aceleración en todo momento, es posible calcular los desplazamientos que tuvo. Su arquitectura es bastante simple.

Un acelerómetro se encuentra constituido por una serie de estructuras similares a las agujas, que detectan el movimiento y pueden transmitir estos datos a un circuito mayor que las utiliza y las registra.

El objetivo particular de voladuras controladas es: “Desarrollar y evaluar diseños que entregan taludes en cumplimiento con los planificados, con daño estrictamente controlado, al evitar o minimizar impactos negativos en la productividad mina”

Manual ENAEX (2014).

Lyons Johnny, Kramer Don (2014) desarrollaron una red inalámbrica de acelerómetros procesando los datos en Matlab obteniendo valores de aceleraciones entre 0.3g y -0.25g para los cuales la velocidad varía entre 10 mm/s y -8 mm/s.

Normas y recomendaciones para el control de vibraciones provocadas por el uso de explosivos.



Viralta, Enrique (2004) Las actividades que envuelven el uso de explosivos deben ser controladas, no únicamente sobre su afectación sobre el lecho rocoso y otros materiales, sino también sobre la afectación que producen las vibraciones generadas por la voladura sobre las estructuras colindantes (casas, edificios, edificaciones históricas, etc.) y sobre los seres humanos que viven o realizan alguna actividad en las áreas adyacentes.

Cuando no es posible, partiendo solo de las medidas de velocidad, obtener los valores de desplazamiento y los impulsos, es necesario recurrir a tablas empíricas de daños, correlacionando, de varios modos, las características más evidentes del fenómeno. Ese es el camino sugerido por la mayor parte de las normas.

Partiendo de que en Perú no existen normas específicas, presentaremos, algunas normas europeas y norteamericanas relacionadas con los niveles permisibles de vibración derivada del uso de explosivos en minería y actividades industriales, todas estas normas han sido elaboradas en países con condiciones de suelos y tipos de Materiales y estructuras diferentes a las usuales en Perú; su aplicación local requiere Entonces, como primer paso, un proceso de análisis de estas normas, al encontrar la factibilidad de uso de las normas se realiza el proceso de adaptación de ellas.

**Las normas internacionales de los países del entorno Europeo más destacadas son las siguientes:**

**Norma Alemana (DIN 4150)**

Antes de los años 80, regían dos normas distintas en Alemania, hasta entonces dividida. En la Alemania Oriental, la recomendación vigente consideraba dos parámetros: la tipología estructural del edificio sometido a los efectos de la vibración, subdividido en cuatro clases distintas, y la frecuencia característica del fenómeno vibratorio, en cuanto que, en la Alemania Occidental, se admitían diferentes frecuencias en función de la tipología estructural del edificio, tomando como referencia solo la componente vertical de la velocidad de vibración de la partícula ( $V_p$ ).

Con el correr de los años, y después de la unificación de Alemania en 1989, la Norma DIN 4150 (1986) fue adoptada como norma patrón, y ha sido actualizada desde entonces. Ella establece los valores límites de velocidad de vibración de la partícula en mm/s, considerando el tipo de estructura civil y el intervalo de

frecuencia en Hz, en los cuales demuestran estar fuera de riesgo de daños los edificios. Las tres clases de edificios definidas por la norma son:

- Edificios estructurales o industriales
- Edificios residenciales
- Edificios históricos y construcciones sensibles (madera, barro, etc.)

Las frecuencias son analizadas en tres intervalos, o sea, valores menores de 10Hz, valores entre 10-50Hz y valores entre 50-100Hz. La norma prevé que para frecuencias encima de 100Hz, a estructura soporta niveles altos de vibración.

Los valores de velocidad de vibración de partícula definidos varían de 3mm/s, en el caso de monumentos y construcciones delicadas con frecuencia inferior a 10Hz, hasta 50mm/s en el caso de estructuras industriales con frecuencia entre 50-100Hz. En la evaluación de daños estructurales causados por las vibraciones del terreno, los valores límites de  $V_p$  admitidos para diversos tipos de construcciones, en función de la frecuencia, son presentados en Figura N° 2.

Figura N° 2. Tipo de estructuras, picos de velocidad y frecuencia de la norma alemana (Din 4150)

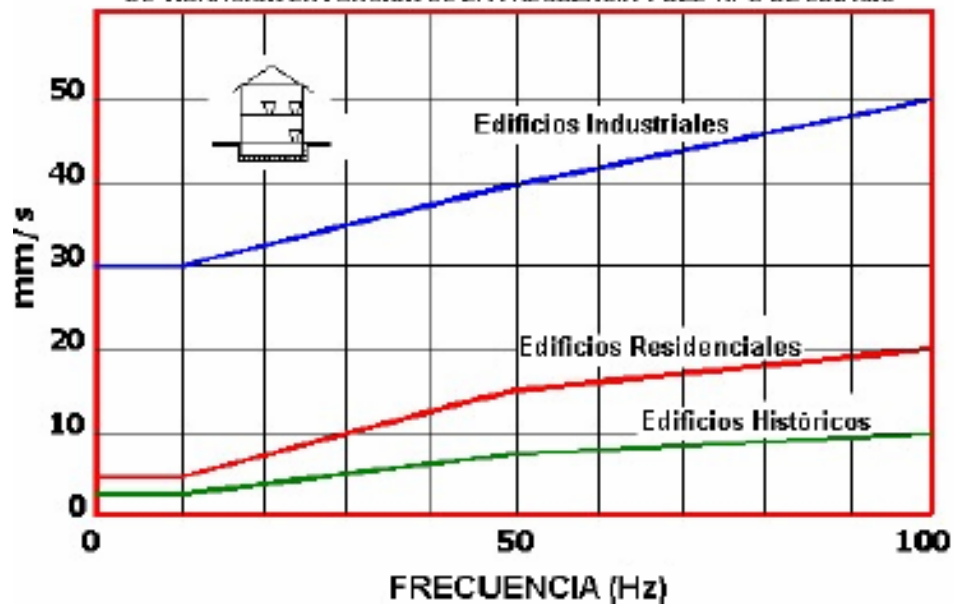
TIPO ESTRUCTURA	Nivel de Fundacion Frecuencia Hz			Piso mas alto Cualquier Frec.
	0 - 10	10-50	50-100	
Industrial	20mm/s	20-40mm/s	40-50 mm/s	40 mm/s
Habitaciones	5 mm/s	5-15 mm/s	15-20 mm/s	15 mm/s
Edificios Delicados	3 mm/s	3-8 mm/s	8-10 mm/s	8 mm/s

Fuente: Whilchy, R. (2004)

Valores de frecuencia por encima de 100Hz pueden ser aceptados en la parte más alta de los edificios. Otros valores, medidos por debajo de los límites especificados anteriormente son considerados como no perjudiciales a la estructura civil.

Esta norma es aceptada en toda la Comunidad Europea como norma patrón. Muchos países europeos desarrollaron sus propias normas, basándolas en la DIN 4150 o relacionándola a ella.

La Figura N° 3. Representa gráfica entre los valores de  $V_p$  vs frecuencia dados por la norma alemana DIN 4150/3.



Fuente: Whilchy, R. (2004)

#### Norma Suiza (SN 640312)

Antes de 1992, Suiza adoptaba una norma referente a los valores para salvaguardar la integridad de los edificios, ella se refería a la componente vertical de la velocidad, medida en la fundación de los edificios.

Los límites de intensidad de velocidad de vibración de partícula variaban de 25mm/s para museos hasta 100mm/s para construcciones en concreto armado.

Estudios posteriores introdujeron una frecuencia como parámetro a ser evaluado, resultando en la elaboración de la Figura N° 4 en la cual el tipo de estructura y el tipo de fuente de vibración son actualmente considerados.

Figura N° 4 Valores sugeridos por la norma suiza. Los valores de Vp fueron medidos para fuentes de vibración de tipo ocasional. (Fuente Bacci, 2000, adaptado de Borla, 1993).

Tipo de Estructura	Frecuencia (Hz)	Vp maxima (mm/s)
I. Edificios de Concreto armado	10-60	30
	60-90	40
II. Construcciones normales de Edificios	10-60	18
	60-90	18-25
III. Habitaciones	10 - 60	12-18
IV. Edificios Delicados	10-60	8
	60-90	8-12

Fuente: Whilchy, R. (2004)

La norma, introducida en abril de 1992, incluye los efectos en los edificios, acrecentando criterios de evaluación de los danos materiales, manteniendo, sin embargo, los valores de Vp mostrados en la Figura N 4.

Esa norma, utilizada más para excavaciones en subterráneo, en periodo diurno, diferencia las clases de edificios, las clases de repetitividad del fenómeno (ocasional, frecuente, permanente) y los campos de frecuencia de velocidad de la partícula. Acrecienta la distinción de los efectos de las vibraciones, en las personas, en el terreno y en los aparatos que se encuentran en los edificios y propone, además, una actualización de la metodología de recolección de datos e de los criterios de determinación y evaluación de los danos materiales.

#### **Norma Española (UNE 22-381-93)**

La Norma Española para el control de vibraciones (UNE 22-381-93) es creada en 1993 con el fin de establecer un procedimiento de estudio y control sobre vibraciones producidas por voladuras con explosivos.

Dicha norma es aplicable a diferentes tipos de trabajos que impliquen la utilización de voladuras para realizar sus actividades, dentro de estos tipos de trabajos tenemos: Trabajos de explotación en minas y canteras, tanto para las labores de

Extracción como para labores complementarias; trabajos de construcción de en obras públicas y para trabajos de demolición.

Dentro de la norma se clasifican tres tipos de estructuras que son las siguientes:

Grupo I: Edificios y naves industriales (Estructuras de hormigón armado o metálicas).

Grupo II: Edificios de viviendas, oficinas, centros comerciales y de recreación.

Grupo III: Estructuras de valor arqueológico, arquitectónico o histórico.

Al igual que en la normal alemana DIN 4150 y la mayoría de las normas.

Europeas, la norma española analiza la frecuencia en tres intervalos; entre 2 y 15 Hertz, entre 15 y 75 Hertz y mayores a 75 Hertz.

Para la velocidad de la partícula producida por la vibración, existen varios márgenes en la UNE 22-381-93 en donde varían de los 4mm/s como velocidad más baja, relacionada con las estructuras arqueológicas asociadas a frecuencias entre 2 y 15 Hertz; y velocidades hasta los 100mm/s correspondiente a edificios industriales asociadas a frecuencias mayores a 75Hz.

En la Figura N° 5 y la Figura N° 6, se indican los niveles seguros para el valor pico de la mayor componente de velocidad.

Figura N° 5 Velocidad, frecuencia y tipo de estructura (UNE 22-381-93)

		Frecuencia principal (Hz)		
		2 - 15	15 - 75 <sup>1)</sup>	> 75
Tipo de estructura		Velocidad mm/s	Desplazamiento mm	Velocidad mm/s
		I	20	0,212
II	9	0,095	45	
III	4	0,042	20	

Fuente: Whilchy, R. (2004)

Es de notar en la Figura N° 5 los tramos de frecuencias comprendidas entre 15Hz a 75Hz, los niveles están dados a partir del factor desplazamiento para cada una de las estructuras. Se podrá entonces calcular la velocidad correspondiente conociendo la frecuencia principal (natural) a través de la siguiente ecuación:

$$V = 2 * \pi * f * d.$$

Donde:

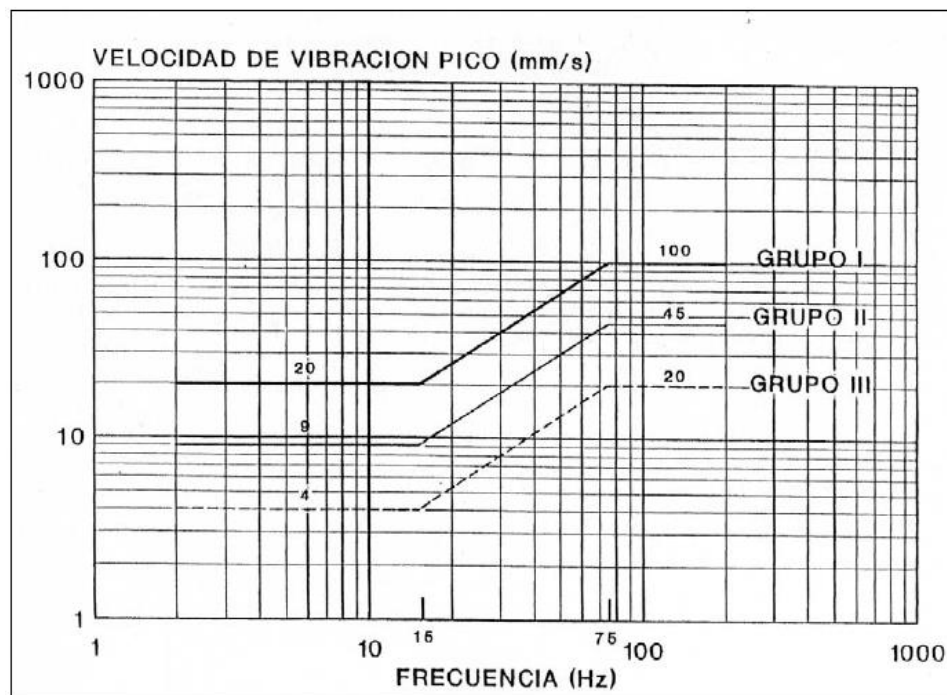
V = velocidad equivalente en mm/s.

$\pi = 3,1416$ .

f = frecuencia principal en Hz.

d = desplazamiento admisible en mm indicado en la tabla

Figura N° 6 Grafica de frecuencia versus velocidad pico de la norma española (UNE 22-381-93) con los respectivos límites para los tres grupos de estructuras. (UNE 22-381-93)



Fuente: Whilchy, R. (2004)

También la normal española (UNE 22-381-93), contempla el tipo de estudio de vibración requerido, el cual está en función del tipo de trabajo a desarrollar con los explosivos, del tipo de terreno, de la estructura que va hacer objeto de monitoreo para su preservación, la distancia que existe entre la estructura y la voladura y la carga máxima del explosivo de forma instantánea o de forma secuencial.

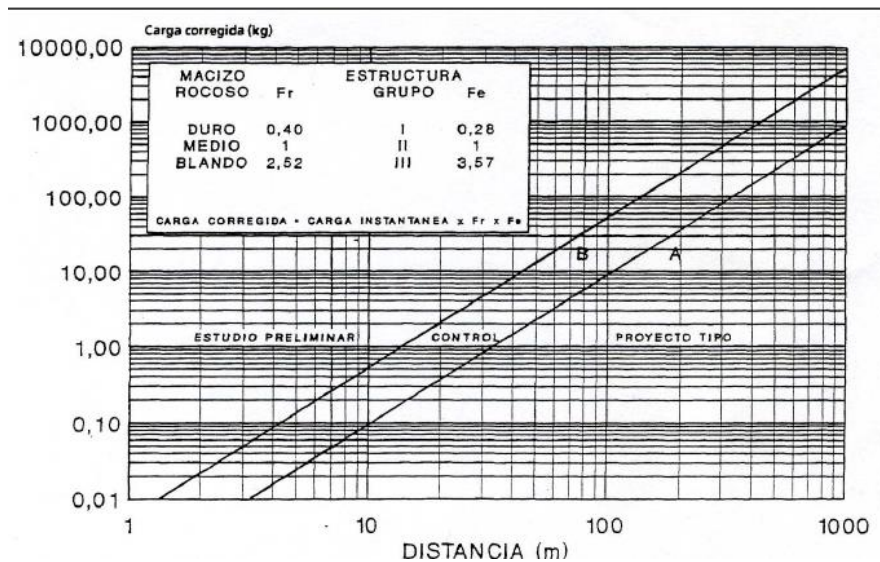
El tipo de estudio de vibraciones se divide en tres:

Proyecto de vibración: la carga instantánea de explosivo es tan baja para la distancia que se descarga cualquier vibración.

Medición de control de vibraciones: implica la medición del nivel de vibración de una voladura en el punto definido.

Estudio preliminar de vibraciones: es necesario en circunstancias de trabajo tales que se desee conocer el comportamiento sísmico del terreno. Utilizando la Figura N° 7 es posible conocer el tipo de estudio que podría ser requerido.

Figura N° 7 Grafico de la norma UNE 22-381-93, que permite conocer el tipo de estudio requerido. (UNE 22-381-93)



Fuente: Whilchy, R. (2004)

Para la utilización de la Figura N° 7, se debe determinar el tipo de macizo rocoso sobre el cual se están realizando las mediciones, en donde se tiene en cuenta la velocidad de propagación de la onda y se dividen en 3: roca dura (superior a 4000m/s), roca media (entre 2000m/s y 4000m/s) y roca blanda (menores a 2000m/s). También se deben determinar otros parámetros como el tipo de estructura, distancia de la voladura al punto de medición y la carga instantánea máxima utilizada para la detonación.

### Norma Sueca (SS 4604866)



La norma sueca fue aprobada en 1989 y revisada en 1991. Esa norma prevé la medida de componente vertical del vector de velocidad de vibración de la partícula como parámetro de control de las vibraciones en los edificios.

Los niveles estipulados no consideran, entretanto, la perturbación en los seres humanos o posibles daños en aparatos sensibles.

En particular, el valor de velocidad medido debe resultar menor que la velocidad  $V$  calculada como sigue:

$$V = V_0 * F_k * F_d * F_t$$

Dónde:

$V_0$  = Velocidad en mm/s, extraída de una tabla de valores de velocidad ya conocidos, variando entre 18 y 70 mm/s.

$F_k$  = Tipo de construcción (por ejemplo: edificio industrial, residenciales, edificio histórico, etc.) y del material usado en la construcción.

$F_d$  = Distancia entre el punto de detonación y el punto de medición.

$F_t$  = Ambiente de trabajo (Galería, Cantera, Excavación de túnel, etc.).

Todos los coeficientes nombrados anteriormente son extraídos de tablas, las cuales fueron elaboradas a partir de trabajos prácticos y de laboratorio.

No están previstos coeficientes específicos que tomen en cuenta la frecuencia de vibración o que consideren el tipo de fuente de vibración (irregular o continua). Sin embargo, los parámetros  $F_d$  y  $F_t$  tienen esas cuestiones en consideración, toda vez que la frecuencia principal es función de la distancia y de la naturaleza del terreno, y la duración y repetitividad de los eventos dependen del tipo de explosivo utilizado, o sea, la fuente de energía.

La Figura N° 8 muestra una compilación de los límites recomendados, usados en Suecia para derrumbes en rocas en áreas residenciales normales, definidas como aquellas que son ocupadas por casas con fundación y vigas de concreto, paredes externas de ladrillos con mortero o concreto leve.



Figura N° 8 Valores límites (en mm/s) para  $V_p$  en la componente vertical para daños en estructuras civiles. (Fuente: Bacci, 2000, adaptado desde Langefors y Kihlstrom, 1963; y Persson et al., 1994).

Arena Grava Arcilla	Ardesia Calizas	Granito Gneiss Calizas Duras Cuarzos Arenosos Diabasas	Possibles Danos Observados en Residencias
18	35	70	Ningun tipo de fisura
30	55	110	Fisuras finas
40	80	160	Fisuras mayores
60	115	230	Fisuras serias

Fuente: Whilchy, R. (2004)

Para casas antiguas, con fundaciones de baja calidad, el valor de  $V_p$  permitido es reducido de 70mm/s para 50mm/s y, en el caso de edificios de concreto leve, el límite llega a 35mm/s. Muchos valores que sobrepasan 110mm/s fueron registrados en los estudios de definición de esa norma, sin causar ningún tipo de daño en construcciones con fundaciones sólidas, construcciones de concreto armado excavadas directamente sobre la roca, pudieran soportar valores de  $V_p$  por encima de 150mm/s. El valor-limite recomendado para áreas residenciales normales es de 50mm/s para frecuencias encima de 40Hz

### 2.3. Definición de términos básicos

**Acelerómetro:** Se denomina acelerómetro a cualquier instrumento destinado a medir aceleraciones.

**Campo lejano:** Término que se usa para indicar la distancia a que el nivel de vibración se puede describir mediante la ecuación convencional del peso de la carga escalar (elevada a una potencia). En esta región el comportamiento de la onda vibracional se puede considerar elástica o inelástica. A distancias más cercanas al pozo de tronadura (campo cercano), los niveles de vibración tienen que describirse usando ecuaciones complejas que toman en consideración la longitud de la columna del explosivo y no se pueden describir usando ecuaciones de

elasticidad. En el campo lejano el daño a las estructuras rocosas se espera que ocurra principalmente por deslizamiento inducido por la vibración a lo largo de las superficies de las diaclasas existentes.

**Estabilidad:** Se le domina estabilidad a la seguridad de una masa de tierra contra la falla o movimiento.

**Ondas internas**, las cuales se propagan por el interior del macizo: Dentro de este grupo encontramos a las ondas longitudinales, de compresión o principales P, aquellas que provocan la oscilación de las partículas en la misma dirección de la propagación de la onda; y las ondas transversales, de cizalladura o secundarias S, caracterizadas por provocar la oscilación de las partículas en una dirección transversal a la dirección de la propagación de la onda.

**Ondas de superficie**, transmitidas únicamente por la superficie del macizo. Dentro de este grupo tenemos las ondas Rayleigh (R), las cuales originan oscilaciones elípticas en el plano donde se propagan y tienen como efecto la compresión, dilatación y cizalla; y las ondas Love (L), su velocidad es bastante similar a las ondas R y de la misma manera originan oscilaciones elípticas.

Los frentes de cada una de las ondas tiene un forma diferente, las ondas P se propagan por tracciones y compresiones sucesivas del medio, y en el momento que alcanzan una superficie libre o cambian del medio donde se encontraban, influidas por esta discontinuidad, sufren el fenómeno de reflexión y refracción originándose las ondas S. Un ejemplo bastante común de cambio de medio, sobre todo en el tema de la voladura en la minería, sería el de pasar de un estrato geológico a otro muy diferente. Estas ondas P y S se propagan en todas las direcciones, también son conocidas con el nombre de ondas de volumen. En las interfaces del terreno las ondas de volumen dan lugar a las ondas de superficie, las cuales se propagan en ese límite. Por lo tanto, estas ondas superficiales tienen dos orígenes, la propia detonación del explosivo y el rebote de las ondas internas al incidir sobre la superficie.

Una característica principal de las ondas de superficie es que poseen frecuencias más bajas que las de volumen, siendo la onda R la más común y con mayor energía transportada, por lo que representa un mayor peligro para las estructuras.

**Talud:** Se conoce como talud a cualquier superficie inclinada respecto a la horizontal que hayan de adoptar las masas de tierra.

**Tipos de Ondas:** El fenómeno de las vibraciones por efecto de una voladura busca ser descrito por algunas ecuaciones clásicas de ondas elásticas, sin embargo, aunque hasta la fecha es el modelo simplificado que mejor se adecúa para el análisis de este fenómeno, estos cálculos no son totalmente confiables debido a ciertos problemas como atenuación, dispersión, superposición y cambio de longitud de onda que suelen manifestarse. Básicamente podemos separar en dos grupos los tipos de ondas elásticas:

**Velocidad Pico de partícula y velocidad de la onda P:** La Velocidad pico de partícula (PPV) se refiere a la velocidad de movimiento de partículas individuales dentro de la masa rocosa como una vibración u onda de choque que se propaga por la roca. Estas partículas se pueden mover sólo en cantidades pequeñas en 3 dimensiones, de manera que se pueden medir velocidades pico de partícula en 3 direcciones ortogonales. El PPV medido en cualquiera ubicación es una función de la energía en la fuente de vibración, la distancia desde la fuente, y las características de la atenuación de la roca. La velocidad de la onda P,  $V_p$ , es una medida de la velocidad de propagación de la onda en la roca, y es independiente de la fuente de vibración. La velocidad de la onda P es controlada por la roca y propiedades estructurales del medio. PPV y  $V_p$ , se relacionan en un medio elástico, homogéneo según la ecuación:

$$\varepsilon = \text{PPV} / V_p$$

Donde  $\varepsilon$  es el nivel de deformación inducida dinámica en la roca.

**Vibraciones:** Las vibraciones son movimientos ondulatorios que ocurren dentro de un medio, debido al paso de fases alternativas de compresión y tensión..

## CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS

### 3.1. Formulación de la hipótesis

Aplicando una red inalámbrica de acelerómetros podremos evaluar las vibraciones de voladura y sus efectos en las estructuras de la Concesión Minera no Metálica Ítalo Minera P’huyu Yuraq II.

### 3.2. Variables

**Variable Independiente:** Red Inalámbrica de acelerómetros

**Variable Independiente:** Vibración de Voladura

**Variable Dependiente:** Efecto en las estructuras

### 3.3. Operacionalización de variables

Tabla N° 1. Operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Red Inalámbrica de acelerómetros	Acelerómetros tipo USB, compactos con la tarjeta de adquisición de datos, memoria y almacenamiento de datos; instalados en lugares estratégicos	Cantidad de Acelerómetros	$\frac{m}{s^2}$
Vibración de voladura	Movimientos Ondulatorios que ocurren dentro de un medio provocados por las voladuras	Valores de aceleración vs Tiempo	Unidades
Efecto en las estructuras	Son daños en las estructuras a causa de las vibraciones por el nivel de intensidad que producen.	Valores máximos de aceleración	$\frac{m}{s^2}$

## **CAPÍTULO 4. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **4.1. Tipo de diseño de investigación.**

La Presente Investigación Aplicada, Experimental

### **4.2. Material.**

#### **4.2.1. Unidad de estudio.**

Niveles máximos de aceleración.

#### **4.2.2. Población.**

Concesión Minera No Metálica Italo P’huyu Yuraq II.

#### **4.2.3. Muestra.**

Datos de aceleraciones producto de las voladuras.

### **4.3. Métodos.**

#### **4.3.1. Técnicas de recolección de datos y análisis de datos**

La información de las vibraciones efecto de las voladuras será recopilada en los acelerómetros electromecánicos los cuales se ubicaran en lugares estratégicos cerca de la Concesión Minera No Metálica Italo P’huyu Yuraq recomendados por el área de perforación y voladura, para luego recogerlos y descargarlos en el computador.

Se solicitará información de la voladura al área de Perforación y voladura como tipo de explosivos, cantidad de explosivos, etc. para poder elaborar un informe detallado.

#### **4.3.2. Análisis de Información**

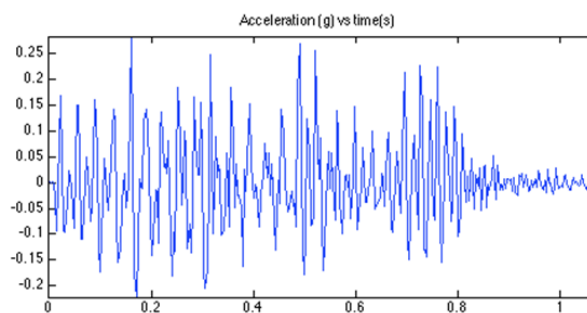
Para el procesamiento y análisis de los datos de vibraciones captados en los acelerómetros se utilizara el software Matlab 2013.

En este software se procesaran los datos realizando operaciones matemáticas:

### -Cálculo de la aceleración vs. Tiempo

Se calcula la Aceleración (g) frente al tiempo (s) para un evento de vibraciones mediante la puesta a cero de los valores iniciales, la corrección de la derivada que se produce en el acelerómetro con los valores desde el principio hasta el final de un evento, y el cálculo de tiempo en segundos desde el inicio de un evento.

Figura N° 9 Aceleración vs tiempo

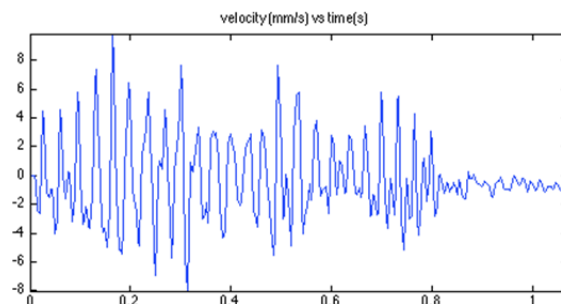


Fuente: Lyons Johnny, Kramer Don (2014).

### - La velocidad vs. Tiempo:

Se calculó la Velocidad (mm/s) en función del tiempo mediante la conversión de g a mm/s<sup>2</sup>, e integrando en el tiempo.

Figura N° 10 Velocidad vs tiempo



Fuente: Lyons Johnny, Kramer Don (2014).

### **4.3.3. Procedimientos**

- 4.3.3.1. Ubicación de la concesión ITALO.
- 4.3.3.2. Características Geológicas
- 4.3.3.3. Calibración, verificación de baterías y prueba de los Acelerómetros en gabinete.
- 4.3.3.4. Ubicación de los acelerómetros e instalación de la Computadora.
- 4.3.3.5. Activación de los acelerómetros
- 4.3.3.6. Instrumentación para monitorear las vibraciones
- 4.3.3.7. Procesamiento y análisis de datos.



## CAPÍTULO 5. DESARROLLO

### 5.1. Ubicación de la Concesión ITALO

La concesión ITALO pertenece a la empresa Phuyu Yuraq II E.R.L. Y se ubica en la cuenca del Jequetepeque; a unos 23 km Sur Oeste de la provincia de Cajamarca. En la Figura n° 17 pueden apreciarse la localización de esta dentro del caserío Ventanillas.

Políticamente el área de operaciones de la mina se describe en el siguiente cuadro:

REGIÓN	Cajamarca
PROVINCIA	Cajamarca
DISTRITO	Magdalena
CACERIO	Ventanillas
SECTOR	Pungurume



Figura N° 11. Localización de la concesión ITALO dentro del caserío de Ventanillas

Se trata de una extracción y procesamiento de rocas calizas para la obtención de óxido de calcio (cal) a través de un tajo a cielo abierto, con una producción anual de aproximadamente 12,600 Tn de roca caliza, donde este material es obtenido por el método de perforación y voladura.



## 5.2. Características Geológicas

La geología que comprende el área de estudio está conformada por el emplazamiento de rocas sedimentarias que se dio durante el periodo cretáceo y cretáceo superior en la era Mesozoica, a su vez estas formaciones sedimentarias en partes está cubiertas por las cenizas del volcánico San Pablo perteneciente al grupo Calipuy producto de los eventos que se generaron en la serie Pliocena del periodo Neógeno.

El yacimiento se explota en las calizas de la formación Cajamarca que ésta a su vez está suprayaciendo a la formación Quilquiñam - Mujarrum y según la tabla crono estratigráfica de la zona subyace a la formación Celendín sin embargo ésta última fue erosionada en el transcurso del tiempo geológico.

Por la naturaleza del yacimiento y al contar con calizas que ofrece buena competencia para estabilidad geotécnica es que la explotación se realiza.

Todas las formaciones circundantes a la zona de estudio pertenecen al grupo sedimentario de rocas calcáreas que se diferencia en las siguientes formaciones de acuerdo a la secuencia de inferior a superior:

### **Formación Chulec:**

Es la primera formación calcárea luego de la formación Inca que significa la transición entre el grupo Goyllarisquizga, Litológicamente la Formación Chulec consta de una secuencia bastante fosilífera de calizas arenosas, lutitas calcáreas y margas, las que por intemperismo adquieren un color crema-amarillento. Su aspecto terroso amarillento es una característica para distinguirla en el campo. Sus grosores varían de 200 a 250 m. con tendencia a aumentar hacia el suroeste (MC LAUGHLIN (1925).

### **Formación Pariatambo:**

Consiste de una alternancia de lutitas con lechos delgados de calizas bituminosas negruzcas, estratos calcáreos con nódulos silíceos (chert) y dolomíticos, con un característico olor fétido al fracturarlas. Generalmente, su espesor oscila entre los 150 a 200 m. (LAUGHLIN 1925).

### **Formación Yumagual:**

La formación Yumagual consiste en una secuencia de margas y calizas gris parduzcas en bancos más o menos uniformes, destacando un miembro mediolutáceo margoso, amarillento, dentro de un conjunto homogéneo presenta escarpas elongadas debido a su dureza uniforme. Algunas veces se intercalan bancos calcáreos, compuestos en su mayor parte por restos de fósiles y microfósiles

Fm - Chulec; Fm - Pariatambo; Fm - Yumagual; Fm – Quilquiñam - Mujarrum; Fm - Cajamarca; Fm-Celendín. TAFUR (1950) Y BENAVIDES (1956).

### **Formación Quilquiñan-Mujarrum:**

La parte inferior de la secuencia (Fm. Mujarrum) descansa concordantemente sobre la formación Yumagual, mientras que su parte superior (Gpo. Quilquiñán), infrayace con discordancia paralela a la formación Cajamarca, La base consiste en una gruesa secuencia de calizas nodulares macizas seguida de una intercalación de margas y lutitas amarillentas con abundantes elementos del género Exogyra, Continúan delgados lechos de calizas nodulares con margas pardo-amarillentas también fosilíferas, Finalmente, bancos de calizas claras con lutitas arenosas y margas delgadas con abundantes fósiles.

### **Formación Cajamarca:**

La formación Cajamarca, nombre dado por BENAVIDES (1956), corresponde a una de las secuencias calcáreas del Cretáceo superior que más destaca topográficamente, por su homogeneidad litológica y ocurrencia en bancos gruesos y duros, cuyos afloramientos exhiben una topografía kárstica con fuertes pendientes y en muchos casos barrancos de paredes inaccesibles. Su grosor varía entre los 600 m. y 700 m. Consiste generalmente de calizas gris oscuras o azuladas y macizas, con delgados lechos de lutitas y margas de los mismos colores

### **Formación Celendín:**

Consiste en una intercalación de lutitas, margas y calizas delgadas de color claro, amarillento o crema por intemperismo; generalmente es bastante fosilífera y en el norte del Perú constituye la última secuencia calcárea del Cretáceo superior. Suprayace concordantemente a la formación Cajamarca e infrayace a los depósitos continentales de la formación Chota en aparente gradación o cierta discordancia, según los lugares (BENAVIDES, 1956)

### **Volcánico San Pablo:**

Se llama así a la secuencia superior del Grupo Calipuy que aflora en los alrededores del pueblo de San Pablo y noreste de San Miguel (fuera del área). Consiste de gruesos bancos de rocas volcánicas, intercaladas en la base con areniscas rojizas y en la parte superior de una espesa secuencia de aglomerados y piroclásticos bien estratificados.

### **5.3. Calibración, verificación de baterías y pruebas de los acelerómetros en Gabinete.**

En Gabinete se conectan los acelerómetros a la computadora vía USB, para comprobar que los datos se descarguen correctamente, acoplando previamente las baterías.

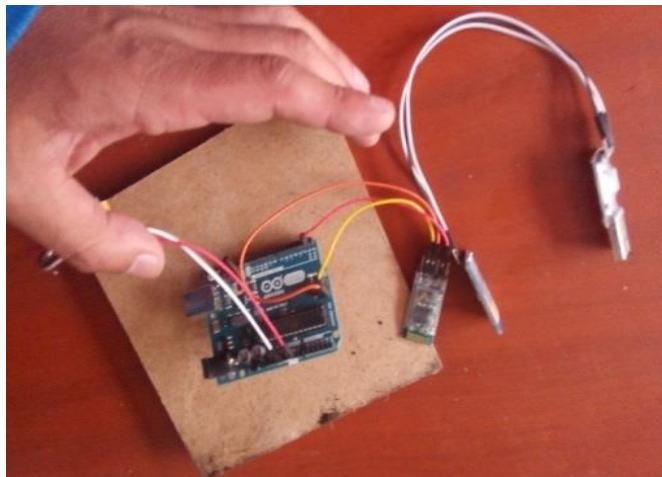


Figura N°12. Acoplamiento de la Batería al acelerómetro

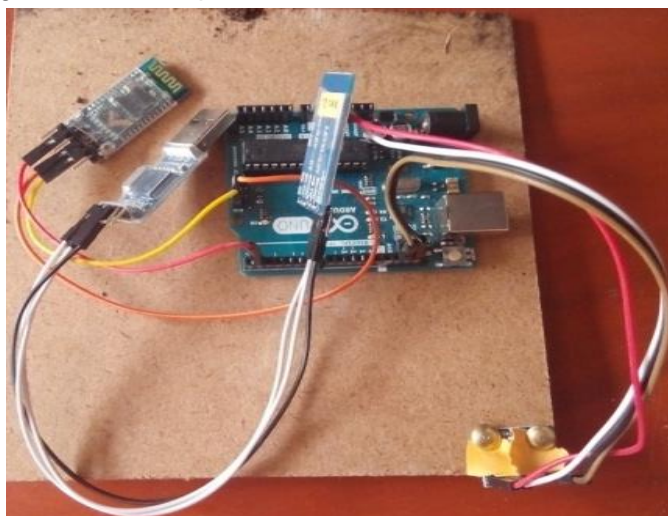


Figura N° 13. Prueba de los acelerómetros en gabinete

#### 5.4. Ubicación de los acelerómetros e instalación de la computadora

La ubicación de los acelerómetros en el terreno y la instalación en la computadora son los dos factores que deben considerarse con mayor importancia si se busca lograr datos exactos y fiables. Así tenemos:

Voladura 1 realizada el día 16 de Octubre del 2015

De la malla al punto 10 hay una distancia de 200m (Comedor)

De la malla al punto 12 hay una distancia de 195m (Oficina)

Voladura 2 realizada el día 12 de Diciembre del 2015

De la malla al punto 10 hay una distancia de 186 m (Comedor)

De la malla al punto 12 hay una distancia de 179 m (Oficina)

Voladura 3 realizada el día 02 de Febrero del 2016

De la malla al punto 10 hay una distancia de 163 m (Comedor)

De la malla al punto 12 hay una distancia de 157 m (Oficina)

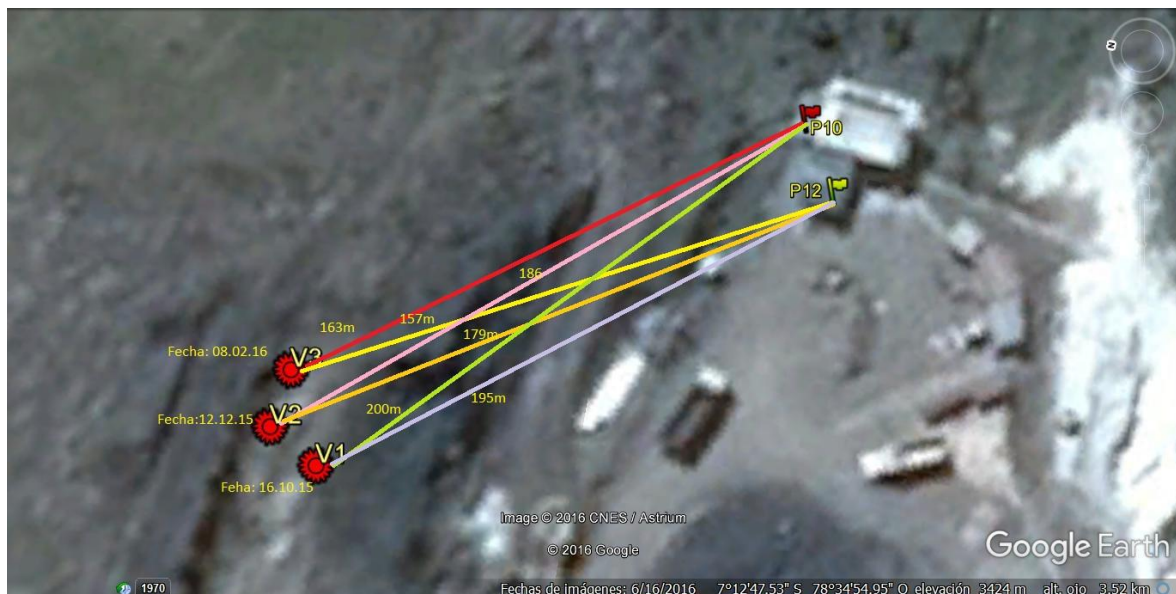


Figura N° 14 Distancia desde la malla hacia los acelerómetros

La ubicación de los equipos In Situ es muy importante, ya que nos permitirá tomar datos exactos para las evaluaciones; las distancias fueron proporcionadas por el área de perforación y voladura de la concesión minera.





Figura N° 15. Instalación de la computadora In situ

Para obtener la primera evaluación, la base donde se adosaba el acelerómetro era de madera de 10cm x 10 cm, pero al momento de enterrar la base de madera en el terreno teníamos inconvenientes ya que no profundizaba y no tenía mucha estabilidad, al momento de realizar la evaluación no se obtuvo una buena toma de datos



Figura N ° 16 Instalación del acelerómetro con la base de madera 10cm x10cm

Luego de haber tenido la primera experiencia con el material donde se iba adosar el acelerómetro, decidimos usar perfiles de aluminio de 20cm de largo x 3 cm de ancho x 1mm de espesor.

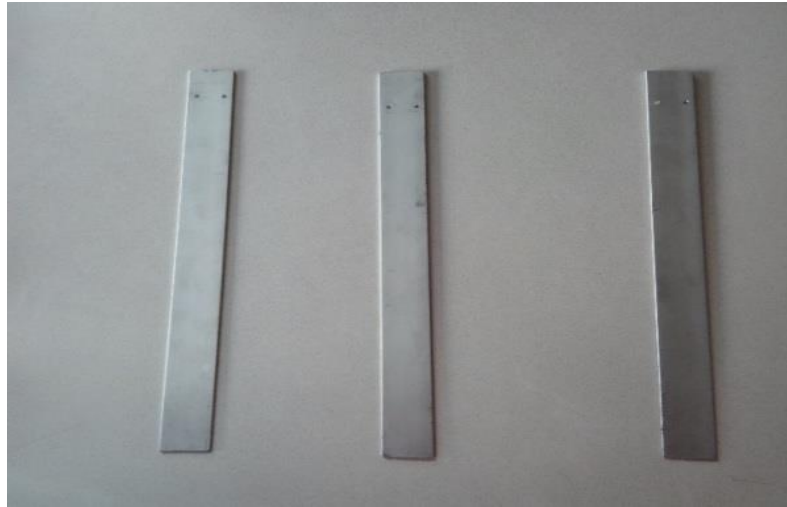


Figura N° 17 Perfiles de aluminio de 20 cm x 2cm

Los acelerómetros fueron adosados con pernos autorroscante en la parte superior de los perfiles, para que se encuentren fijos al momento de ubicarlos en el terreno



Figura N° 18 Acelerómetros instalados en cada perfil de aluminio

Los acelerómetros con los perfiles de aluminio se enterró 15 cm de profundidad, quedando de esta manera fijos en el terreno. Ya que el objetivo es medir las vibraciones producto del disparo al momento de la voladura.





Figura N° 19 Acelerómetros (1) enterrado a 15cm



Figura N° 20 Acelerómetros (2) enterrado a 15cm

## 5.5. Activación de acelerómetros

Una vez instalados los acelerómetros en campo, el supervisor de voladura indicó el momento de inicio de la voladura y activación de los acelerómetros.

Cuidadosamente se registraron los momentos precisos en los cuales se llevaron a cabo las voladuras ya que por motivos de fallas técnicas o mala ubicación podríamos confundir otros movimientos.



Figura N° 21 Activación de los equipos y acelerómetros



Figura N° 22 Activación del cordón detonante



## 5.6. Instrumentación para monitorear las vibraciones.

Los registros de las aceleraciones producto de las vibraciones por voladuras son almacenados en un instrumento de placas integradas de almacenamiento de datos y acelerómetro tridimensional como componente principal, el cual transmite datos vía bluetooth a un computador el cual tiene instalado el software Coolterm, donde se visualiza los datos registrados.

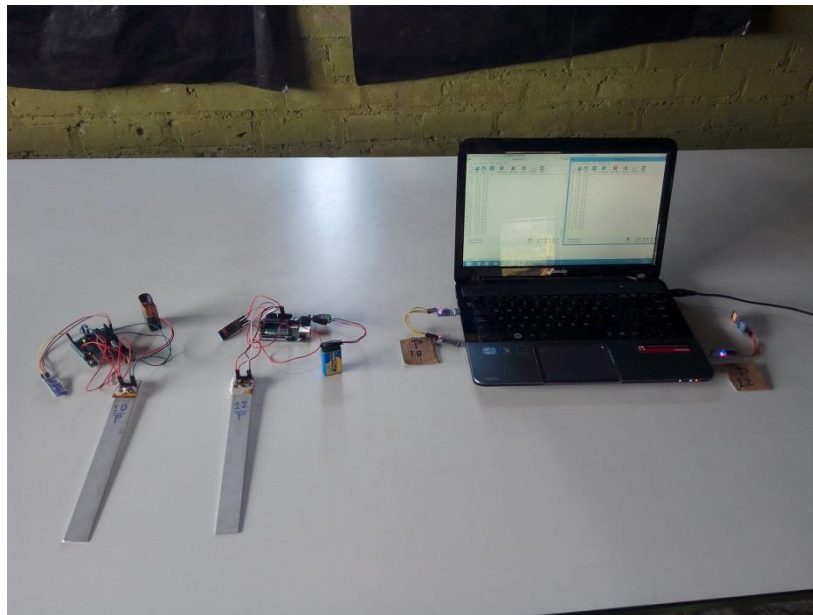


Figura N° 23 Acelerómetro activado a la computadora

### Características del acelerómetro:

El acelerómetro digital de consumo de energía ultra bajo ADXL345 de Analog Devices tiene un rango de datos de salida que escala desde 0.1 Hz hasta 3.2 kHz, a diferencia de otros dispositivos de la competencia, que poseen tasas fijas de datos de 100Hz, 400Hz o 1kHz. Esto permite a los diseñadores de sistemas portátiles lograr una mejor administración del consumo de energía mediante la asignación precisa de energía para la función de un sistema dado y reservar la energía no utilizada para otros usos. El ADXL345 mide la aceleración dinámica resultante del movimiento o choque y con un grado de choque de 10.000-g. Con resolución de 4-mili-g/LSB (bit menos significativo) en todas las gamas g, detección de un solo pulso y de doble pulso, detección de actividad y de inactividad, detección de caída libre y niveles de umbral programables por el usuario, el nuevo acelerómetro también incluye interfaces digitales I2C y SPI (interfaz periférico serial) de 3 y 4 cables y un rango de voltaje de 1.8V a 3.6V.

El sensor de movimiento ADXL345 incorpora un bloque de memoria FIFO (first-in/first-out) en un chip que almacena hasta 32 conjuntos de muestra de datos X, Y y Z. Al realizar el muestreo de datos de entrada para determinar si el sistema debería estar respondiendo activamente a un cambio en el movimiento o aceleración, los nuevos dispositivos de detección de movimiento ahorran energía adicional del sistema mediante la descarga de esa función desde el procesador del host. Típicamente, un procesador del host consume una cantidad dominante del presupuesto de energía del sistema, y de este modo puede permanecer en modo de reposo mientras sea posible lo cual puede disminuir dramáticamente el uso total de energía hasta un 75% del presupuesto, cuando se utilizan con eficacia. El ADXL345 se suministra en un paquete plástico pequeño y delgado de 3 × 5 mm × 1 mm, y 14 conductores

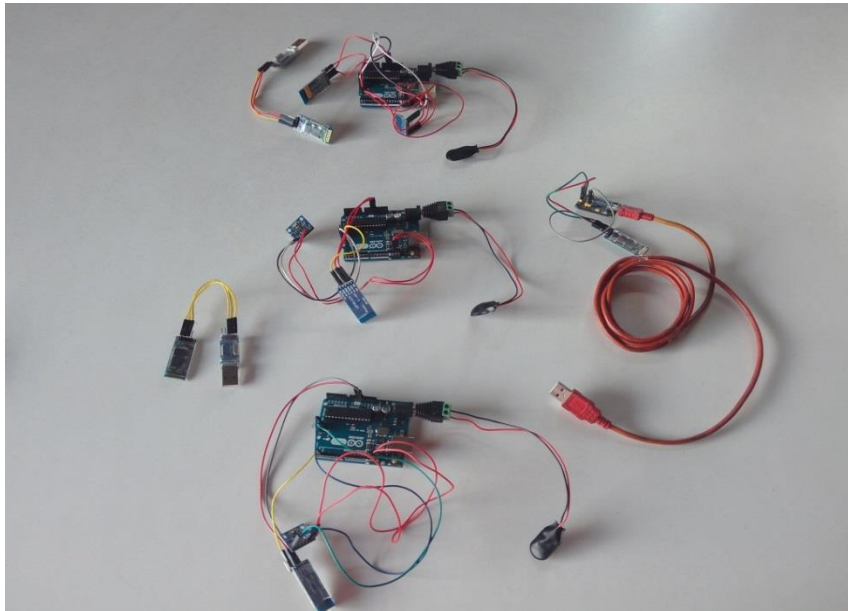


Figura N° 24 Acelerómetros

### 5.7. Procesamiento y análisis de datos

Los datos obtenidos primero son procesados en Excel y graficados en Matlab 2013.

Datos obtenidos del monitoreo de vibración de la Voladura 1- Fecha 16/10/2015

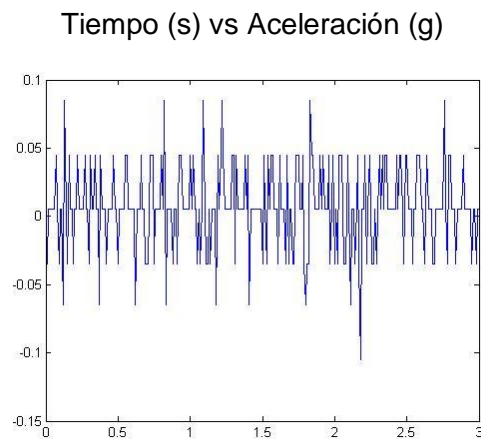


Figura N° 25 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 1 Fecha 16/10/2015 datos obtenidos del acelerómetro eje X ubicado en el Punto 10 (Comedor) a una distancia de 200 m de la malla de voladura

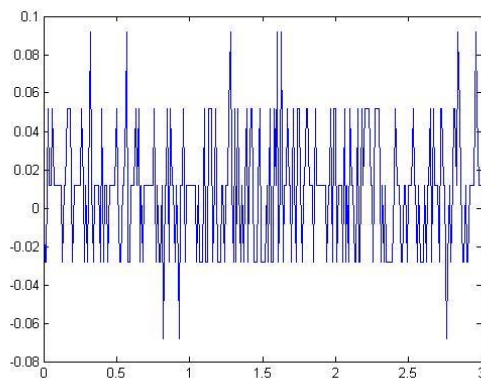


Figura N° 26 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 1 Fecha 16/10/2015 datos obtenidos del acelerómetro eje Y ubicado en el Punto 10 (Comedor) a una distancia de 200 m de la malla de voladura.

Tiempo (s) vs Aceleración (g)

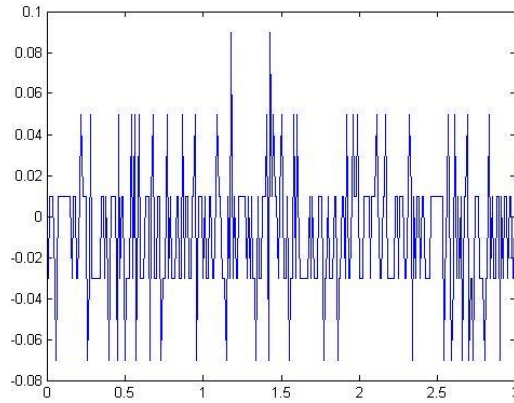


Figura N° 27 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 1 Fecha 16/10/2015 datos  
 obtenidos del acelerómetro eje X ubicado en el Punto 12 (Oficina) a una distancia de 195  
 m de la malla de voladura

Tiempo (s) vs Aceleración (g)

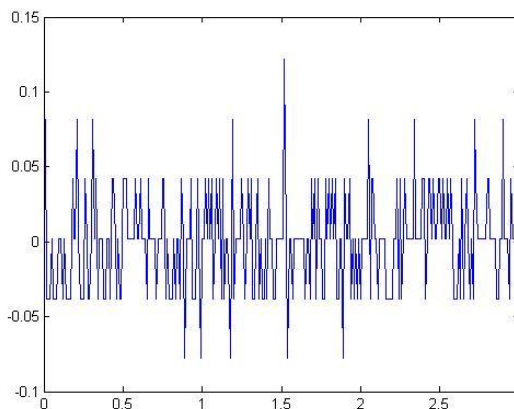


Figura N° 28 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 1 Fecha 16/10/2015 datos  
 obtenidos del acelerómetro eje Y ubicado en el Punto 12 (Oficina) a una distancia de 195  
 m de la malla de voladura

Datos obtenidos del monitoreo de vibración de la Voladura 2 Fecha 12/12/2015

Tiempo (s) vs Aceleración (g)

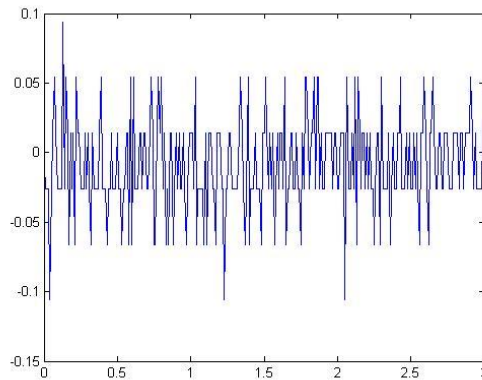


Figura N° 29 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 2 Fecha 12/12/2015 datos obtenidos del acelerómetro eje X ubicado en el Punto 10 (Comedor ) a una distancia de 186 m de la malla de voladura

Tiempo (s) vs Aceleración (g)

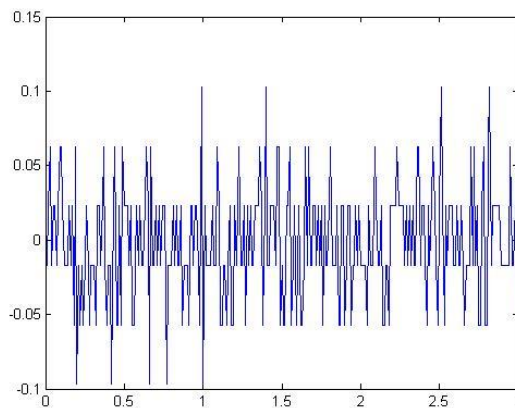


Figura N° 30 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 2 Fecha 12/12/2015 datos obtenidos del acelerómetro eje Y ubicado en el Punto 10 (Comedor) a una distancia de 186 m de la malla de voladura

Tiempo (s) vs Aceleración (g)

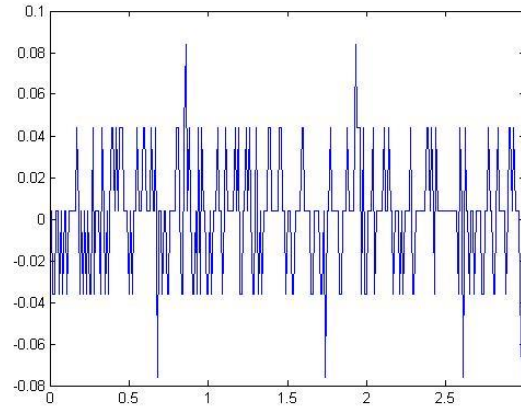


Figura N° 31 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 2 Fecha 12/12/2015 datos obtenidos del acelerómetro eje X ubicado en el Punto 12 (Oficina) a una distancia de 179 m de la malla de voladura

Tiempo (s) vs Aceleración (g)

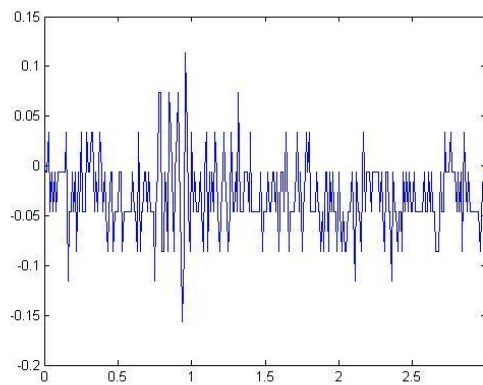


Figura N° 32 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 2 Fecha 12/12/2015 datos obtenidos del acelerómetro eje Y ubicado en el Punto 12 (Oficina) a una distancia de 179 m de la malla de voladura

Datos obtenidos del monitoreo de vibración de la Voladura 3 Fecha 08/02/2016

Tiempo (s) vs Aceleración (g)

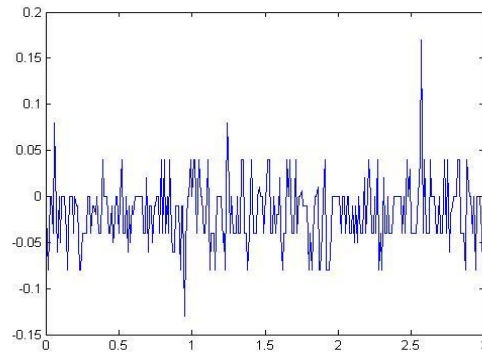


Figura N° 33 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 3 Fecha 08/02/2016 datos obtenidos del acelerómetro eje X ubicado en el Punto 10 (Comedor) a una distancia de 163 m de la malla de voladura

Tiempo (s) vs Aceleración (g)

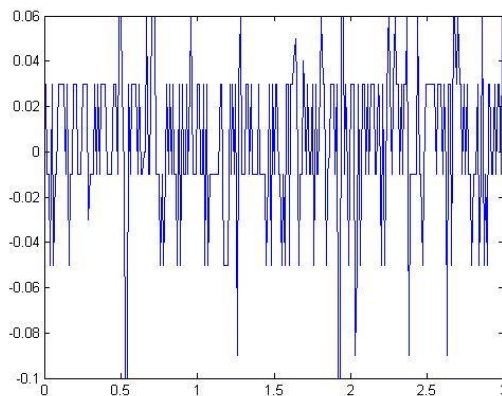


Figura N° 34 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 3 Fecha 08/02/2016 datos obtenidos del acelerómetro eje Y ubicado en el Punto 10 (Comedor) a una distancia de 163 m de la malla de voladura

Tiempo (s) vs Aceleración (g)

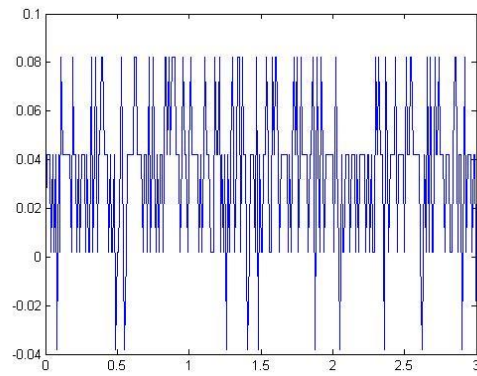


Figura N° 35 Tiempo (s) vs Aceleración (g) – Voladura 3 Fecha 08/02/2016 datos obtenidos del acelerómetro eje X ubicado en el Punto 12 (Oficina) a una distancia de 157 m de la malla de voladura



## CAPÍTULO 6. RESULTADOS

Tabla N° 2. Resumen de datos obtenidos al monitorear las vibraciones en las tres voladuras.

N° de Voladura	Fecha	Punto Referencial de la ubicación del acelerómetro	Cerca de la estructura	Distancia en metros desde la ubicación del acelerómetro hasta la malla de voladura	Niveles de aceleración máxima en los ejes		
					X	Y	Z
3	08/02/2016	P10	Comedor	163	0.170	0.100	0.00
	08/02/2016	P12	Oficina	157	0.082	0.000	0.00
2	12/12/2016	P10	Comedor	186	0.106	0.103	0.00
	12/12/2016	P12	Oficina	179	0.084	0.156	0.00
1	16/10/2016	P10	Comedor	200	0.105	0.092	0.00
	16/10/2016	P12	Oficina	195	0.122	0.090	0.00

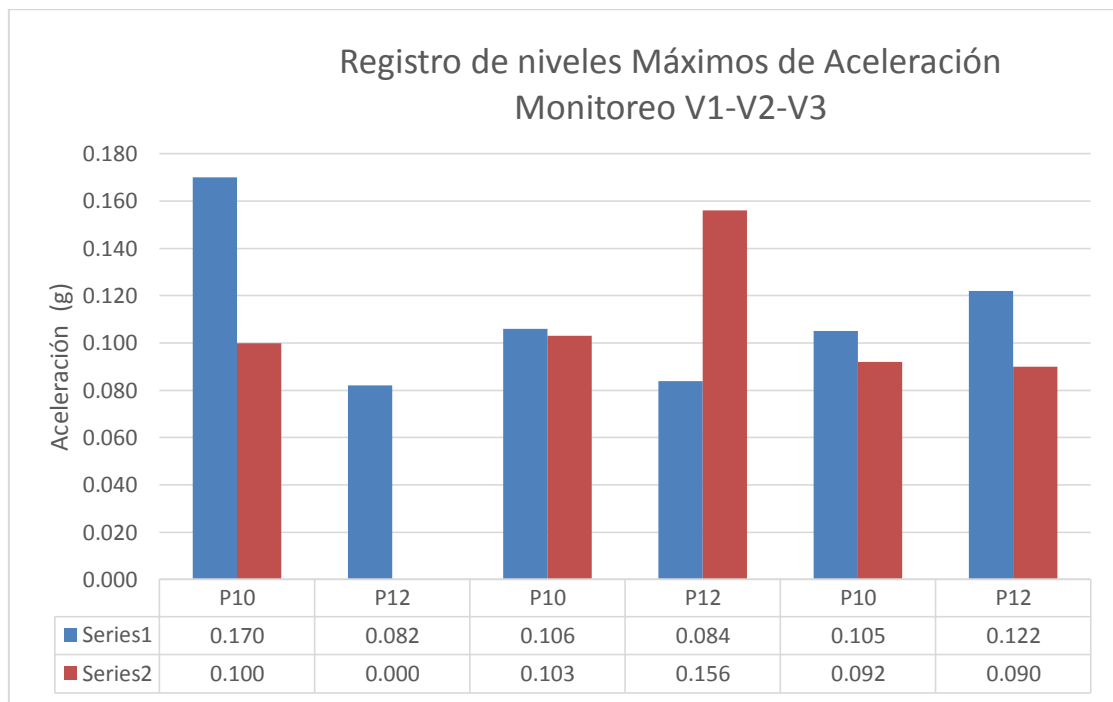


Figura N° 36 Registro de niveles Máximos de Aceleración Monitoreo V1-V2-V3

- En la Voladura 1 realizada el 16/10/2015, la aceleración máxima registrada en el acelerómetro eje X ubicado en el P10 cerca al comedor de la Concesión Minera Ítalo II a una distancia de 200 metros de la malla de voladura fue 0.105 g.
- En la Voladura 1 realizada el 16/10/2015, la aceleración máxima registrada en el acelerómetro eje Y ubicado en el P10 cerca al comedor de la Concesión Minera Ítalo II a una distancia de 200 metros de la malla de voladura fue 0.092 g.
- En la Voladura 1 realizada el 16/10/2015, la aceleración máxima registrada en el acelerómetro eje X ubicado en el P12 cerca de la Oficina de la Concesión Minera Ítalo II a una distancia de 195 metros de la malla de voladura fue 0.122 g.
- En la Voladura 1 realizada el 16/10/2015, la aceleración máxima registrada en el acelerómetro eje Y ubicado en el P12 cerca de la Oficina de la Concesión Minera Ítalo II a una distancia de 195 metros de la malla de voladura fue 0.090 g.
- En la Voladura 2 realizada el 12/12/2015, la aceleración máxima registrada en el acelerómetro eje X ubicado en el P10 cerca al comedor de la Concesión Minera Ítalo II a una distancia de 186 metros de la malla de voladura fue 0.106 g.
- En la Voladura 2 realizada el 12/12/2015, la aceleración máxima registrada en el acelerómetro eje Y ubicado en el P10 cerca al comedor de la Concesión Minera Ítalo II a una distancia de 186 metros de la malla de voladura fue 0.103 g.
- En la Voladura 2 realizada el 12/12/2015, la aceleración máxima registrada en el acelerómetro eje X ubicado en el P12 cerca de la oficina de la Concesión Minera Ítalo II a una distancia de 179 metros de la malla de voladura fue 0.084 g.
- En la Voladura 2 realizada el 12/12/2015, la aceleración máxima registrada en el acelerómetro eje Y ubicado en el P12 cerca de la oficina de la Concesión Minera Ítalo II a una distancia de 179 metros de la malla de voladura fue 0.156 g.

- En la Voladura 3 realizada el 08/02/2016 , la aceleración máxima registrada en el acelerómetro eje X ubicado en el P10 cerca al comedor de la Concesión Minera Ítalo II a una distancia de 163 metros de la malla de voladura fue 0.17 g.
- En la Voladura 3 realizada el 08/02/2016 , la aceleración máxima registrada en el acelerómetro eje Y ubicado en el P10 cerca al comedor de la Concesión Minera Ítalo II a una distancia de 163 metros de la malla de voladura fue 0.10 g.
- En la Voladura 3 realizada el 08/02/2016 , la aceleración máxima registrada en el acelerómetro eje X ubicado en el P12 cerca al comedor de la Concesión Minera Ítalo II a una distancia de 157 metros de la malla de voladura fue 0.082 g.

## CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN

En la concesión Minera Ítalo II se implementó una red inalámbrica de dos acelerómetros los cuales fueron ubicados cerca de dos edificaciones habitacionales Comedor y Oficina, se analizaron vibraciones de 3 voladuras en distintas fechas y ubicaciones de acuerdo a su producción.

De estos acelerómetros se obtuvo datos de aceleraciones visualizados in situ mediante el software Coolterm y posteriormente procesados en Excel y graficados en Matlab, para efectos de análisis y comparación con estudios realizados en otros trabajos de investigación y normas internacionales se consideraron los valores máximos de aceleración los cuales no excedían los límites permisibles de daños a edificaciones

## CONCLUSIONES

Se evaluó las vibraciones de voladura y su efecto en dos edificaciones comedor y oficina de la Concesión Minera no metálica Ítalo Minera P'HUYU YURQA II aplicando una red inalámbrica de dos acelerómetros tomando datos de tres voladuras en diferentes fechas en las cuales se obtuvieron datos donde los niveles permisibles no superan a los estudios realizados por Lyons Johnny, Kramer Don (2014).

Las aceleraciones a causa de las vibraciones de tres voladuras fueron registradas en dos acelerómetros obteniendo como valores máximos de 0.17 g y 0.156 g cerca de las edificaciones comedor y oficina respectivamente,

La Voladura de campo lejano a rangos de 200m (Comedor) y 195m (Oficina) las aceleraciones registradas fueron de 0.105g y 0.122g, el cual indica que no supera los niveles permisibles según los estudios de Lyons Johnny, Kramer Don (2014). Estos estudios nos indican que el rango de aceleración para el daño de estructuras es  $> 0.3g$ . por lo que se concluye que no causa efectos en las edificaciones Comedor y Oficina de la Concesión Minera no metálica Ítalo Minera P'HUYU YURQA II.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar monitoreo de vibraciones a distancias de 10m, 50m, 100m desde la malla de voladura, para obtener mayor análisis en cuanto al daño del talud y estructuras que se encuentran a esas distancias.
- Utilizar la teoría del Análisis Wavelet es un nuevo método para resolver problemas difíciles en las matemáticas, la física y la ingeniería, con aplicaciones modernas tan diversas como las ondas de propagación. La Transformada wavelet de una función es la mejora de la versión de transformada de Fourier. La herramienta wavelet es la nueva herramienta para representar una función la cual no perdemos la información del tiempo, que es útil en muchos contextos. Una de las principales ventajas de wavelets es que ofrecen una simultánea localización en el tiempo y dominio de la frecuencia. La segunda ventaja principal de wavelets que es computacionalmente muy rápido.
- Los monitoreos de vibraciones deben ser realizados por personal entrenado y experimentado para poder recabar información confiable y poder tomar decisiones correctamente.
- Establecer puntos de monitoreo fijos cuando se desee realizar el control de vibraciones para estructuras importantes en la operación.
- Si bien se confirmó que las vibraciones generadas por las voladuras en la mina modelo no afectaban las infraestructuras de los alrededores, también es importante considerar dentro de los efectos negativos de dichas voladuras la respuesta humana frente a estas vibraciones, ya que estas variables dependerán de la percepción de las personas involucradas, y para esto es necesario realizar estudios más precisos que escapen de un análisis de ingeniería.
- Se recomienda realizar el cálculo de la cantidad de explosivo por voladura, para analizar la intensidad de vibración.
- Para estudios futuros de monitoreo de vibraciones se recomienda analizar las diferencias de valores obtenidos en acelerómetros adosados en otros tipos de material diferente al aluminio, como pueden ser estacas de madera, pilotes de cemento enterrados.

## REFERENCIAS

Contreras, W. J. (2009). Selección del explosivo adecuado y carga máxima por retardo usando el monitoreo, modelamiento y análisis de vibraciones aplicación en minas aires. Lima-Perú.

Djordjevic, N., Bruton, I., Cepuritis, P., Chintombo, G. y Heslop, H (1999). Effect of Blast Vibration on Slope Stability.

Esquisto, F. M. (2013, Septiembre). Perforación y Voladura en Minería, Canteras y Obras Civiles. INGEOPRES

García, P., (2014) Análisis del contenido de Frecuencias de vibración por voladura. Madrid

Giraldo, F.A. (2010). Control de Vibraciones para casas de Tierra en Perú. (Tesis para optar Título Profesional). UNI, Lima, Perú.

Kahriman, A., Ozer, U., Karadogan, A., Aksoy, M., Adiguzel, D. (2010, August). The analysis of blast-induced ground vibration at an open-pit lignite mine in Turkey. 6th International Scientific Conference - SGEM2006

Lyons Johnny, Kramer Don (2014) Desarrollo de una red inalámbrica de sensores para el monitoreo de voladuras y estabilidad de taludes.

Ming Song, G., Zhi Shi, X., Guo Zhou, Z., Ru Chen, S. y Hua Xiao, Q. (2000, June). Monitoring and assessing method for blasting vibration on open-pit slope in Hainan Iron Mine de la Universidad Central del Sur de Tecnología. Journal of Central South University of Technology.

Orihuela, S. M. (2009). Diseño de un Modelo Predictivo a partir de un estudio de vibraciones en una voladura en una Mina modelo. Lima-Perú.

Rojas, S., L., (2014). Desarrollo de una red sensorial inalámbrica experimental para monitoreo de salud estructural, aplicada a la rampa de descenso en la fundación terminal terrestre de Guayaquil. Ecuador.

Sifuzzaman, M., Islam, M.R., and M Z. Ali. (2009). Application of Wavelet Transform and its Advantages Compared to Fourier Transform, Journal of Physical Sciences Vol. 13, 121-134

Swanson, P. (2002). Feasibility of using laser based vibration measurements to detect roof fall hazards in underground mines, Pres. 5th Int Conf on Vibration measurements by laser Techniques, Ancona, Italy, June 18-21 2002

Viralta, B y Enrique (2004). Monitoreo, estudio y análisis de vibraciones asociadas al uso de voladuras con explosivos en los trabajos de ejecución del túnel carrizalito de la línea del metro los Teques. Caracas.

Whilchy, R. (2004). Monitoreo, Estudio y Análisis de vibraciones Asociadas a el Uso de Voladuras Con Explosivos en los trabajos de Ejecución del Túnel Carrizalito de la Línea del metro los Toques. (Tesis de titulación). Universidad Central de Venezuela. Caracas. Venezuela.

Acelerómetro recuperado de:  
<http://translate.google.com.pe/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.gcdadataconcepts.com/xlr8r-1.html&prev=search>

Control de vibraciones en voladuras próximas a Tajo abierto Raúl Rojas en Cerro de Pasco Recuperado de:  
<http://mineriagas.galeon.com/control.htm>.

Manuel de ENAEX Recuperado de:



[https://www.ucursos.cl/usuario/0aa8cf970f34da4081605da3f277ecbf/mi\\_blog/r/Manual\\_de\\_Tronadura\\_ENAEX.pdf](https://www.ucursos.cl/usuario/0aa8cf970f34da4081605da3f277ecbf/mi_blog/r/Manual_de_Tronadura_ENAEX.pdf)

## ANEXOS

ANEXO n.º 1. Datos de Voladura 1 fecha 16/10/2015 datos obtenidos del acelerómetro ubicado en el punto 10 (comedor) a una distancia de 200 m de la malla de voladura Eje “X”.

VOLADURA 1 FECHA 16/10/2015 DATOS OBTENIDOS DEL ACCELEROMETRO UBICADO EN EL PUNTO 10 (COMEDOR) A UNA DISTANCIA DE 200 M DE LA MALLA DE VOLADURA					
SE ESTA CONSIDERANDO 03 SEGUNDOS A PARTIR DE LA VOLADURA					
X ESTATICO	PROMEDIO X ESTATICO	X-VIBRACION	T en centisegundo	X-FINAL	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
7.92	7.915	7.88	0.01	-0.035	
7.92	7.915	7.92	0.02	0.005	
7.92	7.915	7.92	0.03	0.005	
7.88	7.915	7.92	0.04	0.005	
7.92	7.915	7.92	0.05	0.005	
7.96	7.915	7.92	0.06	0.005	
7.96	7.915	7.96	0.07	0.045	
7.88	7.915	7.92	0.08	0.005	
7.96	7.915	7.88	0.09	-0.035	
7.92	7.915	7.92	0.1	0.005	
7.96	7.915	7.92	0.11	0.005	
7.92	7.915	7.85	0.12	-0.065	
7.85	7.915	8.00	0.13	0.085	
7.85	7.915	7.92	0.14	0.005	
7.92	7.915	7.88	0.15	-0.035	
7.92	7.915	7.96	0.16	0.045	
7.92	7.915	7.92	0.17	0.005	
7.92	7.915	7.92	0.18	0.005	
7.92	7.915	7.88	0.19	-0.035	
7.92	7.915	7.92	0.2	0.005	
7.92	7.915	7.92	0.21	0.005	
7.92	7.915	7.96	0.22	0.045	
7.92	7.915	7.92	0.23	0.005	
7.96	7.915	7.92	0.24	0.005	
7.92	7.915	7.92	0.25	0.005	
7.88	7.915	7.92	0.26	0.005	
7.88	7.915	7.96	0.27	0.045	
7.92	7.915	7.92	0.28	0.005	
7.92	7.915	7.92	0.29	0.005	

7.88	7.915	7.88	0.3	-0.035
7.92	7.915	7.96	0.31	0.045
7.92	7.915	7.92	0.32	0.005
7.92	7.915	7.92	0.33	0.005
7.92	7.915	7.96	0.34	0.045
7.96	7.915	7.92	0.35	0.005
7.96	7.915	7.92	0.36	0.005
7.92	7.915	7.85	0.37	-0.065
7.92	7.915	7.96	0.38	0.045
7.96	7.915	7.92	0.39	0.005
7.96	7.915	7.92	0.4	0.005
7.96	7.915	7.92	0.41	0.005
7.92	7.915	7.88	0.42	-0.035
7.96	7.915	7.92	0.43	0.005
7.88	7.915	7.92	0.44	0.005
7.92	7.915	7.92	0.45	0.005
7.92	7.915	7.92	0.46	0.005
7.88	7.915	7.96	0.47	0.045
7.88	7.915	7.92	0.48	0.005
7.92	7.915	7.92	0.49	0.005
7.96	7.915	7.88	0.5	-0.035
7.92	7.915	7.92	0.51	0.005
7.92	7.915	7.92	0.52	0.005
7.92	7.915	7.92	0.53	0.005
7.92	7.915	7.92	0.54	0.005
7.85	7.915	7.96	0.55	0.045
7.96	7.915	7.96	0.56	0.045
7.88	7.915	7.92	0.57	0.005
7.92	7.915	7.92	0.58	0.005
7.92	7.915	7.92	0.59	0.005
7.96	7.915	7.92	0.6	0.005
7.92	7.915	7.92	0.61	0.005
7.92	7.915	7.85	0.62	-0.065
7.88	7.915	7.92	0.63	0.005
7.92	7.915	7.92	0.64	0.005
7.88	7.915	7.92	0.65	0.005
7.96	7.915	7.96	0.66	0.045
7.88	7.915	7.92	0.67	0.005
7.92	7.915	7.92	0.68	0.005
7.96	7.915	7.88	0.69	-0.035
7.88	7.915	7.88	0.7	-0.035

7.88	7.915	7.88	0.71	-0.035
7.92	7.915	7.96	0.72	0.045
7.88	7.915	7.96	0.73	0.045
7.88	7.915	7.96	0.74	0.045
7.88	7.915	7.88	0.75	-0.035
7.92	7.915	7.92	0.76	0.005
7.92	7.915	7.92	0.77	0.005
7.92	7.915	7.92	0.78	0.005
7.88	7.915	7.92	0.79	0.005
7.92	7.915	7.96	0.8	0.045
7.88	7.915	7.92	0.81	0.005
7.92	7.915	8.00	0.82	0.085
7.88	7.915	7.85	0.83	-0.065
7.88	7.915	7.92	0.84	0.005
7.88	7.915	7.92	0.85	0.005
7.88	7.915	7.92	0.86	0.005
7.92	7.915	7.92	0.87	0.005
7.88	7.915	7.88	0.88	-0.035
7.85	7.915	7.92	0.89	0.005
7.92	7.915	7.92	0.9	0.005
7.88	7.915	7.88	0.91	-0.035
7.96	7.915	7.96	0.92	0.045
7.92	7.915	7.96	0.93	0.045
7.88	7.915	7.96	0.94	0.045
7.88	7.915	7.92	0.95	0.005
7.88	7.915	7.92	0.96	0.005
7.92	7.915	7.92	0.97	0.005
7.92	7.915	7.92	0.98	0.005
7.88	7.915	7.92	0.99	0.005
7.88	7.915	7.96	1	0.045
7.92	7.915	7.92	1.01	0.005
7.92	7.915	7.96	1.02	0.045
7.92	7.915	7.92	1.03	0.005
7.85	7.915	7.92	1.04	0.005
7.96	7.915	7.88	1.05	-0.035
7.92	7.915	7.92	1.06	0.005
7.88	7.915	7.88	1.07	-0.035
7.88	7.915	7.92	1.08	0.005
7.96	7.915	8.00	1.09	0.085
7.92	7.915	7.92	1.1	0.005
7.88	7.915	7.88	1.11	-0.035

7.88	7.915	7.88	1.12	-0.035
7.92	7.915	7.92	1.13	0.005
7.88	7.915	7.88	1.14	-0.035
7.92	7.915	7.92	1.15	0.005
7.92	7.915	7.92	1.16	0.005
7.92	7.915	7.92	1.17	0.005
7.96	7.915	7.85	1.18	-0.065
7.92	7.915	7.96	1.19	0.045
7.92	7.915	7.92	1.2	0.005
7.88	7.915	7.96	1.21	0.045
7.92	7.915	8.00	1.22	0.085
7.88	7.915	7.96	1.23	0.045
7.88	7.915	7.92	1.24	0.005
7.96	7.915	7.92	1.25	0.005
7.96	7.915	7.92	1.26	0.005
7.88	7.915	7.92	1.27	0.005
7.92	7.915	7.92	1.28	0.005
7.96	7.915	7.96	1.29	0.045
7.88	7.915	7.96	1.3	0.045
7.88	7.915	7.88	1.31	-0.035
7.92	7.915	7.96	1.32	0.045
7.92	7.915	7.92	1.33	0.005
7.88	7.915	7.92	1.34	0.005
7.92	7.915	7.92	1.35	0.005
7.92	7.915	7.92	1.36	0.005
7.96	7.915	7.92	1.37	0.005
7.92	7.915	7.96	1.38	0.045
7.88	7.915	7.92	1.39	0.005
7.92	7.915	7.96	1.4	0.045
7.92	7.915	7.85	1.41	-0.065
7.92	7.915	7.92	1.42	0.005
7.92	7.915	7.92	1.43	0.005
7.92	7.915	7.92	1.44	0.005
7.96	7.915	7.92	1.45	0.005
7.92	7.915	7.92	1.46	0.005
7.96	7.915	7.92	1.47	0.005
7.88	7.915	7.92	1.48	0.005
7.96	7.915	7.92	1.49	0.005
7.85	7.915	7.88	1.5	-0.035
7.92	7.915	7.96	1.51	0.045
7.88	7.915	7.92	1.52	0.005

7.92	7.915	7.88	1.53	-0.035
7.96	7.915	7.96	1.54	0.045
7.92	7.915	7.92	1.55	0.005
7.88	7.915	7.96	1.56	0.045
7.88	7.915	7.96	1.57	0.045
7.96	7.915	7.92	1.58	0.005
7.92	7.915	7.92	1.59	0.005
7.88	7.915	7.92	1.6	0.005
7.96	7.915	7.88	1.61	-0.035
7.88	7.915	7.96	1.62	0.045
7.88	7.915	7.92	1.63	0.005
7.92	7.915	7.92	1.64	0.005
8.00	7.915	7.92	1.65	0.005
7.85	7.915	7.88	1.66	-0.035
7.92	7.915	7.96	1.67	0.045
7.88	7.915	7.88	1.68	-0.035
7.96	7.915	7.92	1.69	0.005
7.88	7.915	7.92	1.7	0.005
7.92	7.915	7.88	1.71	-0.035
7.92	7.915	7.88	1.72	-0.035
7.96	7.915	7.96	1.73	0.045
7.88	7.915	7.96	1.74	0.045
7.96	7.915	7.96	1.75	0.045
7.88	7.915	7.92	1.76	0.005
7.88	7.915	7.92	1.77	0.005
7.92	7.915	7.96	1.78	0.045
7.88	7.915	7.88	1.79	-0.035
7.92	7.915	7.85	1.8	-0.065
7.92	7.915	7.88	1.81	-0.035
7.92	7.915	7.88	1.82	-0.035
7.96	7.915	8.00	1.83	0.085
7.92	7.915	7.96	1.84	0.045
7.96	7.915	7.96	1.85	0.045
7.92	7.915	7.92	1.86	0.005
7.88	7.915	7.92	1.87	0.005
7.92	7.915	7.92	1.88	0.005
7.92	7.915	7.92	1.89	0.005
7.92	7.915	7.96	1.9	0.045
7.92	7.915	7.92	1.91	0.005
7.92	7.915	7.96	1.92	0.045
7.96	7.915	7.92	1.93	0.005

7.92	7.915	7.92	1.94	0.005
7.88	7.915	7.92	1.95	0.005
7.92	7.915	7.96	1.96	0.045
7.88	7.915	7.88	1.97	-0.035
7.92	7.915	7.92	1.98	0.005
7.92	7.915	7.96	1.99	0.045
7.85	7.915	7.88	2	-0.035
7.96	7.915	7.92	2.01	0.005
7.92	7.915	7.88	2.02	-0.035
7.88	7.915	7.96	2.03	0.045
8.00	7.915	7.96	2.04	0.045
7.96	7.915	7.96	2.05	0.045
7.92	7.915	7.88	2.06	-0.035
7.88	7.915	7.88	2.07	-0.035
7.92	7.915	7.88	2.08	-0.035
7.92	7.915	7.96	2.09	0.045
7.96	7.915	7.92	2.1	0.005
7.92	7.915	7.85	2.11	-0.065
7.88	7.915	7.92	2.12	0.005
7.88	7.915	7.92	2.13	0.005
7.96	7.915	7.88	2.14	-0.035
7.88	7.915	7.92	2.15	0.005
7.88	7.915	7.96	2.16	0.045
7.96	7.915	7.88	2.17	-0.035
7.92	7.915	7.81	2.18	-0.105
7.92	7.915	7.92	2.19	0.005
7.88	7.915	7.92	2.2	0.005
7.92	7.915	7.96	2.21	0.045
7.92	7.915	7.88	2.22	-0.035
7.96	7.915	7.92	2.23	0.005
7.92	7.915	7.96	2.24	0.045
7.92	7.915	7.92	2.25	0.005
7.88	7.915	7.88	2.26	-0.035
7.92	7.915	7.88	2.27	-0.035
7.92	7.915	7.92	2.28	0.005
7.92	7.915	7.88	2.29	-0.035
7.96	7.915	7.92	2.3	0.005
7.92	7.915	7.96	2.31	0.045
7.92	7.915	7.92	2.32	0.005
7.88	7.915	7.96	2.33	0.045
7.92	7.915	7.92	2.34	0.005

7.88	7.915	7.96	2.35	0.045
7.92	7.915	7.96	2.36	0.045
7.96	7.915	7.92	2.37	0.005
7.92	7.915	7.92	2.38	0.005
7.88	7.915	7.92	2.39	0.005
7.88	7.915	7.92	2.4	0.005
7.92	7.915	7.92	2.41	0.005
7.92	7.915	7.92	2.42	0.005
7.88	7.915	7.96	2.43	0.045
7.88	7.915	7.92	2.44	0.005
7.85	7.915	7.96	2.45	0.045
7.96	7.915	7.96	2.46	0.045
7.92	7.915	7.92	2.47	0.005
7.96	7.915	7.88	2.48	-0.035
7.92	7.915	7.96	2.49	0.045
7.92	7.915	7.96	2.5	0.045
7.88	7.915	7.92	2.51	0.005
7.88	7.915	7.92	2.52	0.005
7.85	7.915	7.92	2.53	0.005
7.92	7.915	7.88	2.54	-0.035
7.92	7.915	7.92	2.55	0.005
8.00	7.915	7.92	2.56	0.005
7.96	7.915	7.96	2.57	0.045
7.96	7.915	7.96	2.58	0.045
7.85	7.915	7.96	2.59	0.045
7.96	7.915	7.92	2.6	0.005
7.88	7.915	7.92	2.61	0.005
7.92	7.915	7.88	2.62	-0.035
7.96	7.915	7.92	2.63	0.005
7.92	7.915	7.96	2.64	0.045
7.92	7.915	7.92	2.65	0.005
7.96	7.915	7.92	2.66	0.005
7.88	7.915	7.92	2.67	0.005
7.88	7.915	7.88	2.68	-0.035
7.92	7.915	7.88	2.69	-0.035
7.88	7.915	7.92	2.7	0.005
7.96	7.915	7.92	2.71	0.005
7.92	7.915	7.92	2.72	0.005
7.85	7.915	7.92	2.73	0.005
7.96	7.915	7.92	2.74	0.005
7.88	7.915	7.92	2.75	0.005



7.88	7.915	8.00	2.76	0.085
7.88	7.915	7.92	2.77	0.005
7.88	7.915	7.88	2.78	-0.035
7.92	7.915	7.96	2.79	0.045
7.92	7.915	7.96	2.8	0.045
7.96	7.915	7.92	2.81	0.005
7.92	7.915	7.92	2.82	0.005
7.92	7.915	7.92	2.83	0.005
7.92	7.915	7.88	2.84	-0.035
7.92	7.915	7.92	2.85	0.005
7.92	7.915	7.92	2.86	0.005
7.92	7.915	7.92	2.87	0.005
7.92	7.915	7.92	2.88	0.005
7.92	7.915	7.96	2.89	0.045
7.92	7.915	7.92	2.9	0.005
7.92	7.915	7.92	2.91	0.005
7.88	7.915	7.92	2.92	0.005
7.92	7.915	7.92	2.93	0.005
7.96	7.915	7.92	2.94	0.005
7.92	7.915	7.88	2.95	-0.035
7.96	7.915	7.92	2.96	0.005
8.00	7.915	7.92	2.97	0.005
7.92	7.915	7.88	2.98	-0.035
7.96	7.915	7.92	2.99	0.005
7.92	7.915	7.92	3	0.005

ANEXO n.º 2. Datos de Voladura 1 fecha 16/10/2015 datos obtenidos del acelerómetro ubicado en el punto 10 (comedor) a una distancia de 200 m de la malla de voladura-Eje “Y”.

VOLADURA 1 FECHA 16/10/2015 DATOS OBTENIDOS DEL ACCELEROMETRO UBICADO EN EL PUNTO 10 (COMEDOR) A UNA DISTANCIA DE 200 M DE LA MALLA DE VOLADURA

SE ESTA CONSIDERANDO 03 SEGUNDOS A PARTIR DE LA VOLADURA

Y ESTATICO	PROMEDIO Y ESTATICO	Y-VIBRACION	T en centisegundo	Y-FINAL
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-18.16	-18.17	-18.20	0.01	-0.028
-18.20	-18.17	-18.20	0.02	-0.028
-18.20	-18.17	-18.12	0.03	0.052
-18.20	-18.17	-18.16	0.04	0.012

-18.20	-18.17	-18.16	0.05	0.012
-18.24	-18.17	-18.12	0.06	0.052
-18.12	-18.17	-18.16	0.07	0.012
-18.20	-18.17	-18.16	0.08	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	0.09	0.012
-18.20	-18.17	-18.16	0.1	0.012
-18.24	-18.17	-18.16	0.11	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	0.12	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	0.13	-0.028
-18.20	-18.17	-18.16	0.14	0.012
-18.24	-18.17	-18.16	0.15	0.012
-18.16	-18.17	-18.12	0.16	0.052
-18.12	-18.17	-18.12	0.17	0.052
-18.24	-18.17	-18.12	0.18	0.052
-18.20	-18.17	-18.16	0.19	0.012
-18.24	-18.17	-18.20	0.2	-0.028
-18.16	-18.17	-18.16	0.21	0.012
-18.12	-18.17	-18.16	0.22	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	0.23	0.012
-18.24	-18.17	-18.16	0.24	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	0.25	0.012
-18.24	-18.17	-18.12	0.26	0.052
-18.12	-18.17	-18.16	0.27	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	0.28	-0.028
-18.20	-18.17	-18.16	0.29	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	0.3	-0.028
-18.20	-18.17	-18.16	0.31	0.012
-18.20	-18.17	-18.08	0.32	0.092
-18.20	-18.17	-18.16	0.33	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	0.34	-0.028
-18.20	-18.17	-18.16	0.35	0.012
-18.20	-18.17	-18.16	0.36	0.012
-18.20	-18.17	-18.16	0.37	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	0.38	0.012
-18.12	-18.17	-18.20	0.39	-0.028
-18.20	-18.17	-18.12	0.4	0.052
-18.16	-18.17	-18.20	0.41	-0.028
-18.24	-18.17	-18.16	0.42	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	0.43	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	0.44	-0.028
-18.16	-18.17	-18.16	0.45	0.012

-18.16	-18.17	-18.16	0.46	0.012
-18.20	-18.17	-18.16	0.47	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	0.48	0.012
-18.12	-18.17	-18.16	0.49	0.012
-18.16	-18.17	-18.12	0.5	0.052
-18.16	-18.17	-18.16	0.51	0.012
-18.12	-18.17	-18.20	0.52	-0.028
-18.20	-18.17	-18.20	0.53	-0.028
-18.16	-18.17	-18.16	0.54	0.012
-18.12	-18.17	-18.16	0.55	0.012
-18.20	-18.17	-18.12	0.56	0.052
-18.20	-18.17	-18.08	0.57	0.092
-18.24	-18.17	-18.20	0.58	-0.028
-18.16	-18.17	-18.20	0.59	-0.028
-18.24	-18.17	-18.16	0.6	0.012
-18.12	-18.17	-18.16	0.61	0.012
-18.12	-18.17	-18.16	0.62	0.012
-18.20	-18.17	-18.12	0.63	0.052
-18.16	-18.17	-18.16	0.64	0.012
-18.16	-18.17	-18.12	0.65	0.052
-18.20	-18.17	-18.20	0.66	-0.028
-18.12	-18.17	-18.16	0.67	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	0.68	-0.028
-18.20	-18.17	-18.16	0.69	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	0.7	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	0.71	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	0.72	0.012
-18.12	-18.17	-18.16	0.73	0.012
-18.20	-18.17	-18.16	0.74	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	0.75	0.012
-18.16	-18.17	-18.12	0.76	0.052
-18.16	-18.17	-18.20	0.77	-0.028
-18.20	-18.17	-18.16	0.78	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	0.79	-0.028
-18.16	-18.17	-18.20	0.8	-0.028
-18.12	-18.17	-18.16	0.81	0.012
-18.16	-18.17	-18.24	0.82	-0.068
-18.20	-18.17	-18.16	0.83	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	0.84	0.012
-18.12	-18.17	-18.12	0.85	0.052
-18.16	-18.17	-18.20	0.86	-0.028

-18.16	-18.17	-18.12	0.87	0.052
-18.16	-18.17	-18.16	0.88	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	0.89	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	0.9	-0.028
-18.12	-18.17	-18.16	0.91	0.012
-18.28	-18.17	-18.20	0.92	-0.028
-18.20	-18.17	-18.24	0.93	-0.068
-18.16	-18.17	-18.16	0.94	0.012
-18.12	-18.17	-18.16	0.95	0.012
-18.16	-18.17	-18.12	0.96	0.052
-18.16	-18.17	-18.20	0.97	-0.028
-18.16	-18.17	-18.16	0.98	0.012
-18.20	-18.17	-18.16	0.99	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	1	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	1.01	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	1.02	0.012
-18.08	-18.17	-18.16	1.03	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	1.04	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	1.05	-0.028
-18.16	-18.17	-18.16	1.06	0.012
-18.12	-18.17	-18.20	1.07	-0.028
-18.16	-18.17	-18.20	1.08	-0.028
-18.16	-18.17	-18.20	1.09	-0.028
-18.16	-18.17	-18.12	1.1	0.052
-18.16	-18.17	-18.20	1.11	-0.028
-18.20	-18.17	-18.20	1.12	-0.028
-18.24	-18.17	-18.12	1.13	0.052
-18.16	-18.17	-18.12	1.14	0.052
-18.16	-18.17	-18.12	1.15	0.052
-18.16	-18.17	-18.20	1.16	-0.028
-18.20	-18.17	-18.16	1.17	0.012
-18.16	-18.17	-18.12	1.18	0.052
-18.16	-18.17	-18.20	1.19	-0.028
-18.16	-18.17	-18.20	1.2	-0.028
-18.12	-18.17	-18.20	1.21	-0.028
-18.16	-18.17	-18.16	1.22	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	1.23	0.012
-18.20	-18.17	-18.20	1.24	-0.028
-18.20	-18.17	-18.16	1.25	0.012
-18.20	-18.17	-18.16	1.26	0.012
-18.16	-18.17	-18.12	1.27	0.052

-18.20	-18.17	-18.08	1.28	0.092
-18.16	-18.17	-18.16	1.29	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	1.3	-0.028
-18.16	-18.17	-18.12	1.31	0.052
-18.16	-18.17	-18.20	1.32	-0.028
-18.16	-18.17	-18.12	1.33	0.052
-18.16	-18.17	-18.16	1.34	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	1.35	-0.028
-18.16	-18.17	-18.16	1.36	0.012
-18.24	-18.17	-18.20	1.37	-0.028
-18.20	-18.17	-18.16	1.38	0.012
-18.12	-18.17	-18.12	1.39	0.052
-18.16	-18.17	-18.20	1.4	-0.028
-18.20	-18.17	-18.16	1.41	0.012
-18.16	-18.17	-18.12	1.42	0.052
-18.20	-18.17	-18.12	1.43	0.052
-18.20	-18.17	-18.20	1.44	-0.028
-18.20	-18.17	-18.20	1.45	-0.028
-18.20	-18.17	-18.20	1.46	-0.028
-18.20	-18.17	-18.16	1.47	0.012
-18.20	-18.17	-18.12	1.48	0.052
-18.16	-18.17	-18.20	1.49	-0.028
-18.16	-18.17	-18.20	1.5	-0.028
-18.16	-18.17	-18.20	1.51	-0.028
-18.16	-18.17	-18.20	1.52	-0.028
-18.16	-18.17	-18.16	1.53	0.012
-18.20	-18.17	-18.20	1.54	-0.028
-18.16	-18.17	-18.12	1.55	0.052
-18.16	-18.17	-18.20	1.56	-0.028
-18.16	-18.17	-18.20	1.57	-0.028
-18.24	-18.17	-18.12	1.58	0.052
-18.20	-18.17	-18.16	1.59	0.012
-18.16	-18.17	-18.08	1.6	0.092
-18.20	-18.17	-18.20	1.61	-0.028
-18.16	-18.17	-18.16	1.62	0.012
-18.16	-18.17	-18.08	1.63	0.092
-18.20	-18.17	-18.20	1.64	-0.028
-18.20	-18.17	-18.16	1.65	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	1.66	0.012
-18.20	-18.17	-18.12	1.67	0.052
-18.24	-18.17	-18.16	1.68	0.012

-18.24	-18.17	-18.16	1.69	0.012
-18.12	-18.17	-18.20	1.7	-0.028
-18.16	-18.17	-18.12	1.71	0.052
-18.16	-18.17	-18.16	1.72	0.012
-18.20	-18.17	-18.20	1.73	-0.028
-18.12	-18.17	-18.12	1.74	0.052
-18.16	-18.17	-18.12	1.75	0.052
-18.16	-18.17	-18.16	1.76	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	1.77	-0.028
-18.16	-18.17	-18.16	1.78	0.012
-18.20	-18.17	-18.16	1.79	0.012
-18.20	-18.17	-18.12	1.8	0.052
-18.16	-18.17	-18.12	1.81	0.052
-18.16	-18.17	-18.16	1.82	0.012
-18.20	-18.17	-18.16	1.83	0.012
-18.20	-18.17	-18.16	1.84	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	1.85	-0.028
-18.20	-18.17	-18.12	1.86	0.052
-18.16	-18.17	-18.16	1.87	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	1.88	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	1.89	0.012
-18.20	-18.17	-18.16	1.9	0.012
-18.12	-18.17	-18.16	1.91	0.012
-18.20	-18.17	-18.16	1.92	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	1.93	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	1.94	-0.028
-18.16	-18.17	-18.16	1.95	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	1.96	0.012
-18.16	-18.17	-18.12	1.97	0.052
-18.20	-18.17	-18.20	1.98	-0.028
-18.16	-18.17	-18.12	1.99	0.052
-18.16	-18.17	-18.12	2	0.052
-18.20	-18.17	-18.20	2.01	-0.028
-18.20	-18.17	-18.16	2.02	0.012
-18.12	-18.17	-18.16	2.03	0.012
-18.24	-18.17	-18.16	2.04	0.012
-18.20	-18.17	-18.20	2.05	-0.028
-18.16	-18.17	-18.12	2.06	0.052
-18.16	-18.17	-18.20	2.07	-0.028
-18.16	-18.17	-18.16	2.08	0.012
-18.20	-18.17	-18.20	2.09	-0.028

-18.20	-18.17	-18.12	2.1	0.052
-18.16	-18.17	-18.16	2.11	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	2.12	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	2.13	-0.028
-18.20	-18.17	-18.20	2.14	-0.028
-18.16	-18.17	-18.12	2.15	0.052
-18.16	-18.17	-18.20	2.16	-0.028
-18.16	-18.17	-18.20	2.17	-0.028
-18.16	-18.17	-18.12	2.18	0.052
-18.16	-18.17	-18.16	2.19	0.012
-18.20	-18.17	-18.12	2.2	0.052
-18.16	-18.17	-18.12	2.21	0.052
-18.20	-18.17	-18.12	2.22	0.052
-18.20	-18.17	-18.12	2.23	0.052
-18.20	-18.17	-18.16	2.24	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	2.25	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	2.26	-0.028
-18.16	-18.17	-18.12	2.27	0.052
-18.20	-18.17	-18.12	2.28	0.052
-18.16	-18.17	-18.12	2.29	0.052
-18.12	-18.17	-18.12	2.3	0.052
-18.16	-18.17	-18.20	2.31	-0.028
-18.16	-18.17	-18.16	2.32	0.012
-18.20	-18.17	-18.20	2.33	-0.028
-18.20	-18.17	-18.16	2.34	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	2.35	-0.028
-18.16	-18.17	-18.20	2.36	-0.028
-18.16	-18.17	-18.20	2.37	-0.028
-18.12	-18.17	-18.20	2.38	-0.028
-18.16	-18.17	-18.20	2.39	-0.028
-18.12	-18.17	-18.16	2.4	0.012
-18.16	-18.17	-18.12	2.41	0.052
-18.20	-18.17	-18.16	2.42	0.012
-18.20	-18.17	-18.16	2.43	0.012
-18.20	-18.17	-18.16	2.44	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	2.45	-0.028
-18.20	-18.17	-18.20	2.46	-0.028
-18.20	-18.17	-18.16	2.47	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	2.48	0.012
-18.20	-18.17	-18.20	2.49	-0.028
-18.16	-18.17	-18.16	2.5	0.012

-18.12	-18.17	-18.16	2.51	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	2.52	0.012
-18.20	-18.17	-18.12	2.53	0.052
-18.20	-18.17	-18.16	2.54	0.012
-18.20	-18.17	-18.16	2.55	0.012
-18.20	-18.17	-18.20	2.56	-0.028
-18.16	-18.17	-18.16	2.57	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	2.58	-0.028
-18.20	-18.17	-18.20	2.59	-0.028
-18.20	-18.17	-18.20	2.6	-0.028
-18.16	-18.17	-18.16	2.61	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	2.62	-0.028
-18.16	-18.17	-18.16	2.63	0.012
-18.20	-18.17	-18.16	2.64	0.012
-18.20	-18.17	-18.12	2.65	0.052
-18.16	-18.17	-18.20	2.66	-0.028
-18.16	-18.17	-18.12	2.67	0.052
-18.16	-18.17	-18.16	2.68	0.012
-18.12	-18.17	-18.16	2.69	0.012
-18.12	-18.17	-18.16	2.7	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	2.71	-0.028
-18.16	-18.17	-18.12	2.72	0.052
-18.12	-18.17	-18.12	2.73	0.052
-18.20	-18.17	-18.16	2.74	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	2.75	0.012
-18.16	-18.17	-18.24	2.76	-0.068
-18.16	-18.17	-18.20	2.77	-0.028
-18.12	-18.17	-18.16	2.78	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	2.79	-0.028
-18.16	-18.17	-18.16	2.8	0.012
-18.16	-18.17	-18.12	2.81	0.052
-18.12	-18.17	-18.12	2.82	0.052
-18.16	-18.17	-18.16	2.83	0.012
-18.20	-18.17	-18.08	2.84	0.092
-18.20	-18.17	-18.12	2.85	0.052
-18.20	-18.17	-18.16	2.86	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	2.87	-0.028
-18.12	-18.17	-18.20	2.88	-0.028
-18.20	-18.17	-18.16	2.89	0.012
-18.16	-18.17	-18.20	2.9	-0.028
-18.16	-18.17	-18.20	2.91	-0.028



-18.20	-18.17	-18.16	2.92	0.012
-18.20	-18.17	-18.16	2.93	0.012
-18.12	-18.17	-18.16	2.94	0.012
-18.16	-18.17	-18.16	2.95	0.012
-18.16	-18.17	-18.08	2.96	0.092
-18.24	-18.17	-18.12	2.97	0.052
-18.16	-18.17	-18.16	2.98	0.012
-18.20	-18.17	-18.16	2.99	0.012
-18.12	-18.17	-18.16	3	0.012

ANEXO n.º 3. Datos de Voladura 1 fecha 16/10/2015 datos obtenidos del acelerómetro ubicado en el punto 10 (comedor) a una distancia de 200 m de la malla de voladura-Eje “Z”.

VOLADURA 1 FECHA 16/10/2015 DATOS OBTENIDOS DEL ACELEROMETRO UBICADO EN EL PUNTO 10 (COMEDOR) A UNA DISTANCIA DE 200 M DE LA MALLA DE VOLADURA

SE ESTA CONSIDERANDO 03 SEGUNDOS A PARTIR DE LA VOLADURA

Z ESTATICO	PROMEDIO Z ESTATICO	Z-VIBRACION	T en centisegundo	Z-FINAL
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.01	0.00
20.04	20.04	20.04	0.02	0.00
20.04	20.04	20.04	0.03	0.00
20.04	20.04	20.04	0.04	0.00
20.04	20.04	20.04	0.05	0.00
20.04	20.04	20.04	0.06	0.00
20.04	20.04	20.04	0.07	0.00
20.04	20.04	20.04	0.08	0.00
20.04	20.04	20.04	0.09	0.00
20.04	20.04	20.04	0.1	0.00
20.04	20.04	20.04	0.11	0.00
20.04	20.04	20.04	0.12	0.00
20.04	20.04	20.04	0.13	0.00
20.04	20.04	20.04	0.14	0.00
20.04	20.04	20.04	0.15	0.00
20.04	20.04	20.04	0.16	0.00
20.04	20.04	20.04	0.17	0.00
20.04	20.04	20.04	0.18	0.00
20.04	20.04	20.04	0.19	0.00
20.04	20.04	20.04	0.2	0.00

20.04	20.04	20.04	0.21	0.00
20.04	20.04	20.04	0.22	0.00
20.04	20.04	20.04	0.23	0.00
20.04	20.04	20.04	0.24	0.00
20.04	20.04	20.04	0.25	0.00
20.04	20.04	20.04	0.26	0.00
20.04	20.04	20.04	0.27	0.00
20.04	20.04	20.04	0.28	0.00
20.04	20.04	20.04	0.29	0.00
20.04	20.04	20.04	0.3	0.00
20.04	20.04	20.04	0.31	0.00
20.04	20.04	20.04	0.32	0.00
20.04	20.04	20.04	0.33	0.00
20.04	20.04	20.04	0.34	0.00
20.04	20.04	20.04	0.35	0.00
20.04	20.04	20.04	0.36	0.00
20.04	20.04	20.04	0.37	0.00
20.04	20.04	20.04	0.38	0.00
20.04	20.04	20.04	0.39	0.00
20.04	20.04	20.04	0.4	0.00
20.04	20.04	20.04	0.41	0.00
20.04	20.04	20.04	0.42	0.00
20.04	20.04	20.04	0.43	0.00
20.04	20.04	20.04	0.44	0.00
20.04	20.04	20.04	0.45	0.00
20.04	20.04	20.04	0.46	0.00
20.04	20.04	20.04	0.47	0.00
20.04	20.04	20.04	0.48	0.00
20.04	20.04	20.04	0.49	0.00
20.04	20.04	20.04	0.5	0.00
20.04	20.04	20.04	0.51	0.00
20.04	20.04	20.04	0.52	0.00
20.04	20.04	20.04	0.53	0.00
20.04	20.04	20.04	0.54	0.00
20.04	20.04	20.04	0.55	0.00
20.04	20.04	20.04	0.56	0.00
20.04	20.04	20.04	0.57	0.00
20.04	20.04	20.04	0.58	0.00
20.04	20.04	20.04	0.59	0.00
20.04	20.04	20.04	0.6	0.00
20.04	20.04	20.04	0.61	0.00

20.04	20.04	20.04	0.62	0.00
20.04	20.04	20.04	0.63	0.00
20.04	20.04	20.04	0.64	0.00
20.04	20.04	20.04	0.65	0.00
20.04	20.04	20.04	0.66	0.00
20.04	20.04	20.04	0.67	0.00
20.04	20.04	20.04	0.68	0.00
20.04	20.04	20.04	0.69	0.00
20.04	20.04	20.04	0.7	0.00
20.04	20.04	20.04	0.71	0.00
20.04	20.04	20.04	0.72	0.00
20.04	20.04	20.04	0.73	0.00
20.04	20.04	20.04	0.74	0.00
20.04	20.04	20.04	0.75	0.00
20.04	20.04	20.04	0.76	0.00
20.04	20.04	20.04	0.77	0.00
20.04	20.04	20.04	0.78	0.00
20.04	20.04	20.04	0.79	0.00
20.04	20.04	20.04	0.8	0.00
20.04	20.04	20.04	0.81	0.00
20.04	20.04	20.04	0.82	0.00
20.04	20.04	20.04	0.83	0.00
20.04	20.04	20.04	0.84	0.00
20.04	20.04	20.04	0.85	0.00
20.04	20.04	20.04	0.86	0.00
20.04	20.04	20.04	0.87	0.00
20.04	20.04	20.04	0.88	0.00
20.04	20.04	20.04	0.89	0.00
20.04	20.04	20.04	0.9	0.00
20.04	20.04	20.04	0.91	0.00
20.04	20.04	20.04	0.92	0.00
20.04	20.04	20.04	0.93	0.00
20.04	20.04	20.04	0.94	0.00
20.04	20.04	20.04	0.95	0.00
20.04	20.04	20.04	0.96	0.00
20.04	20.04	20.04	0.97	0.00
20.04	20.04	20.04	0.98	0.00
20.04	20.04	20.04	0.99	0.00
20.04	20.04	20.04	1	0.00
20.04	20.04	20.04	1.01	0.00
20.04	20.04	20.04	1.02	0.00

20.04	20.04	20.04	1.03	0.00
20.04	20.04	20.04	1.04	0.00
20.04	20.04	20.04	1.05	0.00
20.04	20.04	20.04	1.06	0.00
20.04	20.04	20.04	1.07	0.00
20.04	20.04	20.04	1.08	0.00
20.04	20.04	20.04	1.09	0.00
20.04	20.04	20.04	1.1	0.00
20.04	20.04	20.04	1.11	0.00
20.04	20.04	20.04	1.12	0.00
20.04	20.04	20.04	1.13	0.00
20.04	20.04	20.04	1.14	0.00
20.04	20.04	20.04	1.15	0.00
20.04	20.04	20.04	1.16	0.00
20.04	20.04	20.04	1.17	0.00
20.04	20.04	20.04	1.18	0.00
20.04	20.04	20.04	1.19	0.00
20.04	20.04	20.04	1.2	0.00
20.04	20.04	20.04	1.21	0.00
20.04	20.04	20.04	1.22	0.00
20.04	20.04	20.04	1.23	0.00
20.04	20.04	20.04	1.24	0.00
20.04	20.04	20.04	1.25	0.00
20.04	20.04	20.04	1.26	0.00
20.04	20.04	20.04	1.27	0.00
20.04	20.04	20.04	1.28	0.00
20.04	20.04	20.04	1.29	0.00
20.04	20.04	20.04	1.3	0.00
20.04	20.04	20.04	1.31	0.00
20.04	20.04	20.04	1.32	0.00
20.04	20.04	20.04	1.33	0.00
20.04	20.04	20.04	1.34	0.00
20.04	20.04	20.04	1.35	0.00
20.04	20.04	20.04	1.36	0.00
20.04	20.04	20.04	1.37	0.00
20.04	20.04	20.04	1.38	0.00
20.04	20.04	20.04	1.39	0.00
20.04	20.04	20.04	1.4	0.00
20.04	20.04	20.04	1.41	0.00
20.04	20.04	20.04	1.42	0.00
20.04	20.04	20.04	1.43	0.00

20.04	20.04	20.04	1.44	0.00
20.04	20.04	20.04	1.45	0.00
20.04	20.04	20.04	1.46	0.00
20.04	20.04	20.04	1.47	0.00
20.04	20.04	20.04	1.48	0.00
20.04	20.04	20.04	1.49	0.00
20.04	20.04	20.04	1.5	0.00
20.04	20.04	20.04	1.51	0.00
20.04	20.04	20.04	1.52	0.00
20.04	20.04	20.04	1.53	0.00
20.04	20.04	20.04	1.54	0.00
20.04	20.04	20.04	1.55	0.00
20.04	20.04	20.04	1.56	0.00
20.04	20.04	20.04	1.57	0.00
20.04	20.04	20.04	1.58	0.00
20.04	20.04	20.04	1.59	0.00
20.04	20.04	20.04	1.6	0.00
20.04	20.04	20.04	1.61	0.00
20.04	20.04	20.04	1.62	0.00
20.04	20.04	20.04	1.63	0.00
20.04	20.04	20.04	1.64	0.00
20.04	20.04	20.04	1.65	0.00
20.04	20.04	20.04	1.66	0.00
20.04	20.04	20.04	1.67	0.00
20.04	20.04	20.04	1.68	0.00
20.04	20.04	20.04	1.69	0.00
20.04	20.04	20.04	1.7	0.00
20.04	20.04	20.04	1.71	0.00
20.04	20.04	20.04	1.72	0.00
20.04	20.04	20.04	1.73	0.00
20.04	20.04	20.04	1.74	0.00
20.04	20.04	20.04	1.75	0.00
20.04	20.04	20.04	1.76	0.00
20.04	20.04	20.04	1.77	0.00
20.04	20.04	20.04	1.78	0.00
20.04	20.04	20.04	1.79	0.00
20.04	20.04	20.04	1.8	0.00
20.04	20.04	20.04	1.81	0.00
20.04	20.04	20.04	1.82	0.00
20.04	20.04	20.04	1.83	0.00
20.04	20.04	20.04	1.84	0.00

20.04	20.04	20.04	1.85	0.00
20.04	20.04	20.04	1.86	0.00
20.04	20.04	20.04	1.87	0.00
20.04	20.04	20.04	1.88	0.00
20.04	20.04	20.04	1.89	0.00
20.04	20.04	20.04	1.9	0.00
20.04	20.04	20.04	1.91	0.00
20.04	20.04	20.04	1.92	0.00
20.04	20.04	20.04	1.93	0.00
20.04	20.04	20.04	1.94	0.00
20.04	20.04	20.04	1.95	0.00
20.04	20.04	20.04	1.96	0.00
20.04	20.04	20.04	1.97	0.00
20.04	20.04	20.04	1.98	0.00
20.04	20.04	20.04	1.99	0.00
20.04	20.04	20.04	2	0.00
20.04	20.04	20.04	2.01	0.00
20.04	20.04	20.04	2.02	0.00
20.04	20.04	20.04	2.03	0.00
20.04	20.04	20.04	2.04	0.00
20.04	20.04	20.04	2.05	0.00
20.04	20.04	20.04	2.06	0.00
20.04	20.04	20.04	2.07	0.00
20.04	20.04	20.04	2.08	0.00
20.04	20.04	20.04	2.09	0.00
20.04	20.04	20.04	2.1	0.00
20.04	20.04	20.04	2.11	0.00
20.04	20.04	20.04	2.12	0.00
20.04	20.04	20.04	2.13	0.00
20.04	20.04	20.04	2.14	0.00
20.04	20.04	20.04	2.15	0.00
20.04	20.04	20.04	2.16	0.00
20.04	20.04	20.04	2.17	0.00
20.04	20.04	20.04	2.18	0.00
20.04	20.04	20.04	2.19	0.00
20.04	20.04	20.04	2.2	0.00
20.04	20.04	20.04	2.21	0.00
20.04	20.04	20.04	2.22	0.00
20.04	20.04	20.04	2.23	0.00
20.04	20.04	20.04	2.24	0.00
20.04	20.04	20.04	2.25	0.00

20.04	20.04	20.04	2.26	0.00
20.04	20.04	20.04	2.27	0.00
20.04	20.04	20.04	2.28	0.00
20.04	20.04	20.04	2.29	0.00
20.04	20.04	20.04	2.3	0.00
20.04	20.04	20.04	2.31	0.00
20.04	20.04	20.04	2.32	0.00
20.04	20.04	20.04	2.33	0.00
20.04	20.04	20.04	2.34	0.00
20.04	20.04	20.04	2.35	0.00
20.04	20.04	20.04	2.36	0.00
20.04	20.04	20.04	2.37	0.00
20.04	20.04	20.04	2.38	0.00
20.04	20.04	20.04	2.39	0.00
20.04	20.04	20.04	2.4	0.00
20.04	20.04	20.04	2.41	0.00
20.04	20.04	20.04	2.42	0.00
20.04	20.04	20.04	2.43	0.00
20.04	20.04	20.04	2.44	0.00
20.04	20.04	20.04	2.45	0.00
20.04	20.04	20.04	2.46	0.00
20.04	20.04	20.04	2.47	0.00
20.04	20.04	20.04	2.48	0.00
20.04	20.04	20.04	2.49	0.00
20.04	20.04	20.04	2.5	0.00
20.04	20.04	20.04	2.51	0.00
20.04	20.04	20.04	2.52	0.00
20.04	20.04	20.04	2.53	0.00
20.04	20.04	20.04	2.54	0.00
20.04	20.04	20.04	2.55	0.00
20.04	20.04	20.04	2.56	0.00
20.04	20.04	20.04	2.57	0.00
20.04	20.04	20.04	2.58	0.00
20.04	20.04	20.04	2.59	0.00
20.04	20.04	20.04	2.6	0.00
20.04	20.04	20.04	2.61	0.00
20.04	20.04	20.04	2.62	0.00
20.04	20.04	20.04	2.63	0.00
20.04	20.04	20.04	2.64	0.00
20.04	20.04	20.04	2.65	0.00
20.04	20.04	20.04	2.66	0.00

20.04	20.04	20.04	2.67	0.00
20.04	20.04	20.04	2.68	0.00
20.04	20.04	20.04	2.69	0.00
20.04	20.04	20.04	2.7	0.00
20.04	20.04	20.04	2.71	0.00
20.04	20.04	20.04	2.72	0.00
20.04	20.04	20.04	2.73	0.00
20.04	20.04	20.04	2.74	0.00
20.04	20.04	20.04	2.75	0.00
20.04	20.04	20.04	2.76	0.00
20.04	20.04	20.04	2.77	0.00
20.04	20.04	20.04	2.78	0.00
20.04	20.04	20.04	2.79	0.00
20.04	20.04	20.04	2.8	0.00
20.04	20.04	20.04	2.81	0.00
20.04	20.04	20.04	2.82	0.00
20.04	20.04	20.04	2.83	0.00
20.04	20.04	20.04	2.84	0.00
20.04	20.04	20.04	2.85	0.00
20.04	20.04	20.04	2.86	0.00
20.04	20.04	20.04	2.87	0.00
20.04	20.04	20.04	2.88	0.00
20.04	20.04	20.04	2.89	0.00
20.04	20.04	20.04	2.9	0.00
20.04	20.04	20.04	2.91	0.00
20.04	20.04	20.04	2.92	0.00
20.04	20.04	20.04	2.93	0.00
20.04	20.04	20.04	2.94	0.00
20.04	20.04	20.04	2.95	0.00
20.04	20.04	20.04	2.96	0.00
20.04	20.04	20.04	2.97	0.00
20.04	20.04	20.04	2.98	0.00
20.04	20.04	20.04	2.99	0.00
20.04	20.04	20.04	3	0.00



ANEXO n.º 4. Datos de Voladura 1 fecha 16/10/2015 datos obtenidos del acelerómetro ubicado en el punto 12 (comedor) a una distancia de 195 m de la malla de voladura-Eje “X”.

VOLADURA 1 FECHA 16/10/2015 DATOS OBTENIDOS DEL ACCELEROMETRO UBICADO EN EL PUNTO 12 (OFICINA) A UNA DISTANCIA DE 195 M DE LA MALLA DE VOLADURA

SE ESTA CONSIDERANDO 03 SEGUNDOS A PARTIR DE LA VOLADURA

X ESTATICO	PROMEDIO X ESTATICO	X-VIBRACION	T en centisegundo	X-FINAL
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9.61	9.61	9.69	0.01	0.082
9.61	9.61	9.57	0.02	-0.038
9.61	9.61	9.57	0.03	-0.038
9.57	9.61	9.57	0.04	-0.038
9.65	9.61	9.61	0.05	0.002
9.53	9.61	9.57	0.06	-0.038
9.57	9.61	9.57	0.07	-0.038
9.61	9.61	9.57	0.08	-0.038
9.61	9.61	9.61	0.09	0.002
9.57	9.61	9.61	0.1	0.002
9.65	9.61	9.61	0.11	0.002
9.61	9.61	9.57	0.12	-0.038
9.61	9.61	9.61	0.13	0.002
9.61	9.61	9.57	0.14	-0.038
9.61	9.61	9.57	0.15	-0.038
9.61	9.61	9.57	0.16	-0.038
9.61	9.61	9.57	0.17	-0.038
9.61	9.61	9.65	0.18	0.042
9.65	9.61	9.61	0.19	0.002
9.65	9.61	9.61	0.2	0.002
9.57	9.61	9.69	0.21	0.082
9.61	9.61	9.61	0.22	0.002
9.61	9.61	9.57	0.23	-0.038
9.65	9.61	9.57	0.24	-0.038
9.69	9.61	9.57	0.25	-0.038
9.61	9.61	9.65	0.26	0.042
9.57	9.61	9.61	0.27	0.002
9.53	9.61	9.57	0.28	-0.038
9.65	9.61	9.57	0.29	-0.038
9.65	9.61	9.61	0.3	0.002

9.57	9.61	9.69	0.31	0.082
9.61	9.61	9.61	0.32	0.002
9.65	9.61	9.65	0.33	0.042
9.57	9.61	9.57	0.34	-0.038
9.61	9.61	9.61	0.35	0.002
9.61	9.61	9.61	0.36	0.002
9.61	9.61	9.61	0.37	0.002
9.61	9.61	9.57	0.38	-0.038
9.61	9.61	9.57	0.39	-0.038
9.61	9.61	9.61	0.4	0.002
9.65	9.61	9.61	0.41	0.002
9.61	9.61	9.57	0.42	-0.038
9.61	9.61	9.65	0.43	0.042
9.61	9.61	9.65	0.44	0.042
9.65	9.61	9.61	0.45	0.002
9.53	9.61	9.57	0.46	-0.038
9.61	9.61	9.61	0.47	0.002
9.65	9.61	9.57	0.48	-0.038
9.61	9.61	9.57	0.49	-0.038
9.57	9.61	9.65	0.5	0.042
9.61	9.61	9.65	0.51	0.042
9.61	9.61	9.65	0.52	0.042
9.61	9.61	9.61	0.53	0.002
9.61	9.61	9.61	0.54	0.002
9.57	9.61	9.61	0.55	0.002
9.61	9.61	9.61	0.56	0.002
9.61	9.61	9.61	0.57	0.002
9.65	9.61	9.65	0.58	0.042
9.57	9.61	9.61	0.59	0.002
9.61	9.61	9.61	0.6	0.002
9.69	9.61	9.65	0.61	0.042
9.57	9.61	9.61	0.62	0.002
9.61	9.61	9.61	0.63	0.002
9.65	9.61	9.61	0.64	0.002
9.61	9.61	9.57	0.65	-0.038
9.61	9.61	9.65	0.66	0.042
9.69	9.61	9.61	0.67	0.002
9.57	9.61	9.61	0.68	0.002
9.57	9.61	9.61	0.69	0.002
9.61	9.61	9.61	0.7	0.002
9.61	9.61	9.57	0.71	-0.038

9.65	9.61	9.61	0.72	0.002
9.57	9.61	9.61	0.73	0.002
9.61	9.61	9.61	0.74	0.002
9.57	9.61	9.65	0.75	0.042
9.57	9.61	9.65	0.76	0.042
9.61	9.61	9.57	0.77	-0.038
9.61	9.61	9.61	0.78	0.002
9.65	9.61	9.57	0.79	-0.038
9.53	9.61	9.57	0.8	-0.038
9.65	9.61	9.57	0.81	-0.038
9.61	9.61	9.61	0.82	0.002
9.61	9.61	9.57	0.83	-0.038
9.65	9.61	9.61	0.84	0.002
9.57	9.61	9.61	0.85	0.002
9.61	9.61	9.57	0.86	-0.038
9.69	9.61	9.65	0.87	0.042
9.61	9.61	9.61	0.88	0.002
9.65	9.61	9.53	0.89	-0.078
9.57	9.61	9.61	0.9	0.002
9.61	9.61	9.61	0.91	0.002
9.61	9.61	9.61	0.92	0.002
9.61	9.61	9.65	0.93	0.042
9.57	9.61	9.57	0.94	-0.038
9.57	9.61	9.57	0.95	-0.038
9.57	9.61	9.57	0.96	-0.038
9.61	9.61	9.65	0.97	0.042
9.65	9.61	9.61	0.98	0.002
9.53	9.61	9.53	0.99	-0.078
9.57	9.61	9.61	1	0.002
9.57	9.61	9.61	1.01	0.002
9.65	9.61	9.65	1.02	0.042
9.61	9.61	9.61	1.03	0.002
9.61	9.61	9.65	1.04	0.042
9.57	9.61	9.61	1.05	0.002
9.61	9.61	9.65	1.06	0.042
9.57	9.61	9.57	1.07	-0.038
9.61	9.61	9.61	1.08	0.002
9.65	9.61	9.65	1.09	0.042
9.65	9.61	9.61	1.1	0.002
9.57	9.61	9.65	1.11	0.042
9.57	9.61	9.57	1.12	-0.038

9.61	9.61	9.65	1.13	0.042
9.61	9.61	9.57	1.14	-0.038
9.61	9.61	9.61	1.15	0.002
9.61	9.61	9.61	1.16	0.002
9.69	9.61	9.57	1.17	-0.038
9.61	9.61	9.53	1.18	-0.078
9.65	9.61	9.69	1.19	0.082
9.65	9.61	9.57	1.2	-0.038
9.65	9.61	9.61	1.21	0.002
9.65	9.61	9.61	1.22	0.002
9.65	9.61	9.61	1.23	0.002
9.61	9.61	9.61	1.24	0.002
9.57	9.61	9.65	1.25	0.042
9.61	9.61	9.61	1.26	0.002
9.57	9.61	9.57	1.27	-0.038
9.57	9.61	9.61	1.28	0.002
9.65	9.61	9.65	1.29	0.042
9.57	9.61	9.61	1.3	0.002
9.61	9.61	9.65	1.31	0.042
9.57	9.61	9.57	1.32	-0.038
9.61	9.61	9.57	1.33	-0.038
9.61	9.61	9.61	1.34	0.002
9.57	9.61	9.65	1.35	0.042
9.57	9.61	9.57	1.36	-0.038
9.57	9.61	9.61	1.37	0.002
9.57	9.61	9.57	1.38	-0.038
9.61	9.61	9.57	1.39	-0.038
9.61	9.61	9.61	1.4	0.002
9.57	9.61	9.57	1.41	-0.038
9.61	9.61	9.65	1.42	0.042
9.61	9.61	9.61	1.43	0.002
9.65	9.61	9.61	1.44	0.002
9.61	9.61	9.57	1.45	-0.038
9.61	9.61	9.57	1.46	-0.038
9.61	9.61	9.61	1.47	0.002
9.57	9.61	9.61	1.48	0.002
9.57	9.61	9.61	1.49	0.002
9.61	9.61	9.61	1.5	0.002
9.65	9.61	9.61	1.51	0.002
9.65	9.61	9.73	1.52	0.122
9.57	9.61	9.61	1.53	0.002

9.57	9.61	9.53	1.54	-0.078
9.61	9.61	9.61	1.55	0.002
9.61	9.61	9.61	1.56	0.002
9.65	9.61	9.57	1.57	-0.038
9.65	9.61	9.61	1.58	0.002
9.65	9.61	9.61	1.59	0.002
9.65	9.61	9.61	1.6	0.002
9.57	9.61	9.61	1.61	0.002
9.61	9.61	9.61	1.62	0.002
9.65	9.61	9.61	1.63	0.002
9.57	9.61	9.61	1.64	0.002
9.61	9.61	9.57	1.65	-0.038
9.57	9.61	9.61	1.66	0.002
9.57	9.61	9.61	1.67	0.002
9.61	9.61	9.57	1.68	-0.038
9.57	9.61	9.65	1.69	0.042
9.57	9.61	9.61	1.7	0.002
9.61	9.61	9.65	1.71	0.042
9.61	9.61	9.57	1.72	-0.038
9.61	9.61	9.65	1.73	0.042
9.61	9.61	9.61	1.74	0.002
9.61	9.61	9.61	1.75	0.002
9.57	9.61	9.57	1.76	-0.038
9.61	9.61	9.57	1.77	-0.038
9.61	9.61	9.65	1.78	0.042
9.61	9.61	9.61	1.79	0.002
9.61	9.61	9.65	1.8	0.042
9.61	9.61	9.61	1.81	0.002
9.53	9.61	9.65	1.82	0.042
9.65	9.61	9.61	1.83	0.002
9.57	9.61	9.65	1.84	0.042
9.69	9.61	9.57	1.85	-0.038
9.61	9.61	9.57	1.86	-0.038
9.61	9.61	9.61	1.87	0.002
9.61	9.61	9.61	1.88	0.002
9.61	9.61	9.53	1.89	-0.078
9.61	9.61	9.65	1.9	0.042
9.65	9.61	9.61	1.91	0.002
9.69	9.61	9.61	1.92	0.002
9.61	9.61	9.65	1.93	0.042
9.61	9.61	9.57	1.94	-0.038

9.61	9.61	9.61	1.95	0.002
9.61	9.61	9.57	1.96	-0.038
9.53	9.61	9.61	1.97	0.002
9.57	9.61	9.57	1.98	-0.038
9.57	9.61	9.61	1.99	0.002
9.65	9.61	9.57	2	-0.038
9.65	9.61	9.61	2.01	0.002
9.65	9.61	9.61	2.02	0.002
9.57	9.61	9.61	2.03	0.002
9.61	9.61	9.61	2.04	0.002
9.61	9.61	9.69	2.05	0.082
9.61	9.61	9.57	2.06	-0.038
9.57	9.61	9.65	2.07	0.042
9.65	9.61	9.65	2.08	0.042
9.61	9.61	9.61	2.09	0.002
9.61	9.61	9.61	2.1	0.002
9.61	9.61	9.57	2.11	-0.038
9.61	9.61	9.61	2.12	0.002
9.61	9.61	9.61	2.13	0.002
9.65	9.61	9.61	2.14	0.002
9.65	9.61	9.61	2.15	0.002
9.57	9.61	9.57	2.16	-0.038
9.61	9.61	9.57	2.17	-0.038
9.57	9.61	9.57	2.18	-0.038
9.57	9.61	9.57	2.19	-0.038
9.61	9.61	9.57	2.2	-0.038
9.65	9.61	9.61	2.21	0.002
9.65	9.61	9.61	2.22	0.002
9.61	9.61	9.65	2.23	0.042
9.65	9.61	9.57	2.24	-0.038
9.57	9.61	9.65	2.25	0.042
9.61	9.61	9.57	2.26	-0.038
9.61	9.61	9.61	2.27	0.002
9.57	9.61	9.65	2.28	0.042
9.61	9.61	9.61	2.29	0.002
9.57	9.61	9.61	2.3	0.002
9.69	9.61	9.61	2.31	0.002
9.57	9.61	9.61	2.32	0.002
9.61	9.61	9.61	2.33	0.002
9.61	9.61	9.69	2.34	0.082
9.57	9.61	9.61	2.35	0.002

9.61	9.61	9.61	2.36	0.002
9.57	9.61	9.61	2.37	0.002
9.61	9.61	9.61	2.38	0.002
9.65	9.61	9.65	2.39	0.042
9.65	9.61	9.65	2.4	0.042
9.61	9.61	9.57	2.41	-0.038
9.61	9.61	9.61	2.42	0.002
9.61	9.61	9.65	2.43	0.042
9.57	9.61	9.65	2.44	0.042
9.61	9.61	9.61	2.45	0.002
9.61	9.61	9.65	2.46	0.042
9.57	9.61	9.61	2.47	0.002
9.61	9.61	9.61	2.48	0.002
9.65	9.61	9.65	2.49	0.042
9.61	9.61	9.65	2.5	0.042
9.61	9.61	9.61	2.51	0.002
9.65	9.61	9.65	2.52	0.042
9.57	9.61	9.61	2.53	0.002
9.61	9.61	9.61	2.54	0.002
9.61	9.61	9.65	2.55	0.042
9.61	9.61	9.61	2.56	0.002
9.61	9.61	9.65	2.57	0.042
9.61	9.61	9.61	2.58	0.002
9.61	9.61	9.57	2.59	-0.038
9.57	9.61	9.57	2.6	-0.038
9.65	9.61	9.57	2.61	-0.038
9.57	9.61	9.61	2.62	0.002
9.61	9.61	9.57	2.63	-0.038
9.61	9.61	9.65	2.64	0.042
9.61	9.61	9.57	2.65	-0.038
9.61	9.61	9.61	2.66	0.002
9.53	9.61	9.65	2.67	0.042
9.61	9.61	9.61	2.68	0.002
9.65	9.61	9.57	2.69	-0.038
9.61	9.61	9.61	2.7	0.002
9.61	9.61	9.57	2.71	-0.038
9.65	9.61	9.69	2.72	0.082
9.61	9.61	9.65	2.73	0.042
9.57	9.61	9.61	2.74	0.002
9.65	9.61	9.61	2.75	0.002
9.57	9.61	9.61	2.76	0.002

9.57	9.61	9.61	2.77	0.002
9.61	9.61	9.61	2.78	0.002
9.57	9.61	9.61	2.79	0.002
9.65	9.61	9.65	2.8	0.042
9.61	9.61	9.65	2.81	0.042
9.57	9.61	9.61	2.82	0.002
9.61	9.61	9.61	2.83	0.002
9.61	9.61	9.61	2.84	0.002
9.61	9.61	9.61	2.85	0.002
9.61	9.61	9.57	2.86	-0.038
9.65	9.61	9.57	2.87	-0.038
9.65	9.61	9.61	2.88	0.002
9.61	9.61	9.61	2.89	0.002
9.61	9.61	9.69	2.9	0.082
9.61	9.61	9.61	2.91	0.002
9.61	9.61	9.61	2.92	0.002
9.61	9.61	9.61	2.93	0.002
9.57	9.61	9.57	2.94	-0.038
9.61	9.61	9.65	2.95	0.042
9.65	9.61	9.61	2.96	0.002
9.65	9.61	9.61	2.97	0.002
9.61	9.61	9.61	2.98	0.002
9.61	9.61	9.65	2.99	0.042
9.57	9.61	9.61	3	0.002



ANEXO n.º 5. Datos de Voladura 1 fecha 16/10/2015 datos obtenidos del acelerómetro ubicado en el punto 12 (comedor) a una distancia de 195 m de la malla de voladura-Eje “Y”.

VOLADURA 1 FECHA 16/10/2015 DATOS OBTENIDOS DEL ACELEROMETRO  
UBICADO EN EL PUNTO 12 (OFICINA) A UNA DISTANCIA DE 195 M DE LA MALLA  
DE VOLADURA

SE ESTA CONSIDERANDO 03 SEGUNDOS A PARTIR DE LA VOLADURA

Y ESTATICO	PROMEDIO Y ESTATICO	Y-VIBRACION	T en centisegundo	Y-FINAL
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-14.75	-14.72	-14.75	0.01	-0.030
-14.71	-14.72	-14.71	0.02	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	0.03	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	0.04	0.010
-14.71	-14.72	-14.75	0.05	-0.030
-14.71	-14.72	-14.79	0.06	-0.070
-14.67	-14.72	-14.71	0.07	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	0.08	0.010
-14.63	-14.72	-14.71	0.09	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	0.1	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	0.11	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	0.12	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	0.13	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	0.14	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	0.15	0.010
-14.75	-14.72	-14.75	0.16	-0.030
-14.75	-14.72	-14.71	0.17	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	0.18	0.010
-14.79	-14.72	-14.75	0.19	-0.030
-14.75	-14.72	-14.75	0.2	-0.030
-14.67	-14.72	-14.71	0.21	0.010
-14.67	-14.72	-14.67	0.22	0.050
-14.71	-14.72	-14.71	0.23	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	0.24	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	0.25	0.010
-14.75	-14.72	-14.79	0.26	-0.070
-14.71	-14.72	-14.75	0.27	-0.030
-14.67	-14.72	-14.67	0.28	0.050
-14.71	-14.72	-14.75	0.29	-0.030

-14.75	-14.72	-14.75	0.3	-0.030
-14.75	-14.72	-14.75	0.31	-0.030
-14.71	-14.72	-14.75	0.32	-0.030
-14.67	-14.72	-14.75	0.33	-0.030
-14.71	-14.72	-14.75	0.34	-0.030
-14.71	-14.72	-14.71	0.35	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	0.36	0.010
-14.75	-14.72	-14.75	0.37	-0.030
-14.67	-14.72	-14.71	0.38	0.010
-14.71	-14.72	-14.75	0.39	-0.030
-14.71	-14.72	-14.79	0.4	-0.070
-14.71	-14.72	-14.71	0.41	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	0.42	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	0.43	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	0.44	0.010
-14.71	-14.72	-14.79	0.45	-0.070
-14.71	-14.72	-14.67	0.46	0.050
-14.75	-14.72	-14.75	0.47	-0.030
-14.75	-14.72	-14.71	0.48	0.010
-14.67	-14.72	-14.71	0.49	0.010
-14.71	-14.72	-14.79	0.5	-0.070
-14.79	-14.72	-14.75	0.51	-0.030
-14.75	-14.72	-14.75	0.52	-0.030
-14.71	-14.72	-14.75	0.53	-0.030
-14.67	-14.72	-14.67	0.54	0.050
-14.71	-14.72	-14.75	0.55	-0.030
-14.71	-14.72	-14.67	0.56	0.050
-14.67	-14.72	-14.79	0.57	-0.070
-14.75	-14.72	-14.75	0.58	-0.030
-14.75	-14.72	-14.67	0.59	0.050
-14.71	-14.72	-14.75	0.6	-0.030
-14.67	-14.72	-14.75	0.61	-0.030
-14.71	-14.72	-14.75	0.62	-0.030
-14.67	-14.72	-14.71	0.63	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	0.64	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	0.65	0.010
-14.71	-14.72	-14.79	0.66	-0.070
-14.75	-14.72	-14.71	0.67	0.010
-14.75	-14.72	-14.67	0.68	0.050
-14.67	-14.72	-14.75	0.69	-0.030
-14.71	-14.72	-14.75	0.7	-0.030

-14.67	-14.72	-14.71	0.71	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	0.72	0.010
-14.71	-14.72	-14.79	0.73	-0.070
-14.75	-14.72	-14.75	0.74	-0.030
-14.71	-14.72	-14.75	0.75	-0.030
-14.67	-14.72	-14.75	0.76	-0.030
-14.67	-14.72	-14.67	0.77	0.050
-14.75	-14.72	-14.75	0.78	-0.030
-14.67	-14.72	-14.71	0.79	0.010
-14.63	-14.72	-14.75	0.8	-0.030
-14.71	-14.72	-14.75	0.81	-0.030
-14.67	-14.72	-14.75	0.82	-0.030
-14.79	-14.72	-14.71	0.83	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	0.84	0.010
-14.71	-14.72	-14.75	0.85	-0.030
-14.75	-14.72	-14.75	0.86	-0.030
-14.83	-14.72	-14.67	0.87	0.050
-14.67	-14.72	-14.75	0.88	-0.030
-14.75	-14.72	-14.71	0.89	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	0.9	0.010
-14.71	-14.72	-14.75	0.91	-0.030
-14.79	-14.72	-14.75	0.92	-0.030
-14.75	-14.72	-14.71	0.93	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	0.94	0.010
-14.75	-14.72	-14.67	0.95	0.050
-14.75	-14.72	-14.79	0.96	-0.070
-14.71	-14.72	-14.71	0.97	0.010
-14.67	-14.72	-14.71	0.98	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	0.99	0.010
-14.71	-14.72	-14.75	1	-0.030
-14.71	-14.72	-14.71	1.01	0.010
-14.71	-14.72	-14.75	1.02	-0.030
-14.67	-14.72	-14.75	1.03	-0.030
-14.75	-14.72	-14.71	1.04	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	1.05	0.010
-14.71	-14.72	-14.75	1.06	-0.030
-14.71	-14.72	-14.75	1.07	-0.030
-14.71	-14.72	-14.71	1.08	0.010
-14.71	-14.72	-14.67	1.09	0.050
-14.75	-14.72	-14.71	1.1	0.010
-14.67	-14.72	-14.71	1.11	0.010

-14.75	-14.72	-14.75	1.12	-0.030
-14.79	-14.72	-14.75	1.13	-0.030
-14.67	-14.72	-14.75	1.14	-0.030
-14.75	-14.72	-14.79	1.15	-0.070
-14.71	-14.72	-14.71	1.16	0.010
-14.75	-14.72	-14.75	1.17	-0.030
-14.75	-14.72	-14.63	1.18	0.090
-14.71	-14.72	-14.75	1.19	-0.030
-14.71	-14.72	-14.71	1.2	0.010
-14.71	-14.72	-14.75	1.21	-0.030
-14.75	-14.72	-14.75	1.22	-0.030
-14.67	-14.72	-14.71	1.23	0.010
-14.67	-14.72	-14.71	1.24	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	1.25	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	1.26	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	1.27	0.010
-14.67	-14.72	-14.75	1.28	-0.030
-14.71	-14.72	-14.71	1.29	0.010
-14.75	-14.72	-14.75	1.3	-0.030
-14.71	-14.72	-14.71	1.31	0.010
-14.71	-14.72	-14.75	1.32	-0.030
-14.75	-14.72	-14.75	1.33	-0.030
-14.71	-14.72	-14.79	1.34	-0.070
-14.75	-14.72	-14.71	1.35	0.010
-14.71	-14.72	-14.75	1.36	-0.030
-14.67	-14.72	-14.75	1.37	-0.030
-14.71	-14.72	-14.71	1.38	0.010
-14.79	-14.72	-14.71	1.39	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	1.4	0.010
-14.71	-14.72	-14.67	1.41	0.050
-14.75	-14.72	-14.79	1.42	-0.070
-14.75	-14.72	-14.63	1.43	0.090
-14.71	-14.72	-14.71	1.44	0.010
-14.67	-14.72	-14.67	1.45	0.050
-14.71	-14.72	-14.71	1.46	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	1.47	0.010
-14.75	-14.72	-14.75	1.48	-0.030
-14.71	-14.72	-14.71	1.49	0.010
-14.71	-14.72	-14.67	1.5	0.050
-14.75	-14.72	-14.71	1.51	0.010
-14.75	-14.72	-14.75	1.52	-0.030

-14.67	-14.72	-14.75	1.53	-0.030
-14.67	-14.72	-14.71	1.54	0.010
-14.71	-14.72	-14.79	1.55	-0.070
-14.75	-14.72	-14.75	1.56	-0.030
-14.75	-14.72	-14.75	1.57	-0.030
-14.67	-14.72	-14.67	1.58	0.050
-14.75	-14.72	-14.75	1.59	-0.030
-14.67	-14.72	-14.67	1.6	0.050
-14.75	-14.72	-14.71	1.61	0.010
-14.75	-14.72	-14.75	1.62	-0.030
-14.75	-14.72	-14.75	1.63	-0.030
-14.71	-14.72	-14.75	1.64	-0.030
-14.75	-14.72	-14.75	1.65	-0.030
-14.71	-14.72	-14.75	1.66	-0.030
-14.67	-14.72	-14.75	1.67	-0.030
-14.75	-14.72	-14.71	1.68	0.010
-14.71	-14.72	-14.75	1.69	-0.030
-14.67	-14.72	-14.71	1.7	0.010
-14.75	-14.72	-14.75	1.71	-0.030
-14.75	-14.72	-14.75	1.72	-0.030
-14.75	-14.72	-14.75	1.73	-0.030
-14.71	-14.72	-14.71	1.74	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	1.75	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	1.76	0.010
-14.75	-14.72	-14.79	1.77	-0.070
-14.75	-14.72	-14.75	1.78	-0.030
-14.67	-14.72	-14.75	1.79	-0.030
-14.63	-14.72	-14.71	1.8	0.010
-14.71	-14.72	-14.75	1.81	-0.030
-14.71	-14.72	-14.75	1.82	-0.030
-14.67	-14.72	-14.75	1.83	-0.030
-14.63	-14.72	-14.71	1.84	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	1.85	0.010
-14.75	-14.72	-14.79	1.86	-0.070
-14.71	-14.72	-14.75	1.87	-0.030
-14.71	-14.72	-14.75	1.88	-0.030
-14.71	-14.72	-14.71	1.89	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	1.9	0.010
-14.75	-14.72	-14.75	1.91	-0.030
-14.75	-14.72	-14.67	1.92	0.050
-14.79	-14.72	-14.75	1.93	-0.030

-14.71	-14.72	-14.75	1.94	-0.030
-14.71	-14.72	-14.71	1.95	0.010
-14.71	-14.72	-14.67	1.96	0.050
-14.71	-14.72	-14.71	1.97	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	1.98	0.010
-14.75	-14.72	-14.67	1.99	0.050
-14.75	-14.72	-14.75	2	-0.030
-14.75	-14.72	-14.75	2.01	-0.030
-14.71	-14.72	-14.75	2.02	-0.030
-14.79	-14.72	-14.71	2.03	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	2.04	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	2.05	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	2.06	0.010
-14.67	-14.72	-14.75	2.07	-0.030
-14.71	-14.72	-14.71	2.08	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	2.09	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	2.1	0.010
-14.71	-14.72	-14.67	2.11	0.050
-14.71	-14.72	-14.71	2.12	0.010
-14.75	-14.72	-14.75	2.13	-0.030
-14.75	-14.72	-14.75	2.14	-0.030
-14.79	-14.72	-14.71	2.15	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	2.16	0.010
-14.71	-14.72	-14.67	2.17	0.050
-14.75	-14.72	-14.75	2.18	-0.030
-14.67	-14.72	-14.75	2.19	-0.030
-14.75	-14.72	-14.75	2.2	-0.030
-14.75	-14.72	-14.75	2.21	-0.030
-14.71	-14.72	-14.75	2.22	-0.030
-14.71	-14.72	-14.71	2.23	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	2.24	0.010
-14.75	-14.72	-14.75	2.25	-0.030
-14.71	-14.72	-14.71	2.26	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	2.27	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	2.28	0.010
-14.71	-14.72	-14.75	2.29	-0.030
-14.67	-14.72	-14.75	2.3	-0.030
-14.71	-14.72	-14.71	2.31	0.010
-14.71	-14.72	-14.67	2.32	0.050
-14.79	-14.72	-14.71	2.33	0.010
-14.71	-14.72	-14.79	2.34	-0.070

-14.71	-14.72	-14.71	2.35	0.010
-14.75	-14.72	-14.75	2.36	-0.030
-14.71	-14.72	-14.71	2.37	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	2.38	0.010
-14.67	-14.72	-14.75	2.39	-0.030
-14.71	-14.72	-14.71	2.4	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	2.41	0.010
-14.71	-14.72	-14.75	2.42	-0.030
-14.71	-14.72	-14.75	2.43	-0.030
-14.71	-14.72	-14.75	2.44	-0.030
-14.71	-14.72	-14.75	2.45	-0.030
-14.75	-14.72	-14.71	2.46	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	2.47	0.010
-14.67	-14.72	-14.71	2.48	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	2.49	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	2.5	0.010
-14.75	-14.72	-14.71	2.51	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	2.52	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	2.53	0.010
-14.71	-14.72	-14.79	2.54	-0.070
-14.75	-14.72	-14.75	2.55	-0.030
-14.75	-14.72	-14.71	2.56	0.010
-14.71	-14.72	-14.67	2.57	0.050
-14.71	-14.72	-14.75	2.58	-0.030
-14.75	-14.72	-14.79	2.59	-0.070
-14.67	-14.72	-14.75	2.6	-0.030
-14.75	-14.72	-14.67	2.61	0.050
-14.75	-14.72	-14.75	2.62	-0.030
-14.79	-14.72	-14.71	2.63	0.010
-14.71	-14.72	-14.75	2.64	-0.030
-14.75	-14.72	-14.71	2.65	0.010
-14.71	-14.72	-14.79	2.66	-0.070
-14.75	-14.72	-14.71	2.67	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	2.68	0.010
-14.71	-14.72	-14.67	2.69	0.050
-14.67	-14.72	-14.79	2.7	-0.070
-14.71	-14.72	-14.75	2.71	-0.030
-14.75	-14.72	-14.75	2.72	-0.030
-14.67	-14.72	-14.79	2.73	-0.070
-14.71	-14.72	-14.71	2.74	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	2.75	0.010

-14.67	-14.72	-14.71	2.76	0.010
-14.63	-14.72	-14.75	2.77	-0.030
-14.71	-14.72	-14.75	2.78	-0.030
-14.67	-14.72	-14.75	2.79	-0.030
-14.71	-14.72	-14.79	2.8	-0.070
-14.75	-14.72	-14.75	2.81	-0.030
-14.67	-14.72	-14.75	2.82	-0.030
-14.71	-14.72	-14.67	2.83	0.050
-14.67	-14.72	-14.75	2.84	-0.030
-14.75	-14.72	-14.71	2.85	0.010
-14.75	-14.72	-14.75	2.86	-0.030
-14.75	-14.72	-14.75	2.87	-0.030
-14.71	-14.72	-14.71	2.88	0.010
-14.67	-14.72	-14.71	2.89	0.010
-14.75	-14.72	-14.79	2.9	-0.070
-14.71	-14.72	-14.71	2.91	0.010
-14.75	-14.72	-14.75	2.92	-0.030
-14.79	-14.72	-14.71	2.93	0.010
-14.71	-14.72	-14.71	2.94	0.010
-14.71	-14.72	-14.75	2.95	-0.030
-14.71	-14.72	-14.71	2.96	0.010
-14.79	-14.72	-14.71	2.97	0.010
-14.67	-14.72	-14.75	2.98	-0.030
-14.75	-14.72	-14.75	2.99	-0.030
-14.75	-14.72	-14.67	3	0.050



ANEXO n.º 6. Datos de Voladura 1 fecha 16/10/2015 datos obtenidos del acelerómetro ubicado en el punto 12 (comedor) a una distancia de 195 m de la malla de voladura-Eje “Z”.

VOLADURA 1 FECHA 16/10/2015 DATOS OBTENIDOS DEL ACCELEROMETRO UBICADO EN EL PUNTO 12 (OFICINA) A UNA DISTANCIA DE 195 M DE LA MALLA DE VOLADURA

SE ESTA CONSIDERANDO 03 SEGUNDOS A PARTIR DE LA VOLADURA

Z ESTATICO	PROMEDIO Z ESTATICO	Z-VIBRACION	T en centisegundo	Z-FINAL
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.01	0.00
20.04	20.04	20.04	0.02	0.00
20.04	20.04	20.04	0.03	0.00
20.04	20.04	20.04	0.04	0.00
20.04	20.04	20.04	0.05	0.00
20.04	20.04	20.04	0.06	0.00
20.04	20.04	20.04	0.07	0.00
20.04	20.04	20.04	0.08	0.00
20.04	20.04	20.04	0.09	0.00
20.04	20.04	20.04	0.1	0.00
20.04	20.04	20.04	0.11	0.00
20.04	20.04	20.04	0.12	0.00
20.04	20.04	20.04	0.13	0.00
20.04	20.04	20.04	0.14	0.00
20.04	20.04	20.04	0.15	0.00
20.04	20.04	20.04	0.16	0.00
20.04	20.04	20.04	0.17	0.00
20.04	20.04	20.04	0.18	0.00
20.04	20.04	20.04	0.19	0.00
20.04	20.04	20.04	0.2	0.00
20.04	20.04	20.04	0.21	0.00
20.04	20.04	20.04	0.22	0.00
20.04	20.04	20.04	0.23	0.00
20.04	20.04	20.04	0.24	0.00
20.04	20.04	20.04	0.25	0.00
20.04	20.04	20.04	0.26	0.00
20.04	20.04	20.04	0.27	0.00
20.04	20.04	20.04	0.28	0.00
20.04	20.04	20.04	0.29	0.00
20.04	20.04	20.04	0.3	0.00

20.04	20.04	20.04	0.31	0.00
20.04	20.04	20.04	0.32	0.00
20.04	20.04	20.04	0.33	0.00
20.04	20.04	20.04	0.34	0.00
20.04	20.04	20.04	0.35	0.00
20.04	20.04	20.04	0.36	0.00
20.04	20.04	20.04	0.37	0.00
20.04	20.04	20.04	0.38	0.00
20.04	20.04	20.04	0.39	0.00
20.04	20.04	20.04	0.4	0.00
20.04	20.04	20.04	0.41	0.00
20.04	20.04	20.04	0.42	0.00
20.04	20.04	20.04	0.43	0.00
20.04	20.04	20.04	0.44	0.00
20.04	20.04	20.04	0.45	0.00
20.04	20.04	20.04	0.46	0.00
20.04	20.04	20.04	0.47	0.00
20.04	20.04	20.04	0.48	0.00
20.04	20.04	20.04	0.49	0.00
20.04	20.04	20.04	0.5	0.00
20.04	20.04	20.04	0.51	0.00
20.04	20.04	20.04	0.52	0.00
20.04	20.04	20.04	0.53	0.00
20.04	20.04	20.04	0.54	0.00
20.04	20.04	20.04	0.55	0.00
20.04	20.04	20.04	0.56	0.00
20.04	20.04	20.04	0.57	0.00
20.04	20.04	20.04	0.58	0.00
20.04	20.04	20.04	0.59	0.00
20.04	20.04	20.04	0.6	0.00
20.04	20.04	20.04	0.61	0.00
20.04	20.04	20.04	0.62	0.00
20.04	20.04	20.04	0.63	0.00
20.04	20.04	20.04	0.64	0.00
20.04	20.04	20.04	0.65	0.00
20.04	20.04	20.04	0.66	0.00
20.04	20.04	20.04	0.67	0.00
20.04	20.04	20.04	0.68	0.00
20.04	20.04	20.04	0.69	0.00
20.04	20.04	20.04	0.7	0.00
20.04	20.04	20.04	0.71	0.00

20.04	20.04	20.04	0.72	0.00
20.04	20.04	20.04	0.73	0.00
20.04	20.04	20.04	0.74	0.00
20.04	20.04	20.04	0.75	0.00
20.04	20.04	20.04	0.76	0.00
20.04	20.04	20.04	0.77	0.00
20.04	20.04	20.04	0.78	0.00
20.04	20.04	20.04	0.79	0.00
20.04	20.04	20.04	0.8	0.00
20.04	20.04	20.04	0.81	0.00
20.04	20.04	20.04	0.82	0.00
20.04	20.04	20.04	0.83	0.00
20.04	20.04	20.04	0.84	0.00
20.04	20.04	20.04	0.85	0.00
20.04	20.04	20.04	0.86	0.00
20.04	20.04	20.04	0.87	0.00
20.04	20.04	20.04	0.88	0.00
20.04	20.04	20.04	0.89	0.00
20.04	20.04	20.04	0.9	0.00
20.04	20.04	20.04	0.91	0.00
20.04	20.04	20.04	0.92	0.00
20.04	20.04	20.04	0.93	0.00
20.04	20.04	20.04	0.94	0.00
20.04	20.04	20.04	0.95	0.00
20.04	20.04	20.04	0.96	0.00
20.04	20.04	20.04	0.97	0.00
20.04	20.04	20.04	0.98	0.00
20.04	20.04	20.04	0.99	0.00
20.04	20.04	20.04	1	0.00
20.04	20.04	20.04	1.01	0.00
20.04	20.04	20.04	1.02	0.00
20.04	20.04	20.04	1.03	0.00
20.04	20.04	20.04	1.04	0.00
20.04	20.04	20.04	1.05	0.00
20.04	20.04	20.04	1.06	0.00
20.04	20.04	20.04	1.07	0.00
20.04	20.04	20.04	1.08	0.00
20.04	20.04	20.04	1.09	0.00
20.04	20.04	20.04	1.1	0.00
20.04	20.04	20.04	1.11	0.00
20.04	20.04	20.04	1.12	0.00

20.04	20.04	20.04	1.13	0.00
20.04	20.04	20.04	1.14	0.00
20.04	20.04	20.04	1.15	0.00
20.04	20.04	20.04	1.16	0.00
20.04	20.04	20.04	1.17	0.00
20.04	20.04	20.04	1.18	0.00
20.04	20.04	20.04	1.19	0.00
20.04	20.04	20.04	1.2	0.00
20.04	20.04	20.04	1.21	0.00
20.04	20.04	20.04	1.22	0.00
20.04	20.04	20.04	1.23	0.00
20.04	20.04	20.04	1.24	0.00
20.04	20.04	20.04	1.25	0.00
20.04	20.04	20.04	1.26	0.00
20.04	20.04	20.04	1.27	0.00
20.04	20.04	20.04	1.28	0.00
20.04	20.04	20.04	1.29	0.00
20.04	20.04	20.04	1.3	0.00
20.04	20.04	20.04	1.31	0.00
20.04	20.04	20.04	1.32	0.00
20.04	20.04	20.04	1.33	0.00
20.04	20.04	20.04	1.34	0.00
20.04	20.04	20.04	1.35	0.00
20.04	20.04	20.04	1.36	0.00
20.04	20.04	20.04	1.37	0.00
20.04	20.04	20.04	1.38	0.00
20.04	20.04	20.04	1.39	0.00
20.04	20.04	20.04	1.4	0.00
20.04	20.04	20.04	1.41	0.00
20.04	20.04	20.04	1.42	0.00
20.04	20.04	20.04	1.43	0.00
20.04	20.04	20.04	1.44	0.00
20.04	20.04	20.04	1.45	0.00
20.04	20.04	20.04	1.46	0.00
20.04	20.04	20.04	1.47	0.00
20.04	20.04	20.04	1.48	0.00
20.04	20.04	20.04	1.49	0.00
20.04	20.04	20.04	1.5	0.00
20.04	20.04	20.04	1.51	0.00
20.04	20.04	20.04	1.52	0.00
20.04	20.04	20.04	1.53	0.00

20.04	20.04	20.04	1.54	0.00
20.04	20.04	20.04	1.55	0.00
20.04	20.04	20.04	1.56	0.00
20.04	20.04	20.04	1.57	0.00
20.04	20.04	20.04	1.58	0.00
20.04	20.04	20.04	1.59	0.00
20.04	20.04	20.04	1.6	0.00
20.04	20.04	20.04	1.61	0.00
20.04	20.04	20.04	1.62	0.00
20.04	20.04	20.04	1.63	0.00
20.04	20.04	20.04	1.64	0.00
20.04	20.04	20.04	1.65	0.00
20.04	20.04	20.04	1.66	0.00
20.04	20.04	20.04	1.67	0.00
20.04	20.04	20.04	1.68	0.00
20.04	20.04	20.04	1.69	0.00
20.04	20.04	20.04	1.7	0.00
20.04	20.04	20.04	1.71	0.00
20.04	20.04	20.04	1.72	0.00
20.04	20.04	20.04	1.73	0.00
20.04	20.04	20.04	1.74	0.00
20.04	20.04	20.04	1.75	0.00
20.04	20.04	20.04	1.76	0.00
20.04	20.04	20.04	1.77	0.00
20.04	20.04	20.04	1.78	0.00
20.04	20.04	20.04	1.79	0.00
20.04	20.04	20.04	1.8	0.00
20.04	20.04	20.04	1.81	0.00
20.04	20.04	20.04	1.82	0.00
20.04	20.04	20.04	1.83	0.00
20.04	20.04	20.04	1.84	0.00
20.04	20.04	20.04	1.85	0.00
20.04	20.04	20.04	1.86	0.00
20.04	20.04	20.04	1.87	0.00
20.04	20.04	20.04	1.88	0.00
20.04	20.04	20.04	1.89	0.00
20.04	20.04	20.04	1.9	0.00
20.04	20.04	20.04	1.91	0.00
20.04	20.04	20.04	1.92	0.00
20.04	20.04	20.04	1.93	0.00
20.04	20.04	20.04	1.94	0.00

20.04	20.04	20.04	1.95	0.00
20.04	20.04	20.04	1.96	0.00
20.04	20.04	20.04	1.97	0.00
20.04	20.04	20.04	1.98	0.00
20.04	20.04	20.04	1.99	0.00
20.04	20.04	20.04	2	0.00
20.04	20.04	20.04	2.01	0.00
20.04	20.04	20.04	2.02	0.00
20.04	20.04	20.04	2.03	0.00
20.04	20.04	20.04	2.04	0.00
20.04	20.04	20.04	2.05	0.00
20.04	20.04	20.04	2.06	0.00
20.04	20.04	20.04	2.07	0.00
20.04	20.04	20.04	2.08	0.00
20.04	20.04	20.04	2.09	0.00
20.04	20.04	20.04	2.1	0.00
20.04	20.04	20.04	2.11	0.00
20.04	20.04	20.04	2.12	0.00
20.04	20.04	20.04	2.13	0.00
20.04	20.04	20.04	2.14	0.00
20.04	20.04	20.04	2.15	0.00
20.04	20.04	20.04	2.16	0.00
20.04	20.04	20.04	2.17	0.00
20.04	20.04	20.04	2.18	0.00
20.04	20.04	20.04	2.19	0.00
20.04	20.04	20.04	2.2	0.00
20.04	20.04	20.04	2.21	0.00
20.04	20.04	20.04	2.22	0.00
20.04	20.04	20.04	2.23	0.00
20.04	20.04	20.04	2.24	0.00
20.04	20.04	20.04	2.25	0.00
20.04	20.04	20.04	2.26	0.00
20.04	20.04	20.04	2.27	0.00
20.04	20.04	20.04	2.28	0.00
20.04	20.04	20.04	2.29	0.00
20.04	20.04	20.04	2.3	0.00
20.04	20.04	20.04	2.31	0.00
20.04	20.04	20.04	2.32	0.00
20.04	20.04	20.04	2.33	0.00
20.04	20.04	20.04	2.34	0.00
20.04	20.04	20.04	2.35	0.00

20.04	20.04	20.04	2.36	0.00
20.04	20.04	20.04	2.37	0.00
20.04	20.04	20.04	2.38	0.00
20.04	20.04	20.04	2.39	0.00
20.04	20.04	20.04	2.4	0.00
20.04	20.04	20.04	2.41	0.00
20.04	20.04	20.04	2.42	0.00
20.04	20.04	20.04	2.43	0.00
20.04	20.04	20.04	2.44	0.00
20.04	20.04	20.04	2.45	0.00
20.04	20.04	20.04	2.46	0.00
20.04	20.04	20.04	2.47	0.00
20.04	20.04	20.04	2.48	0.00
20.04	20.04	20.04	2.49	0.00
20.04	20.04	20.04	2.5	0.00
20.04	20.04	20.04	2.51	0.00
20.04	20.04	20.04	2.52	0.00
20.04	20.04	20.04	2.53	0.00
20.04	20.04	20.04	2.54	0.00
20.04	20.04	20.04	2.55	0.00
20.04	20.04	20.04	2.56	0.00
20.04	20.04	20.04	2.57	0.00
20.04	20.04	20.04	2.58	0.00
20.04	20.04	20.04	2.59	0.00
20.04	20.04	20.04	2.6	0.00
20.04	20.04	20.04	2.61	0.00
20.04	20.04	20.04	2.62	0.00
20.04	20.04	20.04	2.63	0.00
20.04	20.04	20.04	2.64	0.00
20.04	20.04	20.04	2.65	0.00
20.04	20.04	20.04	2.66	0.00
20.04	20.04	20.04	2.67	0.00
20.04	20.04	20.04	2.68	0.00
20.04	20.04	20.04	2.69	0.00
20.04	20.04	20.04	2.7	0.00
20.04	20.04	20.04	2.71	0.00
20.04	20.04	20.04	2.72	0.00
20.04	20.04	20.04	2.73	0.00
20.04	20.04	20.04	2.74	0.00
20.04	20.04	20.04	2.75	0.00
20.04	20.04	20.04	2.76	0.00

20.04	20.04	20.04	2.77	0.00
20.04	20.04	20.04	2.78	0.00
20.04	20.04	20.04	2.79	0.00
20.04	20.04	20.04	2.8	0.00
20.04	20.04	20.04	2.81	0.00
20.04	20.04	20.04	2.82	0.00
20.04	20.04	20.04	2.83	0.00
20.04	20.04	20.04	2.84	0.00
20.04	20.04	20.04	2.85	0.00
20.04	20.04	20.04	2.86	0.00
20.04	20.04	20.04	2.87	0.00
20.04	20.04	20.04	2.88	0.00
20.04	20.04	20.04	2.89	0.00
20.04	20.04	20.04	2.9	0.00
20.04	20.04	20.04	2.91	0.00
20.04	20.04	20.04	2.92	0.00
20.04	20.04	20.04	2.93	0.00
20.04	20.04	20.04	2.94	0.00
20.04	20.04	20.04	2.95	0.00
20.04	20.04	20.04	2.96	0.00
20.04	20.04	20.04	2.97	0.00
20.04	20.04	20.04	2.98	0.00
20.04	20.04	20.04	2.99	0.00
20.04	20.04	20.04	3	0.00



ANEXO n.º 7. Datos de Voladura 2 fecha 12/12/2015 datos obtenidos del acelerómetro ubicado en el punto 10 (comedor) a una distancia de 186 m de la malla de voladura-Eje “X”.

VOLADURA 2 FECHA 12/12/2015 DATOS OBTENIDOS DEL ACELEROMETRO  
UBICADO EN EL PUNTO 10 (COMEDOR) A UNA DISTANCIA DE 186 M  
DE LA MALLA DE VOLADURA

SE ESTA CONSIDERANDO 03 SEGUNDOS A PARTIR DE LA VOLADURA				
X ESTÁTICO	PROMEDIO X ESTÁTICO	X-VIBRACION	T en centisegundo	X-FINAL
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-14.71	-14.72	-14.75	0.01	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	0.02	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	0.03	-0.03
-14.75	-14.72	-14.83	0.04	-0.11
-14.71	-14.72	-14.75	0.05	-0.03
-14.67	-14.72	-14.71	0.06	0.01
-14.75	-14.72	-14.67	0.07	0.05
-14.75	-14.72	-14.71	0.08	0.01
-14.75	-14.72	-14.75	0.09	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	0.1	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	0.11	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	0.12	-0.03
-14.71	-14.72	-14.63	0.13	0.09
-14.75	-14.72	-14.75	0.14	-0.03
-14.67	-14.72	-14.67	0.15	0.05
-14.75	-14.72	-14.71	0.16	0.01
-14.71	-14.72	-14.79	0.17	-0.07
-14.75	-14.72	-14.71	0.18	0.01
-14.75	-14.72	-14.75	0.19	-0.03
-14.67	-14.72	-14.71	0.2	0.01
-14.75	-14.72	-14.79	0.21	-0.07
-14.71	-14.72	-14.67	0.22	0.05
-14.71	-14.72	-14.71	0.23	0.01
-14.71	-14.72	-14.71	0.24	0.01
-14.75	-14.72	-14.75	0.25	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	0.26	-0.03
-14.79	-14.72	-14.75	0.27	-0.03
-14.67	-14.72	-14.71	0.28	0.01
-14.71	-14.72	-14.75	0.29	-0.03

-14.71	-14.72	-14.71	0.3	0.01
-14.75	-14.72	-14.75	0.31	-0.03
-14.75	-14.72	-14.79	0.32	-0.07
-14.75	-14.72	-14.71	0.33	0.01
-14.75	-14.72	-14.75	0.34	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	0.35	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	0.36	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	0.37	-0.03
-14.67	-14.72	-14.71	0.38	0.01
-14.79	-14.72	-14.67	0.39	0.05
-14.75	-14.72	-14.75	0.4	-0.03
-14.67	-14.72	-14.75	0.41	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	0.42	-0.03
-14.75	-14.72	-14.79	0.43	-0.07
-14.71	-14.72	-14.75	0.44	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	0.45	-0.03
-14.75	-14.72	-14.71	0.46	0.01
-14.71	-14.72	-14.75	0.47	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	0.48	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	0.49	-0.03
-14.67	-14.72	-14.71	0.5	0.01
-14.67	-14.72	-14.75	0.51	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	0.52	-0.03
-14.75	-14.72	-14.79	0.53	-0.07
-14.71	-14.72	-14.75	0.54	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	0.55	-0.03
-14.71	-14.72	-14.71	0.56	0.01
-14.71	-14.72	-14.71	0.57	0.01
-14.79	-14.72	-14.79	0.58	-0.07
-14.71	-14.72	-14.67	0.59	0.05
-14.71	-14.72	-14.79	0.6	-0.07
-14.71	-14.72	-14.67	0.61	0.05
-14.71	-14.72	-14.75	0.62	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	0.63	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	0.64	-0.03
-14.75	-14.72	-14.71	0.65	0.01
-14.71	-14.72	-14.71	0.66	0.01
-14.67	-14.72	-14.75	0.67	-0.03
-14.75	-14.72	-14.71	0.68	0.01
-14.71	-14.72	-14.71	0.69	0.01
-14.71	-14.72	-14.75	0.7	-0.03

-14.75	-14.72	-14.75	0.71	-0.03
-14.75	-14.72	-14.71	0.72	0.01
-14.75	-14.72	-14.67	0.73	0.05
-14.71	-14.72	-14.71	0.74	0.01
-14.75	-14.72	-14.79	0.75	-0.07
-14.67	-14.72	-14.79	0.76	-0.07
-14.71	-14.72	-14.71	0.77	0.01
-14.71	-14.72	-14.67	0.78	0.05
-14.75	-14.72	-14.71	0.79	0.01
-14.71	-14.72	-14.67	0.8	0.05
-14.71	-14.72	-14.75	0.81	-0.03
-14.75	-14.72	-14.71	0.82	0.01
-14.79	-14.72	-14.79	0.83	-0.07
-14.67	-14.72	-14.75	0.84	-0.03
-14.75	-14.72	-14.79	0.85	-0.07
-14.79	-14.72	-14.71	0.86	0.01
-14.71	-14.72	-14.71	0.87	0.01
-14.75	-14.72	-14.79	0.88	-0.07
-14.71	-14.72	-14.75	0.89	-0.03
-14.71	-14.72	-14.71	0.9	0.01
-14.75	-14.72	-14.75	0.91	-0.03
-14.75	-14.72	-14.71	0.92	0.01
-14.75	-14.72	-14.75	0.93	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	0.94	-0.03
-14.75	-14.72	-14.71	0.95	0.01
-14.71	-14.72	-14.75	0.96	-0.03
-14.67	-14.72	-14.79	0.97	-0.07
-14.71	-14.72	-14.75	0.98	-0.03
-14.71	-14.72	-14.71	0.99	0.01
-14.67	-14.72	-14.71	1	0.01
-14.75	-14.72	-14.71	1.01	0.01
-14.71	-14.72	-14.75	1.02	-0.03
-14.71	-14.72	-14.67	1.03	0.05
-14.71	-14.72	-14.79	1.04	-0.07
-14.75	-14.72	-14.75	1.05	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	1.06	-0.03
-14.79	-14.72	-14.75	1.07	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	1.08	-0.03
-14.75	-14.72	-14.79	1.09	-0.07
-14.71	-14.72	-14.71	1.1	0.01
-14.71	-14.72	-14.79	1.11	-0.07

-14.75	-14.72	-14.71	1.12	0.01
-14.71	-14.72	-14.71	1.13	0.01
-14.67	-14.72	-14.71	1.14	0.01
-14.75	-14.72	-14.75	1.15	-0.03
-14.67	-14.72	-14.75	1.16	-0.03
-14.67	-14.72	-14.79	1.17	-0.07
-14.71	-14.72	-14.71	1.18	0.01
-14.71	-14.72	-14.71	1.19	0.01
-14.75	-14.72	-14.71	1.2	0.01
-14.71	-14.72	-14.75	1.21	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	1.22	-0.03
-14.75	-14.72	-14.83	1.23	-0.11
-14.71	-14.72	-14.75	1.24	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	1.25	-0.03
-14.75	-14.72	-14.71	1.26	0.01
-14.75	-14.72	-14.71	1.27	0.01
-14.75	-14.72	-14.75	1.28	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	1.29	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	1.3	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	1.31	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	1.32	-0.03
-14.71	-14.72	-14.71	1.33	0.01
-14.71	-14.72	-14.67	1.34	0.05
-14.75	-14.72	-14.71	1.35	0.01
-14.71	-14.72	-14.75	1.36	-0.03
-14.75	-14.72	-14.79	1.37	-0.07
-14.71	-14.72	-14.75	1.38	-0.03
-14.71	-14.72	-14.67	1.39	0.05
-14.79	-14.72	-14.79	1.4	-0.07
-14.71	-14.72	-14.75	1.41	-0.03
-14.79	-14.72	-14.75	1.42	-0.03
-14.67	-14.72	-14.75	1.43	-0.03
-14.71	-14.72	-14.71	1.44	0.01
-14.71	-14.72	-14.75	1.45	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	1.46	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	1.47	-0.03
-14.75	-14.72	-14.79	1.48	-0.07
-14.71	-14.72	-14.71	1.49	0.01
-14.71	-14.72	-14.71	1.5	0.01
-14.75	-14.72	-14.67	1.51	0.05
-14.71	-14.72	-14.71	1.52	0.01

-14.75	-14.72	-14.75	1.53	-0.03
-14.71	-14.72	-14.71	1.54	0.01
-14.79	-14.72	-14.75	1.55	-0.03
-14.75	-14.72	-14.71	1.56	0.01
-14.79	-14.72	-14.79	1.57	-0.07
-14.67	-14.72	-14.75	1.58	-0.03
-14.71	-14.72	-14.71	1.59	0.01
-14.67	-14.72	-14.75	1.6	-0.03
-14.71	-14.72	-14.71	1.61	0.01
-14.71	-14.72	-14.71	1.62	0.01
-14.71	-14.72	-14.75	1.63	-0.03
-14.75	-14.72	-14.67	1.64	0.05
-14.71	-14.72	-14.79	1.65	-0.07
-14.71	-14.72	-14.75	1.66	-0.03
-14.67	-14.72	-14.75	1.67	-0.03
-14.71	-14.72	-14.71	1.68	0.01
-14.71	-14.72	-14.71	1.69	0.01
-14.71	-14.72	-14.75	1.7	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	1.71	-0.03
-14.67	-14.72	-14.71	1.72	0.01
-14.71	-14.72	-14.75	1.73	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	1.74	-0.03
-14.63	-14.72	-14.79	1.75	-0.07
-14.71	-14.72	-14.71	1.76	0.01
-14.67	-14.72	-14.75	1.77	-0.03
-14.71	-14.72	-14.67	1.78	0.05
-14.75	-14.72	-14.67	1.79	0.05
-14.71	-14.72	-14.71	1.8	0.01
-14.67	-14.72	-14.75	1.81	-0.03
-14.71	-14.72	-14.71	1.82	0.01
-14.79	-14.72	-14.71	1.83	0.01
-14.79	-14.72	-14.67	1.84	0.05
-14.75	-14.72	-14.75	1.85	-0.03
-14.71	-14.72	-14.67	1.86	0.05
-14.71	-14.72	-14.67	1.87	0.05
-14.71	-14.72	-14.75	1.88	-0.03
-14.71	-14.72	-14.71	1.89	0.01
-14.71	-14.72	-14.75	1.9	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	1.91	-0.03
-14.71	-14.72	-14.71	1.92	0.01
-14.75	-14.72	-14.71	1.93	0.01

-14.75	-14.72	-14.71	1.94	0.01
-14.67	-14.72	-14.71	1.95	0.01
-14.75	-14.72	-14.71	1.96	0.01
-14.63	-14.72	-14.75	1.97	-0.03
-14.75	-14.72	-14.71	1.98	0.01
-14.75	-14.72	-14.71	1.99	0.01
-14.67	-14.72	-14.75	2	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	2.01	-0.03
-14.75	-14.72	-14.71	2.02	0.01
-14.71	-14.72	-14.71	2.03	0.01
-14.75	-14.72	-14.71	2.04	0.01
-14.71	-14.72	-14.83	2.05	-0.11
-14.71	-14.72	-14.67	2.06	0.05
-14.71	-14.72	-14.71	2.07	0.01
-14.71	-14.72	-14.75	2.08	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	2.09	-0.03
-14.75	-14.72	-14.71	2.1	0.01
-14.75	-14.72	-14.75	2.11	-0.03
-14.71	-14.72	-14.67	2.12	0.05
-14.71	-14.72	-14.79	2.13	-0.07
-14.63	-14.72	-14.67	2.14	0.05
-14.71	-14.72	-14.71	2.15	0.01
-14.71	-14.72	-14.75	2.16	-0.03
-14.79	-14.72	-14.71	2.17	0.01
-14.71	-14.72	-14.71	2.18	0.01
-14.75	-14.72	-14.75	2.19	-0.03
-14.75	-14.72	-14.71	2.2	0.01
-14.71	-14.72	-14.75	2.21	-0.03
-14.79	-14.72	-14.71	2.22	0.01
-14.71	-14.72	-14.75	2.23	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	2.24	-0.03
-14.71	-14.72	-14.79	2.25	-0.07
-14.75	-14.72	-14.75	2.26	-0.03
-14.75	-14.72	-14.71	2.27	0.01
-14.79	-14.72	-14.71	2.28	0.01
-14.75	-14.72	-14.79	2.29	-0.07
-14.71	-14.72	-14.67	2.3	0.05
-14.67	-14.72	-14.75	2.31	-0.03
-14.67	-14.72	-14.75	2.32	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	2.33	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	2.34	-0.03

-14.75	-14.72	-14.71	2.35	0.01
-14.71	-14.72	-14.79	2.36	-0.07
-14.75	-14.72	-14.75	2.37	-0.03
-14.71	-14.72	-14.71	2.38	0.01
-14.71	-14.72	-14.75	2.39	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	2.4	-0.03
-14.67	-14.72	-14.71	2.41	0.01
-14.75	-14.72	-14.71	2.42	0.01
-14.67	-14.72	-14.67	2.43	0.05
-14.75	-14.72	-14.75	2.44	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	2.45	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	2.46	-0.03
-14.79	-14.72	-14.71	2.47	0.01
-14.75	-14.72	-14.75	2.48	-0.03
-14.75	-14.72	-14.71	2.49	0.01
-14.75	-14.72	-14.75	2.5	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	2.51	-0.03
-14.75	-14.72	-14.71	2.52	0.01
-14.71	-14.72	-14.75	2.53	-0.03
-14.71	-14.72	-14.71	2.54	0.01
-14.75	-14.72	-14.75	2.55	-0.03
-14.71	-14.72	-14.79	2.56	-0.07
-14.71	-14.72	-14.71	2.57	0.01
-14.71	-14.72	-14.71	2.58	0.01
-14.67	-14.72	-14.67	2.59	0.05
-14.71	-14.72	-14.71	2.6	0.01
-14.75	-14.72	-14.75	2.61	-0.03
-14.71	-14.72	-14.79	2.62	-0.07
-14.71	-14.72	-14.71	2.63	0.01
-14.75	-14.72	-14.71	2.64	0.01
-14.71	-14.72	-14.67	2.65	0.05
-14.75	-14.72	-14.71	2.66	0.01
-14.71	-14.72	-14.75	2.67	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	2.68	-0.03
-14.75	-14.72	-14.71	2.69	0.01
-14.71	-14.72	-14.71	2.7	0.01
-14.63	-14.72	-14.75	2.71	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	2.72	-0.03
-14.71	-14.72	-14.71	2.73	0.01
-14.71	-14.72	-14.71	2.74	0.01
-14.75	-14.72	-14.71	2.75	0.01

-14.67	-14.72	-14.75	2.76	-0.03
-14.67	-14.72	-14.75	2.77	-0.03
-14.79	-14.72	-14.75	2.78	-0.03
-14.71	-14.72	-14.71	2.79	0.01
-14.67	-14.72	-14.71	2.8	0.01
-14.75	-14.72	-14.71	2.81	0.01
-14.71	-14.72	-14.71	2.82	0.01
-14.75	-14.72	-14.75	2.83	-0.03
-14.71	-14.72	-14.71	2.84	0.01
-14.71	-14.72	-14.71	2.85	0.01
-14.71	-14.72	-14.75	2.86	-0.03
-14.75	-14.72	-14.71	2.87	0.01
-14.71	-14.72	-14.71	2.88	0.01
-14.71	-14.72	-14.71	2.89	0.01
-14.75	-14.72	-14.71	2.9	0.01
-14.71	-14.72	-14.67	2.91	0.05
-14.67	-14.72	-14.71	2.92	0.01
-14.67	-14.72	-14.75	2.93	-0.03
-14.75	-14.72	-14.71	2.94	0.01
-14.75	-14.72	-14.75	2.95	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	2.96	-0.03
-14.75	-14.72	-14.75	2.97	-0.03
-14.71	-14.72	-14.75	2.98	-0.03
-14.71	-14.72	-14.71	2.99	0.01
-14.75	-14.72	-14.67	3	0.05



ANEXO n.º 8. Datos de Voladura 2 fecha 12/12/2015 datos obtenidos del acelerómetro ubicado en el punto 10 (comedor) a una distancia de 186 m de la malla de voladura-Eje “Y”.

VOLADURA 2 FECHA 12/12/2015 DATOS OBTENIDOS DEL ACELEROMETRO UBICADO EN EL PUNTO 10 (COMEDOR) A UNA DISTANCIA DE 186 M DE LA MALLA DE VOLADURA					
SE ESTA CONSIDERANDO 03 SEGUNDOS A PARTIR DE LA VOLADURA					
Y ESTÁTICO	PROMEDIO Y ESTÁTICO	Y-VIBRACION	T en centisegundo	Y-FINAL	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-13.34	-13.24	-13.26	0.01		-0.017
-13.30	-13.24	-13.22	0.02		0.023
-13.22	-13.24	-13.18	0.03		0.063
-13.22	-13.24	-13.26	0.04		-0.017
-13.26	-13.24	-13.22	0.05		0.023
-13.26	-13.24	-13.22	0.06		0.023
-13.18	-13.24	-13.26	0.07		-0.017
-13.26	-13.24	-13.22	0.08		0.023
-13.30	-13.24	-13.18	0.09		0.063
-13.22	-13.24	-13.18	0.1		0.063
-13.26	-13.24	-13.22	0.11		0.023
-13.30	-13.24	-13.26	0.12		-0.017
-13.26	-13.24	-13.26	0.13		-0.017
-13.26	-13.24	-13.26	0.14		-0.017
-13.26	-13.24	-13.22	0.15		0.023
-13.18	-13.24	-13.26	0.16		-0.017
-13.30	-13.24	-13.22	0.17		0.023
-13.18	-13.24	-13.3	0.18		-0.057
-13.26	-13.24	-13.18	0.19		0.063
-13.34	-13.24	-13.34	0.2		-0.097
-13.22	-13.24	-13.26	0.21		-0.017
-13.26	-13.24	-13.3	0.22		-0.057
-13.26	-13.24	-13.26	0.23		-0.017
-13.22	-13.24	-13.3	0.24		-0.057
-13.26	-13.24	-13.26	0.25		-0.017
-13.34	-13.24	-13.22	0.26		0.023
-13.22	-13.24	-13.26	0.27		-0.017
-13.30	-13.24	-13.3	0.28		-0.057
-13.30	-13.24	-13.26	0.29		-0.017
-13.26	-13.24	-13.26	0.3		-0.017
-13.18	-13.24	-13.26	0.31		-0.017

-13.22	-13.24	-13.3	0.32	-0.057
-13.22	-13.24	-13.22	0.33	0.023
-13.26	-13.24	-13.22	0.34	0.023
-13.18	-13.24	-13.26	0.35	-0.017
-13.22	-13.24	-13.22	0.36	0.023
-13.26	-13.24	-13.18	0.37	0.063
-13.26	-13.24	-13.26	0.38	-0.017
-13.26	-13.24	-13.3	0.39	-0.057
-13.30	-13.24	-13.26	0.4	-0.017
-13.30	-13.24	-13.26	0.41	-0.017
-13.18	-13.24	-13.34	0.42	-0.097
-13.18	-13.24	-13.22	0.43	0.023
-13.26	-13.24	-13.18	0.44	0.063
-13.22	-13.24	-13.3	0.45	-0.057
-13.26	-13.24	-13.3	0.46	-0.057
-13.30	-13.24	-13.22	0.47	0.023
-13.26	-13.24	-13.3	0.48	-0.057
-13.26	-13.24	-13.18	0.49	0.063
-13.30	-13.24	-13.22	0.5	0.023
-13.26	-13.24	-13.22	0.51	0.023
-13.26	-13.24	-13.22	0.52	0.023
-13.22	-13.24	-13.26	0.53	-0.017
-13.22	-13.24	-13.22	0.54	0.023
-13.18	-13.24	-13.3	0.55	-0.057
-13.22	-13.24	-13.3	0.56	-0.057
-13.26	-13.24	-13.26	0.57	-0.017
-13.26	-13.24	-13.22	0.58	0.023
-13.26	-13.24	-13.26	0.59	-0.017
-13.22	-13.24	-13.22	0.6	0.023
-13.30	-13.24	-13.26	0.61	-0.017
-13.22	-13.24	-13.26	0.62	-0.017
-13.22	-13.24	-13.22	0.63	0.023
-13.26	-13.24	-13.18	0.64	0.063
-13.30	-13.24	-13.22	0.65	0.023
-13.26	-13.24	-13.34	0.66	-0.097
-13.26	-13.24	-13.18	0.67	0.063
-13.22	-13.24	-13.26	0.68	-0.017
-13.22	-13.24	-13.26	0.69	-0.017
-13.26	-13.24	-13.22	0.7	0.023
-13.26	-13.24	-13.26	0.71	-0.017
-13.26	-13.24	-13.22	0.72	0.023

-13.18	-13.24	-13.26	0.73	-0.017
-13.18	-13.24	-13.22	0.74	0.023
-13.22	-13.24	-13.22	0.75	0.023
-13.22	-13.24	-13.22	0.76	0.023
-13.26	-13.24	-13.34	0.77	-0.097
-13.22	-13.24	-13.26	0.78	-0.017
-13.26	-13.24	-13.26	0.79	-0.017
-13.18	-13.24	-13.26	0.8	-0.017
-13.22	-13.24	-13.22	0.81	0.023
-13.30	-13.24	-13.26	0.82	-0.017
-13.14	-13.24	-13.22	0.83	0.023
-13.22	-13.24	-13.26	0.84	-0.017
-13.22	-13.24	-13.26	0.85	-0.017
-13.26	-13.24	-13.22	0.86	0.023
-13.26	-13.24	-13.3	0.87	-0.057
-13.26	-13.24	-13.26	0.88	-0.017
-13.26	-13.24	-13.26	0.89	-0.017
-13.26	-13.24	-13.26	0.9	-0.017
-13.26	-13.24	-13.3	0.91	-0.057
-13.22	-13.24	-13.22	0.92	0.023
-13.22	-13.24	-13.22	0.93	0.023
-13.22	-13.24	-13.26	0.94	-0.017
-13.18	-13.24	-13.22	0.95	0.023
-13.26	-13.24	-13.22	0.96	0.023
-13.26	-13.24	-13.26	0.97	-0.017
-13.26	-13.24	-13.3	0.98	-0.057
-13.26	-13.24	-13.14	0.99	0.103
-13.26	-13.24	-13.34	1	-0.097
-13.14	-13.24	-13.22	1.01	0.023
-13.22	-13.24	-13.26	1.02	-0.017
-13.30	-13.24	-13.26	1.03	-0.017
-13.26	-13.24	-13.26	1.04	-0.017
-13.26	-13.24	-13.26	1.05	-0.017
-13.26	-13.24	-13.22	1.06	0.023
-13.26	-13.24	-13.26	1.07	-0.017
-13.22	-13.24	-13.26	1.08	-0.017
-13.26	-13.24	-13.18	1.09	0.063
-13.30	-13.24	-13.22	1.1	0.023
-13.26	-13.24	-13.3	1.11	-0.057
-13.22	-13.24	-13.3	1.12	-0.057
-13.26	-13.24	-13.26	1.13	-0.017

-13.26	-13.24	-13.26	1.14	-0.017
-13.22	-13.24	-13.3	1.15	-0.057
-13.26	-13.24	-13.26	1.16	-0.017
-13.26	-13.24	-13.22	1.17	0.023
-13.22	-13.24	-13.3	1.18	-0.057
-13.22	-13.24	-13.3	1.19	-0.057
-13.26	-13.24	-13.22	1.2	0.023
-13.26	-13.24	-13.26	1.21	-0.017
-13.22	-13.24	-13.22	1.22	0.023
-13.22	-13.24	-13.18	1.23	0.063
-13.26	-13.24	-13.26	1.24	-0.017
-13.18	-13.24	-13.26	1.25	-0.017
-13.18	-13.24	-13.22	1.26	0.023
-13.22	-13.24	-13.3	1.27	-0.057
-13.22	-13.24	-13.22	1.28	0.023
-13.18	-13.24	-13.26	1.29	-0.017
-13.26	-13.24	-13.22	1.3	0.023
-13.34	-13.24	-13.26	1.31	-0.017
-13.22	-13.24	-13.26	1.32	-0.017
-13.22	-13.24	-13.22	1.33	0.023
-13.26	-13.24	-13.22	1.34	0.023
-13.22	-13.24	-13.22	1.35	0.023
-13.22	-13.24	-13.18	1.36	0.063
-13.22	-13.24	-13.22	1.37	0.023
-13.26	-13.24	-13.3	1.38	-0.057
-13.22	-13.24	-13.22	1.39	0.023
-13.26	-13.24	-13.14	1.4	0.103
-13.26	-13.24	-13.26	1.41	-0.017
-13.22	-13.24	-13.26	1.42	-0.017
-13.22	-13.24	-13.22	1.43	0.023
-13.26	-13.24	-13.22	1.44	0.023
-13.26	-13.24	-13.22	1.45	0.023
-13.22	-13.24	-13.26	1.46	-0.017
-13.22	-13.24	-13.18	1.47	0.063
-13.22	-13.24	-13.18	1.48	0.063
-13.26	-13.24	-13.3	1.49	-0.057
-13.22	-13.24	-13.26	1.5	-0.017
-13.22	-13.24	-13.3	1.51	-0.057
-13.26	-13.24	-13.3	1.52	-0.057
-13.22	-13.24	-13.22	1.53	0.023
-13.26	-13.24	-13.22	1.54	0.023

-13.26	-13.24	-13.18	1.55	0.063
-13.26	-13.24	-13.3	1.56	-0.057
-13.22	-13.24	-13.26	1.57	-0.017
-13.30	-13.24	-13.22	1.58	0.023
-13.22	-13.24	-13.3	1.59	-0.057
-13.18	-13.24	-13.26	1.6	-0.017
-13.26	-13.24	-13.22	1.61	0.023
-13.30	-13.24	-13.3	1.62	-0.057
-13.26	-13.24	-13.3	1.63	-0.057
-13.22	-13.24	-13.26	1.64	-0.017
-13.22	-13.24	-13.18	1.65	0.063
-13.22	-13.24	-13.26	1.66	-0.017
-13.22	-13.24	-13.18	1.67	0.063
-13.26	-13.24	-13.26	1.68	-0.017
-13.22	-13.24	-13.26	1.69	-0.017
-13.26	-13.24	-13.22	1.7	0.023
-13.18	-13.24	-13.22	1.71	0.023
-13.22	-13.24	-13.26	1.72	-0.017
-13.26	-13.24	-13.22	1.73	0.023
-13.18	-13.24	-13.26	1.74	-0.017
-13.26	-13.24	-13.22	1.75	0.023
-13.34	-13.24	-13.3	1.76	-0.057
-13.26	-13.24	-13.22	1.77	0.023
-13.22	-13.24	-13.26	1.78	-0.017
-13.22	-13.24	-13.26	1.79	-0.017
-13.22	-13.24	-13.22	1.8	0.023
-13.22	-13.24	-13.18	1.81	0.063
-13.30	-13.24	-13.26	1.82	-0.017
-13.22	-13.24	-13.26	1.83	-0.017
-13.22	-13.24	-13.26	1.84	-0.017
-13.18	-13.24	-13.22	1.85	0.023
-13.26	-13.24	-13.3	1.86	-0.057
-13.26	-13.24	-13.3	1.87	-0.057
-13.18	-13.24	-13.22	1.88	0.023
-13.30	-13.24	-13.22	1.89	0.023
-13.26	-13.24	-13.3	1.9	-0.057
-13.18	-13.24	-13.26	1.91	-0.017
-13.22	-13.24	-13.22	1.92	0.023
-13.22	-13.24	-13.22	1.93	0.023
-13.22	-13.24	-13.3	1.94	-0.057
-13.22	-13.24	-13.26	1.95	-0.017

-13.26	-13.24	-13.26	1.96	-0.017
-13.26	-13.24	-13.22	1.97	0.023
-13.18	-13.24	-13.26	1.98	-0.017
-13.22	-13.24	-13.22	1.99	0.023
-13.26	-13.24	-13.26	2	-0.017
-13.30	-13.24	-13.26	2.01	-0.017
-13.30	-13.24	-13.26	2.02	-0.017
-13.26	-13.24	-13.26	2.03	-0.017
-13.26	-13.24	-13.3	2.04	-0.057
-13.26	-13.24	-13.22	2.05	0.023
-13.26	-13.24	-13.26	2.06	-0.017
-13.30	-13.24	-13.26	2.07	-0.017
-13.22	-13.24	-13.26	2.08	-0.017
-13.18	-13.24	-13.18	2.09	0.063
-13.22	-13.24	-13.22	2.1	0.023
-13.26	-13.24	-13.26	2.11	-0.017
-13.18	-13.24	-13.26	2.12	-0.017
-13.26	-13.24	-13.22	2.13	0.023
-13.34	-13.24	-13.3	2.14	-0.057
-13.26	-13.24	-13.3	2.15	-0.057
-13.22	-13.24	-13.26	2.16	-0.017
-13.22	-13.24	-13.26	2.17	-0.017
-13.26	-13.24	-13.3	2.18	-0.057
-13.18	-13.24	-13.22	2.19	0.023
-13.26	-13.24	-13.22	2.2	0.023
-13.30	-13.24	-13.22	2.21	0.023
-13.22	-13.24	-13.22	2.22	0.023
-13.26	-13.24	-13.18	2.23	0.063
-13.30	-13.24	-13.22	2.24	0.023
-13.22	-13.24	-13.22	2.25	0.023
-13.26	-13.24	-13.22	2.26	0.023
-13.22	-13.24	-13.22	2.27	0.023
-13.22	-13.24	-13.26	2.28	-0.017
-13.26	-13.24	-13.22	2.29	0.023
-13.22	-13.24	-13.26	2.3	-0.017
-13.26	-13.24	-13.22	2.31	0.023
-13.26	-13.24	-13.26	2.32	-0.017
-13.18	-13.24	-13.22	2.33	0.023
-13.26	-13.24	-13.26	2.34	-0.017
-13.26	-13.24	-13.26	2.35	-0.017
-13.26	-13.24	-13.18	2.36	0.063

-13.26	-13.24	-13.18	2.37	0.063
-13.30	-13.24	-13.26	2.38	-0.017
-13.30	-13.24	-13.22	2.39	0.023
-13.18	-13.24	-13.22	2.4	0.023
-13.26	-13.24	-13.26	2.41	-0.017
-13.22	-13.24	-13.3	2.42	-0.057
-13.22	-13.24	-13.22	2.43	0.023
-13.22	-13.24	-13.26	2.44	-0.017
-13.22	-13.24	-13.22	2.45	0.023
-13.30	-13.24	-13.18	2.46	0.063
-13.18	-13.24	-13.22	2.47	0.023
-13.26	-13.24	-13.26	2.48	-0.017
-13.34	-13.24	-13.3	2.49	-0.057
-13.18	-13.24	-13.22	2.5	0.023
-13.18	-13.24	-13.14	2.51	0.103
-13.22	-13.24	-13.22	2.52	0.023
-13.26	-13.24	-13.3	2.53	-0.057
-13.26	-13.24	-13.22	2.54	0.023
-13.22	-13.24	-13.26	2.55	-0.017
-13.22	-13.24	-13.22	2.56	0.023
-13.22	-13.24	-13.22	2.57	0.023
-13.22	-13.24	-13.22	2.58	0.023
-13.30	-13.24	-13.26	2.59	-0.017
-13.26	-13.24	-13.26	2.6	-0.017
-13.18	-13.24	-13.22	2.61	0.023
-13.22	-13.24	-13.26	2.62	-0.017
-13.30	-13.24	-13.26	2.63	-0.017
-13.26	-13.24	-13.22	2.64	0.023
-13.26	-13.24	-13.26	2.65	-0.017
-13.26	-13.24	-13.3	2.66	-0.057
-13.30	-13.24	-13.26	2.67	-0.017
-13.22	-13.24	-13.26	2.68	-0.017
-13.22	-13.24	-13.26	2.69	-0.017
-13.26	-13.24	-13.18	2.7	0.063
-13.26	-13.24	-13.26	2.71	-0.017
-13.26	-13.24	-13.18	2.72	0.063
-13.26	-13.24	-13.26	2.73	-0.017
-13.22	-13.24	-13.22	2.74	0.023
-13.22	-13.24	-13.3	2.75	-0.057
-13.26	-13.24	-13.3	2.76	-0.057
-13.34	-13.24	-13.22	2.77	0.023

-13.22	-13.24	-13.18	2.78	0.063
-13.18	-13.24	-13.3	2.79	-0.057
-13.26	-13.24	-13.3	2.8	-0.057
-13.26	-13.24	-13.18	2.81	0.063
-13.22	-13.24	-13.14	2.82	0.103
-13.22	-13.24	-13.26	2.83	-0.017
-13.22	-13.24	-13.22	2.84	0.023
-13.30	-13.24	-13.22	2.85	0.023
-13.26	-13.24	-13.22	2.86	0.023
-13.22	-13.24	-13.22	2.87	0.023
-13.26	-13.24	-13.22	2.88	0.023
-13.22	-13.24	-13.26	2.89	-0.017
-13.22	-13.24	-13.26	2.9	-0.017
-13.30	-13.24	-13.26	2.91	-0.017
-13.26	-13.24	-13.26	2.92	-0.017
-13.26	-13.24	-13.26	2.93	-0.017
-13.26	-13.24	-13.26	2.94	-0.017
-13.26	-13.24	-13.18	2.95	0.063
-13.22	-13.24	-13.26	2.96	-0.017
-13.26	-13.24	-13.26	2.97	-0.017
-13.22	-13.24	-13.22	2.98	0.023
-13.22	-13.24	-13.26	2.99	-0.017
-13.18	-13.24	-13.3	3	-0.057



ANEXO n.º 9. Datos de Voladura 2 fecha 12/12/2015 datos obtenidos del acelerómetro ubicado en el punto 10 (comedor) a una distancia de 186 m de la malla de voladura-Eje “Z”.

VOLADURA 2 FECHA 12/12/2015 DATOS OBTENIDOS DEL ACELEROMETRO UBICADO EN EL PUNTO 10 (COMEDOR) A UNA DISTANCIA DE 186 M DE LA MALLA DE VOLADURA					
SE ESTA CONSIDERANDO 03 SEGUNDOS A PARTIR DE LA VOLADURA					
Z ESTÁTICO	PROMEDIO Z ESTÁTICO	Z-VIBRACION	T en centisegundo	Z-FINAL	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.01	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.02	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.03	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.04	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.05	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.06	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.07	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.08	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.09	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.1	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.11	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.12	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.13	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.14	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.15	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.16	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.17	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.18	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.19	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.2	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.21	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.22	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.23	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.24	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.25	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.26	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.27	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.28	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.29	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.3	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.31	0.00	0.00

20.04	20.04	20.04	0.32	0.00
20.04	20.04	20.04	0.33	0.00
20.04	20.04	20.04	0.34	0.00
20.04	20.04	20.04	0.35	0.00
20.04	20.04	20.04	0.36	0.00
20.04	20.04	20.04	0.37	0.00
20.04	20.04	20.04	0.38	0.00
20.04	20.04	20.04	0.39	0.00
20.04	20.04	20.04	0.4	0.00
20.04	20.04	20.04	0.41	0.00
20.04	20.04	20.04	0.42	0.00
20.04	20.04	20.04	0.43	0.00
20.04	20.04	20.04	0.44	0.00
20.04	20.04	20.04	0.45	0.00
20.04	20.04	20.04	0.46	0.00
20.04	20.04	20.04	0.47	0.00
20.04	20.04	20.04	0.48	0.00
20.04	20.04	20.04	0.49	0.00
20.04	20.04	20.04	0.5	0.00
20.04	20.04	20.04	0.51	0.00
20.04	20.04	20.04	0.52	0.00
20.04	20.04	20.04	0.53	0.00
20.04	20.04	20.04	0.54	0.00
20.04	20.04	20.04	0.55	0.00
20.04	20.04	20.04	0.56	0.00
20.04	20.04	20.04	0.57	0.00
20.04	20.04	20.04	0.58	0.00
20.04	20.04	20.04	0.59	0.00
20.04	20.04	20.04	0.6	0.00
20.04	20.04	20.04	0.61	0.00
20.04	20.04	20.04	0.62	0.00
20.04	20.04	20.04	0.63	0.00
20.04	20.04	20.04	0.64	0.00
20.04	20.04	20.04	0.65	0.00
20.04	20.04	20.04	0.66	0.00
20.04	20.04	20.04	0.67	0.00
20.04	20.04	20.04	0.68	0.00
20.04	20.04	20.04	0.69	0.00
20.04	20.04	20.04	0.7	0.00
20.04	20.04	20.04	0.71	0.00
20.04	20.04	20.04	0.72	0.00

20.04	20.04	20.04	0.73	0.00
20.04	20.04	20.04	0.74	0.00
20.04	20.04	20.04	0.75	0.00
20.04	20.04	20.04	0.76	0.00
20.04	20.04	20.04	0.77	0.00
20.04	20.04	20.04	0.78	0.00
20.04	20.04	20.04	0.79	0.00
20.04	20.04	20.04	0.8	0.00
20.04	20.04	20.04	0.81	0.00
20.04	20.04	20.04	0.82	0.00
20.04	20.04	20.04	0.83	0.00
20.04	20.04	20.04	0.84	0.00
20.04	20.04	20.04	0.85	0.00
20.04	20.04	20.04	0.86	0.00
20.04	20.04	20.04	0.87	0.00
20.04	20.04	20.04	0.88	0.00
20.04	20.04	20.04	0.89	0.00
20.04	20.04	20.04	0.9	0.00
20.04	20.04	20.04	0.91	0.00
20.04	20.04	20.04	0.92	0.00
20.04	20.04	20.04	0.93	0.00
20.04	20.04	20.04	0.94	0.00
20.04	20.04	20.04	0.95	0.00
20.04	20.04	20.04	0.96	0.00
20.04	20.04	20.04	0.97	0.00
20.04	20.04	20.04	0.98	0.00
20.04	20.04	20.04	0.99	0.00
20.04	20.04	20.04	1	0.00
20.04	20.04	20.04	1.01	0.00
20.04	20.04	20.04	1.02	0.00
20.04	20.04	20.04	1.03	0.00
20.04	20.04	20.04	1.04	0.00
20.04	20.04	20.04	1.05	0.00
20.04	20.04	20.04	1.06	0.00
20.04	20.04	20.04	1.07	0.00
20.04	20.04	20.04	1.08	0.00
20.04	20.04	20.04	1.09	0.00
20.04	20.04	20.04	1.1	0.00
20.04	20.04	20.04	1.11	0.00
20.04	20.04	20.04	1.12	0.00
20.04	20.04	20.04	1.13	0.00

20.04	20.04	20.04	1.14	0.00
20.04	20.04	20.04	1.15	0.00
20.04	20.04	20.04	1.16	0.00
20.04	20.04	20.04	1.17	0.00
20.04	20.04	20.04	1.18	0.00
20.04	20.04	20.04	1.19	0.00
20.04	20.04	20.04	1.2	0.00
20.04	20.04	20.04	1.21	0.00
20.04	20.04	20.04	1.22	0.00
20.04	20.04	20.04	1.23	0.00
20.04	20.04	20.04	1.24	0.00
20.04	20.04	20.04	1.25	0.00
20.04	20.04	20.04	1.26	0.00
20.04	20.04	20.04	1.27	0.00
20.04	20.04	20.04	1.28	0.00
20.04	20.04	20.04	1.29	0.00
20.04	20.04	20.04	1.3	0.00
20.04	20.04	20.04	1.31	0.00
20.04	20.04	20.04	1.32	0.00
20.04	20.04	20.04	1.33	0.00
20.04	20.04	20.04	1.34	0.00
20.04	20.04	20.04	1.35	0.00
20.04	20.04	20.04	1.36	0.00
20.04	20.04	20.04	1.37	0.00
20.04	20.04	20.04	1.38	0.00
20.04	20.04	20.04	1.39	0.00
20.04	20.04	20.04	1.4	0.00
20.04	20.04	20.04	1.41	0.00
20.04	20.04	20.04	1.42	0.00
20.04	20.04	20.04	1.43	0.00
20.04	20.04	20.04	1.44	0.00
20.04	20.04	20.04	1.45	0.00
20.04	20.04	20.04	1.46	0.00
20.04	20.04	20.04	1.47	0.00
20.04	20.04	20.04	1.48	0.00
20.04	20.04	20.04	1.49	0.00
20.04	20.04	20.04	1.5	0.00
20.04	20.04	20.04	1.51	0.00
20.04	20.04	20.04	1.52	0.00
20.04	20.04	20.04	1.53	0.00
20.04	20.04	20.04	1.54	0.00

20.04	20.04	20.04	1.55	0.00
20.04	20.04	20.04	1.56	0.00
20.04	20.04	20.04	1.57	0.00
20.04	20.04	20.04	1.58	0.00
20.04	20.04	20.04	1.59	0.00
20.04	20.04	20.04	1.6	0.00
20.04	20.04	20.04	1.61	0.00
20.04	20.04	20.04	1.62	0.00
20.04	20.04	20.04	1.63	0.00
20.04	20.04	20.04	1.64	0.00
20.04	20.04	20.04	1.65	0.00
20.04	20.04	20.04	1.66	0.00
20.04	20.04	20.04	1.67	0.00
20.04	20.04	20.04	1.68	0.00
20.04	20.04	20.04	1.69	0.00
20.04	20.04	20.04	1.7	0.00
20.04	20.04	20.04	1.71	0.00
20.04	20.04	20.04	1.72	0.00
20.04	20.04	20.04	1.73	0.00
20.04	20.04	20.04	1.74	0.00
20.04	20.04	20.04	1.75	0.00
20.04	20.04	20.04	1.76	0.00
20.04	20.04	20.04	1.77	0.00
20.04	20.04	20.04	1.78	0.00
20.04	20.04	20.04	1.79	0.00
20.04	20.04	20.04	1.8	0.00
20.04	20.04	20.04	1.81	0.00
20.04	20.04	20.04	1.82	0.00
20.04	20.04	20.04	1.83	0.00
20.04	20.04	20.04	1.84	0.00
20.04	20.04	20.04	1.85	0.00
20.04	20.04	20.04	1.86	0.00
20.04	20.04	20.04	1.87	0.00
20.04	20.04	20.04	1.88	0.00
20.04	20.04	20.04	1.89	0.00
20.04	20.04	20.04	1.9	0.00
20.04	20.04	20.04	1.91	0.00
20.04	20.04	20.04	1.92	0.00
20.04	20.04	20.04	1.93	0.00
20.04	20.04	20.04	1.94	0.00
20.04	20.04	20.04	1.95	0.00

20.04	20.04	20.04	1.96	0.00
20.04	20.04	20.04	1.97	0.00
20.04	20.04	20.04	1.98	0.00
20.04	20.04	20.04	1.99	0.00
20.04	20.04	20.04	2	0.00
20.04	20.04	20.04	2.01	0.00
20.04	20.04	20.04	2.02	0.00
20.04	20.04	20.04	2.03	0.00
20.04	20.04	20.04	2.04	0.00
20.04	20.04	20.04	2.05	0.00
20.04	20.04	20.04	2.06	0.00
20.04	20.04	20.04	2.07	0.00
20.04	20.04	20.04	2.08	0.00
20.04	20.04	20.04	2.09	0.00
20.04	20.04	20.04	2.1	0.00
20.04	20.04	20.04	2.11	0.00
20.04	20.04	20.04	2.12	0.00
20.04	20.04	20.04	2.13	0.00
20.04	20.04	20.04	2.14	0.00
20.04	20.04	20.04	2.15	0.00
20.04	20.04	20.04	2.16	0.00
20.04	20.04	20.04	2.17	0.00
20.04	20.04	20.04	2.18	0.00
20.04	20.04	20.04	2.19	0.00
20.04	20.04	20.04	2.2	0.00
20.04	20.04	20.04	2.21	0.00
20.04	20.04	20.04	2.22	0.00
20.04	20.04	20.04	2.23	0.00
20.04	20.04	20.04	2.24	0.00
20.04	20.04	20.04	2.25	0.00
20.04	20.04	20.04	2.26	0.00
20.04	20.04	20.04	2.27	0.00
20.04	20.04	20.04	2.28	0.00
20.04	20.04	20.04	2.29	0.00
20.04	20.04	20.04	2.3	0.00
20.04	20.04	20.04	2.31	0.00
20.04	20.04	20.04	2.32	0.00
20.04	20.04	20.04	2.33	0.00
20.04	20.04	20.04	2.34	0.00
20.04	20.04	20.04	2.35	0.00
20.04	20.04	20.04	2.36	0.00

20.04	20.04	20.04	2.37	0.00
20.04	20.04	20.04	2.38	0.00
20.04	20.04	20.04	2.39	0.00
20.04	20.04	20.04	2.4	0.00
20.04	20.04	20.04	2.41	0.00
20.04	20.04	20.04	2.42	0.00
20.04	20.04	20.04	2.43	0.00
20.04	20.04	20.04	2.44	0.00
20.04	20.04	20.04	2.45	0.00
20.04	20.04	20.04	2.46	0.00
20.04	20.04	20.04	2.47	0.00
20.04	20.04	20.04	2.48	0.00
20.04	20.04	20.04	2.49	0.00
20.04	20.04	20.04	2.5	0.00
20.04	20.04	20.04	2.51	0.00
20.04	20.04	20.04	2.52	0.00
20.04	20.04	20.04	2.53	0.00
20.04	20.04	20.04	2.54	0.00
20.04	20.04	20.04	2.55	0.00
20.04	20.04	20.04	2.56	0.00
20.04	20.04	20.04	2.57	0.00
20.04	20.04	20.04	2.58	0.00
20.04	20.04	20.04	2.59	0.00
20.04	20.04	20.04	2.6	0.00
20.04	20.04	20.04	2.61	0.00
20.04	20.04	20.04	2.62	0.00
20.04	20.04	20.04	2.63	0.00
20.04	20.04	20.04	2.64	0.00
20.04	20.04	20.04	2.65	0.00
20.04	20.04	20.04	2.66	0.00
20.04	20.04	20.04	2.67	0.00
20.04	20.04	20.04	2.68	0.00
20.04	20.04	20.04	2.69	0.00
20.04	20.04	20.04	2.7	0.00
20.04	20.04	20.04	2.71	0.00
20.04	20.04	20.04	2.72	0.00
20.04	20.04	20.04	2.73	0.00
20.04	20.04	20.04	2.74	0.00
20.04	20.04	20.04	2.75	0.00
20.04	20.04	20.04	2.76	0.00
20.04	20.04	20.04	2.77	0.00

20.04	20.04	20.04	2.78	0.00
20.04	20.04	20.04	2.79	0.00
20.04	20.04	20.04	2.8	0.00
20.04	20.04	20.04	2.81	0.00
20.04	20.04	20.04	2.82	0.00
20.04	20.04	20.04	2.83	0.00
20.04	20.04	20.04	2.84	0.00
20.04	20.04	20.04	2.85	0.00
20.04	20.04	20.04	2.86	0.00
20.04	20.04	20.04	2.87	0.00
20.04	20.04	20.04	2.88	0.00
20.04	20.04	20.04	2.89	0.00
20.04	20.04	20.04	2.9	0.00
20.04	20.04	20.04	2.91	0.00
20.04	20.04	20.04	2.92	0.00
20.04	20.04	20.04	2.93	0.00
20.04	20.04	20.04	2.94	0.00
20.04	20.04	20.04	2.95	0.00
20.04	20.04	20.04	2.96	0.00
20.04	20.04	20.04	2.97	0.00
20.04	20.04	20.04	2.98	0.00
20.04	20.04	20.04	2.99	0.00
20.04	20.04	20.04	3	0.00



ANEXO n.º 10. Datos de Voladura 2 fecha 12/12/2015 datos obtenidos del acelerómetro ubicado en el punto 12 (Oficina) a una distancia de 179 m de la malla de voladura-Eje “X”.

VOLADURA 2 FECHA 12/12/2015 DATOS OBTENIDOS DEL ACELEROMETRO UBICADO EN EL PUNTO 12 (OFICINA ) A UNA DISTANCIA DE 179 M DE LA MALLA DE VOLADURA					
SE ESTA CONSIDERANDO 03 SEGUNDOS A PARTIR DE LA VOLADURA					
X ESTATICO	PROMEDIO X ESTATICO	X-VIBRACION	T en centisegundo	X-FINAL	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9.96	10.00	10.00	0.01	0.004	
10.00	10.00	9.96	0.02	-0.036	
9.96	10.00	9.96	0.03	-0.036	
10.04	10.00	10.00	0.04	0.004	
10.00	10.00	10.00	0.05	0.004	
10.00	10.00	9.96	0.06	-0.036	
10.00	10.00	10.00	0.07	0.004	
9.96	10.00	9.96	0.08	-0.036	
10.00	10.00	10.00	0.09	0.004	
9.96	10.00	10.00	0.1	0.004	
9.96	10.00	9.96	0.11	-0.036	
10.00	10.00	10.00	0.12	0.004	
9.96	10.00	10.00	0.13	0.004	
9.96	10.00	10.00	0.14	0.004	
10.00	10.00	10.00	0.15	0.004	
10.00	10.00	10.00	0.16	0.004	
10.00	10.00	10.04	0.17	0.044	
10.00	10.00	10.00	0.18	0.004	
9.96	10.00	9.96	0.19	-0.036	
10.00	10.00	10.00	0.2	0.004	
9.96	10.00	9.96	0.21	-0.036	
10.00	10.00	10.00	0.22	0.004	
10.00	10.00	9.96	0.23	-0.036	
9.96	10.00	10.00	0.24	0.004	
10.00	10.00	9.96	0.25	-0.036	
10.00	10.00	9.96	0.26	-0.036	
10.00	10.00	10.04	0.27	0.044	
10.04	10.00	9.96	0.28	-0.036	
10.00	10.00	10.00	0.29	0.004	
10.00	10.00	10.00	0.3	0.004	

10.00	10.00	10.00	0.31	0.004
9.96	10.00	9.96	0.32	-0.036
9.96	10.00	10.04	0.33	0.044
9.96	10.00	10.00	0.34	0.004
10.00	10.00	9.96	0.35	-0.036
10.00	10.00	10.00	0.36	0.004
10.00	10.00	9.96	0.37	-0.036
10.00	10.00	10.00	0.38	0.004
9.92	10.00	10.04	0.39	0.044
9.96	10.00	10.04	0.4	0.044
10.00	10.00	10.00	0.41	0.004
10.00	10.00	10.04	0.42	0.044
10.00	10.00	10.00	0.43	0.004
10.04	10.00	10.04	0.44	0.044
10.00	10.00	10.04	0.45	0.044
9.96	10.00	10.04	0.46	0.044
10.00	10.00	10.00	0.47	0.004
10.04	10.00	10.00	0.48	0.004
9.96	10.00	10.00	0.49	0.004
10.04	10.00	9.96	0.5	-0.036
10.00	10.00	10.00	0.51	0.004
9.96	10.00	9.96	0.52	-0.036
9.96	10.00	10.00	0.53	0.004
10.00	10.00	10.00	0.54	0.004
10.00	10.00	10.04	0.55	0.044
10.00	10.00	10.00	0.56	0.004
10.00	10.00	10.00	0.57	0.004
10.00	10.00	10.00	0.58	0.004
10.00	10.00	10.04	0.59	0.044
10.00	10.00	10.04	0.6	0.044
9.96	10.00	10.00	0.61	0.004
10.04	10.00	10.00	0.62	0.004
10.00	10.00	10.00	0.63	0.004
10.04	10.00	10.04	0.64	0.044
10.00	10.00	10.00	0.65	0.004
10.04	10.00	10.00	0.66	0.004
10.00	10.00	10.04	0.67	0.044
10.00	10.00	9.92	0.68	-0.076
10.04	10.00	10.00	0.69	0.004
10.00	10.00	10.00	0.7	0.004
10.00	10.00	9.96	0.71	-0.036

10.04	10.00	10.00	0.72	0.004
9.96	10.00	10.00	0.73	0.004
10.00	10.00	9.96	0.74	-0.036
10.04	10.00	9.96	0.75	-0.036
10.00	10.00	10.00	0.76	0.004
9.96	10.00	10.00	0.77	0.004
10.00	10.00	10.00	0.78	0.004
10.00	10.00	10.00	0.79	0.004
10.00	10.00	10.04	0.8	0.044
10.04	10.00	10.04	0.81	0.044
10.04	10.00	10.00	0.82	0.004
10.00	10.00	9.96	0.83	-0.036
10.00	10.00	9.96	0.84	-0.036
10.00	10.00	10.04	0.85	0.044
10.00	10.00	10.08	0.86	0.084
10.00	10.00	10.00	0.87	0.004
9.96	10.00	10.04	0.88	0.044
9.96	10.00	10.00	0.89	0.004
10.04	10.00	9.96	0.9	-0.036
10.00	10.00	9.96	0.91	-0.036
9.96	10.00	10.00	0.92	0.004
10.04	10.00	9.96	0.93	-0.036
10.00	10.00	10.04	0.94	0.044
10.04	10.00	9.96	0.95	-0.036
10.00	10.00	10.04	0.96	0.044
10.00	10.00	10.00	0.97	0.004
9.96	10.00	10.00	0.98	0.004
10.00	10.00	9.96	0.99	-0.036
10.04	10.00	9.96	1	-0.036
9.96	10.00	10.00	1.01	0.004
10.00	10.00	9.96	1.02	-0.036
9.96	10.00	10.00	1.03	0.004
10.04	10.00	10.00	1.04	0.004
10.04	10.00	10.00	1.05	0.004
10.00	10.00	10.04	1.06	0.044
9.96	10.00	10.00	1.07	0.004
10.00	10.00	10.00	1.08	0.004
10.00	10.00	9.96	1.09	-0.036
10.00	10.00	10.00	1.1	0.004
10.04	10.00	10.04	1.11	0.044
10.00	10.00	10.00	1.12	0.004

9.96	10.00	10.00	1.13	0.004
10.00	10.00	10.00	1.14	0.004
9.96	10.00	10.00	1.15	0.004
10.00	10.00	10.00	1.16	0.004
10.00	10.00	10.04	1.17	0.044
10.00	10.00	10.00	1.18	0.004
9.96	10.00	10.04	1.19	0.044
10.00	10.00	9.96	1.2	-0.036
10.04	10.00	9.96	1.21	-0.036
10.00	10.00	10.00	1.22	0.004
9.96	10.00	10.00	1.23	0.004
9.96	10.00	10.04	1.24	0.044
10.04	10.00	10.00	1.25	0.004
10.00	10.00	10.04	1.26	0.044
9.96	10.00	10.00	1.27	0.004
10.00	10.00	9.96	1.28	-0.036
10.00	10.00	9.96	1.29	-0.036
10.00	10.00	10.04	1.3	0.044
10.00	10.00	10.00	1.31	0.004
10.00	10.00	9.96	1.32	-0.036
10.00	10.00	10.00	1.33	0.004
10.00	10.00	9.96	1.34	-0.036
10.00	10.00	10.00	1.35	0.004
10.00	10.00	10.00	1.36	0.004
9.96	10.00	10.00	1.37	0.004
10.04	10.00	10.04	1.38	0.044
10.00	10.00	10.04	1.39	0.044
9.96	10.00	10.00	1.4	0.004
10.04	10.00	10.00	1.41	0.004
10.00	10.00	10.00	1.42	0.004
10.00	10.00	10.00	1.43	0.004
10.00	10.00	10.00	1.44	0.004
10.00	10.00	10.04	1.45	0.044
10.00	10.00	10.04	1.46	0.044
10.00	10.00	10.00	1.47	0.004
10.00	10.00	10.00	1.48	0.004
10.00	10.00	9.96	1.49	-0.036
9.96	10.00	10.00	1.5	0.004
10.00	10.00	10.00	1.51	0.004
9.96	10.00	10.00	1.52	0.004
10.00	10.00	9.96	1.53	-0.036

10.00	10.00	9.96	1.54	-0.036
10.00	10.00	10.00	1.55	0.004
9.92	10.00	10.00	1.56	0.004
10.04	10.00	10.00	1.57	0.004
10.04	10.00	10.00	1.58	0.004
10.00	10.00	10.04	1.59	0.044
10.04	10.00	10.04	1.6	0.044
10.00	10.00	10.00	1.61	0.004
10.00	10.00	10.00	1.62	0.004
10.04	10.00	10.00	1.63	0.004
9.96	10.00	10.00	1.64	0.004
9.96	10.00	9.96	1.65	-0.036
10.00	10.00	9.96	1.66	-0.036
9.96	10.00	10.00	1.67	0.004
10.00	10.00	10.00	1.68	0.004
10.00	10.00	10.00	1.69	0.004
10.04	10.00	10.00	1.7	0.004
9.96	10.00	9.96	1.71	-0.036
10.00	10.00	9.96	1.72	-0.036
10.00	10.00	10.00	1.73	0.004
10.00	10.00	9.92	1.74	-0.076
10.00	10.00	10.00	1.75	0.004
10.04	10.00	10.00	1.76	0.004
10.00	10.00	10.04	1.77	0.044
10.00	10.00	10.00	1.78	0.004
9.96	10.00	10.00	1.79	0.004
10.00	10.00	10.00	1.8	0.004
10.00	10.00	10.00	1.81	0.004
10.00	10.00	10.00	1.82	0.004
10.00	10.00	9.96	1.83	-0.036
10.00	10.00	9.96	1.84	-0.036
9.96	10.00	10.00	1.85	0.004
10.04	10.00	10.00	1.86	0.004
10.04	10.00	10.00	1.87	0.004
9.96	10.00	10.04	1.88	0.044
10.00	10.00	10.00	1.89	0.004
10.00	10.00	10.00	1.9	0.004
10.00	10.00	10.00	1.91	0.004
10.00	10.00	10.00	1.92	0.004
10.00	10.00	10.08	1.93	0.084
10.00	10.00	10.04	1.94	0.044

10.00	10.00	10.04	1.95	0.044
9.96	10.00	10.04	1.96	0.044
10.04	10.00	9.96	1.97	-0.036
10.00	10.00	10.04	1.98	0.044
10.00	10.00	9.96	1.99	-0.036
9.96	10.00	9.96	2	-0.036
10.00	10.00	10.00	2.01	0.004
10.04	10.00	10.00	2.02	0.004
10.00	10.00	10.00	2.03	0.004
9.96	10.00	10.04	2.04	0.044
9.96	10.00	9.96	2.05	-0.036
10.04	10.00	10.00	2.06	0.004
9.96	10.00	10.00	2.07	0.004
9.96	10.00	10.00	2.08	0.004
9.96	10.00	10.00	2.09	0.004
9.96	10.00	10.00	2.1	0.004
10.04	10.00	10.04	2.11	0.044
10.08	10.00	10.00	2.12	0.004
9.96	10.00	10.00	2.13	0.004
9.96	10.00	10.04	2.14	0.044
10.04	10.00	10.00	2.15	0.004
9.96	10.00	10.00	2.16	0.004
10.00	10.00	9.96	2.17	-0.036
10.00	10.00	10.00	2.18	0.004
9.92	10.00	10.00	2.19	0.004
10.04	10.00	10.00	2.2	0.004
10.00	10.00	9.96	2.21	-0.036
9.96	10.00	10.00	2.22	0.004
10.00	10.00	9.96	2.23	-0.036
10.04	10.00	10.00	2.24	0.004
10.04	10.00	10.00	2.25	0.004
10.00	10.00	10.00	2.26	0.004
10.00	10.00	10.00	2.27	0.004
10.04	10.00	10.04	2.28	0.044
10.00	10.00	9.96	2.29	-0.036
9.92	10.00	9.96	2.3	-0.036
9.96	10.00	10.00	2.31	0.004
10.04	10.00	10.00	2.32	0.004
10.00	10.00	10.00	2.33	0.004
9.96	10.00	10.00	2.34	0.004
10.00	10.00	10.00	2.35	0.004

10.04	10.00	10.00	2.36	0.004
10.04	10.00	10.00	2.37	0.004
9.96	10.00	10.04	2.38	0.044
9.96	10.00	10.04	2.39	0.044
10.00	10.00	10.00	2.4	0.004
9.96	10.00	10.04	2.41	0.044
10.04	10.00	10.00	2.42	0.004
10.00	10.00	9.96	2.43	-0.036
10.04	10.00	10.04	2.44	0.044
10.00	10.00	10.00	2.45	0.004
9.96	10.00	10.00	2.46	0.004
10.00	10.00	10.00	2.47	0.004
10.00	10.00	10.00	2.48	0.004
10.00	10.00	10.00	2.49	0.004
10.00	10.00	10.00	2.5	0.004
10.00	10.00	10.00	2.51	0.004
10.00	10.00	10.00	2.52	0.004
10.04	10.00	10.00	2.53	0.004
10.00	10.00	10.00	2.54	0.004
10.00	10.00	10.00	2.55	0.004
10.00	10.00	10.00	2.56	0.004
10.00	10.00	10.00	2.57	0.004
10.00	10.00	9.96	2.58	-0.036
9.96	10.00	10.04	2.59	0.044
10.00	10.00	10.00	2.6	0.004
10.00	10.00	9.92	2.61	-0.076
9.96	10.00	10.04	2.62	0.044
10.00	10.00	10.00	2.63	0.004
10.00	10.00	10.00	2.64	0.004
9.96	10.00	9.96	2.65	-0.036
10.00	10.00	10.00	2.66	0.004
10.00	10.00	10.00	2.67	0.004
10.00	10.00	9.96	2.68	-0.036
10.04	10.00	10.00	2.69	0.004
10.00	10.00	10.00	2.7	0.004
9.96	10.00	10.00	2.71	0.004
10.00	10.00	10.00	2.72	0.004
10.00	10.00	9.96	2.73	-0.036
10.00	10.00	9.96	2.74	-0.036
10.00	10.00	10.00	2.75	0.004
9.96	10.00	10.00	2.76	0.004

9.96	10.00	10.04	2.77	0.044
10.00	10.00	10.00	2.78	0.004
10.04	10.00	10.00	2.79	0.004
9.96	10.00	9.96	2.8	-0.036
10.00	10.00	9.96	2.81	-0.036
10.00	10.00	10.00	2.82	0.004
9.96	10.00	10.04	2.83	0.044
10.00	10.00	10.00	2.84	0.004
10.00	10.00	10.00	2.85	0.004
10.00	10.00	10.00	2.86	0.004
10.04	10.00	10.00	2.87	0.004
9.96	10.00	9.96	2.88	-0.036
10.00	10.00	10.00	2.89	0.004
10.00	10.00	10.04	2.9	0.044
9.96	10.00	10.04	2.91	0.044
10.00	10.00	10.00	2.92	0.004
10.00	10.00	10.04	2.93	0.044
10.04	10.00	10.00	2.94	0.004
10.00	10.00	10.00	2.95	0.004
10.00	10.00	10.00	2.96	0.004
10.00	10.00	9.96	2.97	-0.036
9.96	10.00	9.92	2.98	-0.076
10.00	10.00	9.96	2.99	-0.036
10.00	10.00	10.00	3	0.004



ANEXO n.º 11. Datos de Voladura 2 fecha 12/12/2015 datos obtenidos del acelerómetro ubicado en el punto 12 (Oficina) a una distancia de 179 m de la malla de voladura-Eje “Y”.

VOLADURA 2 FECHA 12/12/2015 DATOS OBTENIDOS DEL ACELEROMETRO  
UBICADO EN EL PUNTO 12 (OFICINA ) A UNA DISTANCIA DE 179 M  
DE LA MALLA DE VOLADURA

SE ESTA CONSIDERANDO 03 SEGUNDOS A PARTIR DE LA VOLADURA

Y ESTÁTICO	PROMEDIO Y ESTÁTICO	Y-VIBRACION	T en centisegundo	Y- FINAL
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-12.32	-12.31	-12.32	0.01	-0.006
-12.32	-12.31	-12.32	0.02	-0.006
-12.32	-12.31	-12.28	0.03	0.034
-12.36	-12.31	-12.36	0.04	-0.046
-12.28	-12.31	-12.32	0.05	-0.006
-12.32	-12.31	-12.36	0.06	-0.046
-12.36	-12.31	-12.32	0.07	-0.006
-12.28	-12.31	-12.36	0.08	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	0.09	-0.006
-12.32	-12.31	-12.32	0.1	-0.006
-12.28	-12.31	-12.32	0.11	-0.006
-12.32	-12.31	-12.32	0.12	-0.006
-12.36	-12.31	-12.32	0.13	-0.006
-12.32	-12.31	-12.32	0.14	-0.006
-12.28	-12.31	-12.28	0.15	0.034
-12.32	-12.31	-12.43	0.16	-0.116
-12.32	-12.31	-12.36	0.17	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	0.18	-0.046
-12.36	-12.31	-12.32	0.19	-0.006
-12.32	-12.31	-12.36	0.2	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	0.21	-0.006
-12.28	-12.31	-12.4	0.22	-0.086
-12.36	-12.31	-12.32	0.23	-0.006
-12.28	-12.31	-12.36	0.24	-0.046
-12.36	-12.31	-12.28	0.25	0.034
-12.32	-12.31	-12.36	0.26	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	0.27	-0.046
-12.36	-12.31	-12.36	0.28	-0.046
-12.36	-12.31	-12.28	0.29	0.034

-12.28	-12.31	-12.32	0.3	-0.006
-12.32	-12.31	-12.32	0.31	-0.006
-12.28	-12.31	-12.28	0.32	0.034
-12.24	-12.31	-12.28	0.33	0.034
-12.32	-12.31	-12.36	0.34	-0.046
-12.28	-12.31	-12.32	0.35	-0.006
-12.32	-12.31	-12.36	0.36	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	0.37	-0.006
-12.28	-12.31	-12.28	0.38	0.034
-12.28	-12.31	-12.32	0.39	-0.006
-12.4	-12.31	-12.36	0.4	-0.046
-12.24	-12.31	-12.32	0.41	-0.006
-12.32	-12.31	-12.36	0.42	-0.046
-12.28	-12.31	-12.4	0.43	-0.086
-12.32	-12.31	-12.36	0.44	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	0.45	-0.006
-12.32	-12.31	-12.32	0.46	-0.006
-12.32	-12.31	-12.4	0.47	-0.086
-12.32	-12.31	-12.36	0.48	-0.046
-12.28	-12.31	-12.36	0.49	-0.046
-12.36	-12.31	-12.36	0.5	-0.046
-12.36	-12.31	-12.32	0.51	-0.006
-12.24	-12.31	-12.32	0.52	-0.006
-12.28	-12.31	-12.4	0.53	-0.086
-12.32	-12.31	-12.36	0.54	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	0.55	-0.046
-12.36	-12.31	-12.36	0.56	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	0.57	-0.046
-12.28	-12.31	-12.36	0.58	-0.046
-12.36	-12.31	-12.36	0.59	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	0.6	-0.006
-12.32	-12.31	-12.36	0.61	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	0.62	-0.046
-12.36	-12.31	-12.4	0.63	-0.086
-12.32	-12.31	-12.28	0.64	0.034
-12.32	-12.31	-12.4	0.65	-0.086
-12.36	-12.31	-12.36	0.66	-0.046
-12.28	-12.31	-12.36	0.67	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	0.68	-0.006
-12.32	-12.31	-12.32	0.69	-0.006
-12.32	-12.31	-12.36	0.7	-0.046

-12.36	-12.31	-12.32	0.71	-0.006
-12.28	-12.31	-12.36	0.72	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	0.73	-0.046
-12.28	-12.31	-12.36	0.74	-0.046
-12.32	-12.31	-12.43	0.75	-0.116
-12.36	-12.31	-12.36	0.76	-0.046
-12.24	-12.31	-12.32	0.77	-0.006
-12.32	-12.31	-12.24	0.78	0.074
-12.28	-12.31	-12.24	0.79	0.074
-12.28	-12.31	-12.4	0.8	-0.086
-12.32	-12.31	-12.4	0.81	-0.086
-12.36	-12.31	-12.32	0.82	-0.006
-12.32	-12.31	-12.36	0.83	-0.046
-12.36	-12.31	-12.4	0.84	-0.086
-12.32	-12.31	-12.24	0.85	0.074
-12.32	-12.31	-12.28	0.86	0.034
-12.32	-12.31	-12.32	0.87	-0.006
-12.28	-12.31	-12.4	0.88	-0.086
-12.32	-12.31	-12.32	0.89	-0.006
-12.32	-12.31	-12.28	0.9	0.034
-12.32	-12.31	-12.24	0.91	0.074
-12.32	-12.31	-12.36	0.92	-0.046
-12.32	-12.31	-12.4	0.93	-0.086
-12.32	-12.31	-12.47	0.94	-0.156
-12.4	-12.31	-12.4	0.95	-0.086
-12.32	-12.31	-12.2	0.96	0.114
-12.32	-12.31	-12.28	0.97	0.034
-12.36	-12.31	-12.36	0.98	-0.046
-12.28	-12.31	-12.4	0.99	-0.086
-12.24	-12.31	-12.28	1	0.034
-12.32	-12.31	-12.36	1.01	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	1.02	-0.006
-12.32	-12.31	-12.36	1.03	-0.046
-12.36	-12.31	-12.36	1.04	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	1.05	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	1.06	-0.006
-12.32	-12.31	-12.36	1.07	-0.046
-12.36	-12.31	-12.4	1.08	-0.086
-12.28	-12.31	-12.32	1.09	-0.006
-12.32	-12.31	-12.28	1.1	0.034
-12.28	-12.31	-12.4	1.11	-0.086

-12.32	-12.31	-12.32	1.12	-0.006
-12.32	-12.31	-12.36	1.13	-0.046
-12.24	-12.31	-12.32	1.14	-0.006
-12.28	-12.31	-12.36	1.15	-0.046
-12.28	-12.31	-12.28	1.16	0.034
-12.36	-12.31	-12.32	1.17	-0.006
-12.32	-12.31	-12.36	1.18	-0.046
-12.32	-12.31	-12.4	1.19	-0.086
-12.28	-12.31	-12.36	1.2	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	1.21	-0.006
-12.28	-12.31	-12.28	1.22	0.034
-12.36	-12.31	-12.32	1.23	-0.006
-12.28	-12.31	-12.36	1.24	-0.046
-12.32	-12.31	-12.4	1.25	-0.086
-12.32	-12.31	-12.36	1.26	-0.046
-12.32	-12.31	-12.28	1.27	0.034
-12.28	-12.31	-12.36	1.28	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	1.29	-0.046
-12.28	-12.31	-12.32	1.3	-0.006
-12.32	-12.31	-12.36	1.31	-0.046
-12.32	-12.31	-12.24	1.32	0.074
-12.32	-12.31	-12.36	1.33	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	1.34	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	1.35	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	1.36	-0.006
-12.36	-12.31	-12.32	1.37	-0.006
-12.28	-12.31	-12.32	1.38	-0.006
-12.36	-12.31	-12.36	1.39	-0.046
-12.36	-12.31	-12.28	1.4	0.034
-12.28	-12.31	-12.36	1.41	-0.046
-12.28	-12.31	-12.36	1.42	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	1.43	-0.046
-12.36	-12.31	-12.36	1.44	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	1.45	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	1.46	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	1.47	-0.006
-12.28	-12.31	-12.4	1.48	-0.086
-12.4	-12.31	-12.36	1.49	-0.046
-12.36	-12.31	-12.36	1.5	-0.046
-12.36	-12.31	-12.36	1.51	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	1.52	-0.006

-12.2	-12.31	-12.36	1.53	-0.046
-12.28	-12.31	-12.36	1.54	-0.046
-12.28	-12.31	-12.32	1.55	-0.006
-12.32	-12.31	-12.32	1.56	-0.006
-12.28	-12.31	-12.36	1.57	-0.046
-12.36	-12.31	-12.32	1.58	-0.006
-12.32	-12.31	-12.4	1.59	-0.086
-12.36	-12.31	-12.36	1.6	-0.046
-12.28	-12.31	-12.32	1.61	-0.006
-12.36	-12.31	-12.32	1.62	-0.006
-12.28	-12.31	-12.36	1.63	-0.046
-12.28	-12.31	-12.28	1.64	0.034
-12.28	-12.31	-12.32	1.65	-0.006
-12.28	-12.31	-12.4	1.66	-0.086
-12.36	-12.31	-12.36	1.67	-0.046
-12.28	-12.31	-12.36	1.68	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	1.69	-0.046
-12.36	-12.31	-12.36	1.7	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	1.71	-0.006
-12.28	-12.31	-12.28	1.72	0.034
-12.28	-12.31	-12.36	1.73	-0.046
-12.28	-12.31	-12.32	1.74	-0.006
-12.32	-12.31	-12.4	1.75	-0.086
-12.36	-12.31	-12.36	1.76	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	1.77	-0.006
-12.32	-12.31	-12.28	1.78	0.034
-12.28	-12.31	-12.32	1.79	-0.006
-12.32	-12.31	-12.28	1.8	0.034
-12.32	-12.31	-12.36	1.81	-0.046
-12.28	-12.31	-12.36	1.82	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	1.83	-0.046
-12.28	-12.31	-12.36	1.84	-0.046
-12.28	-12.31	-12.32	1.85	-0.006
-12.32	-12.31	-12.36	1.86	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	1.87	-0.046
-12.24	-12.31	-12.4	1.88	-0.086
-12.32	-12.31	-12.36	1.89	-0.046
-12.32	-12.31	-12.4	1.9	-0.086
-12.32	-12.31	-12.32	1.91	-0.006
-12.32	-12.31	-12.32	1.92	-0.006
-12.36	-12.31	-12.4	1.93	-0.086

-12.32	-12.31	-12.32	1.94	-0.006
-12.36	-12.31	-12.36	1.95	-0.046
-12.28	-12.31	-12.32	1.96	-0.006
-12.36	-12.31	-12.36	1.97	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	1.98	-0.046
-12.32	-12.31	-12.4	1.99	-0.086
-12.24	-12.31	-12.32	2	-0.006
-12.36	-12.31	-12.36	2.01	-0.046
-12.32	-12.31	-12.4	2.02	-0.086
-12.32	-12.31	-12.36	2.03	-0.046
-12.32	-12.31	-12.4	2.04	-0.086
-12.28	-12.31	-12.4	2.05	-0.086
-12.32	-12.31	-12.36	2.06	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	2.07	-0.046
-12.28	-12.31	-12.36	2.08	-0.046
-12.24	-12.31	-12.32	2.09	-0.006
-12.36	-12.31	-12.36	2.1	-0.046
-12.28	-12.31	-12.43	2.11	-0.116
-12.36	-12.31	-12.32	2.12	-0.006
-12.28	-12.31	-12.36	2.13	-0.046
-12.24	-12.31	-12.36	2.14	-0.046
-12.28	-12.31	-12.4	2.15	-0.086
-12.36	-12.31	-12.32	2.16	-0.006
-12.32	-12.31	-12.28	2.17	0.034
-12.32	-12.31	-12.36	2.18	-0.046
-12.24	-12.31	-12.32	2.19	-0.006
-12.32	-12.31	-12.32	2.2	-0.006
-12.32	-12.31	-12.32	2.21	-0.006
-12.32	-12.31	-12.36	2.22	-0.046
-12.24	-12.31	-12.32	2.23	-0.006
-12.28	-12.31	-12.32	2.24	-0.006
-12.32	-12.31	-12.32	2.25	-0.006
-12.32	-12.31	-12.32	2.26	-0.006
-12.32	-12.31	-12.32	2.27	-0.006
-12.36	-12.31	-12.36	2.28	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	2.29	-0.006
-12.24	-12.31	-12.36	2.3	-0.046
-12.36	-12.31	-12.4	2.31	-0.086
-12.32	-12.31	-12.32	2.32	-0.006
-12.36	-12.31	-12.32	2.33	-0.006
-12.28	-12.31	-12.36	2.34	-0.046

-12.32	-12.31	-12.36	2.35	-0.046
-12.36	-12.31	-12.43	2.36	-0.116
-12.36	-12.31	-12.32	2.37	-0.006
-12.28	-12.31	-12.36	2.38	-0.046
-12.28	-12.31	-12.36	2.39	-0.046
-12.36	-12.31	-12.4	2.4	-0.086
-12.24	-12.31	-12.36	2.41	-0.046
-12.28	-12.31	-12.36	2.42	-0.046
-12.36	-12.31	-12.4	2.43	-0.086
-12.36	-12.31	-12.32	2.44	-0.006
-12.32	-12.31	-12.36	2.45	-0.046
-12.28	-12.31	-12.32	2.46	-0.006
-12.32	-12.31	-12.36	2.47	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	2.48	-0.006
-12.28	-12.31	-12.36	2.49	-0.046
-12.28	-12.31	-12.36	2.5	-0.046
-12.36	-12.31	-12.32	2.51	-0.006
-12.36	-12.31	-12.36	2.52	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	2.53	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	2.54	-0.046
-12.36	-12.31	-12.36	2.55	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	2.56	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	2.57	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	2.58	-0.006
-12.32	-12.31	-12.36	2.59	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	2.6	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	2.61	-0.006
-12.28	-12.31	-12.36	2.62	-0.046
-12.24	-12.31	-12.32	2.63	-0.006
-12.4	-12.31	-12.36	2.64	-0.046
-12.28	-12.31	-12.36	2.65	-0.046
-12.32	-12.31	-12.4	2.66	-0.086
-12.36	-12.31	-12.4	2.67	-0.086
-12.28	-12.31	-12.4	2.68	-0.086
-12.28	-12.31	-12.32	2.69	-0.006
-12.36	-12.31	-12.36	2.7	-0.046
-12.28	-12.31	-12.36	2.71	-0.046
-12.32	-12.31	-12.28	2.72	0.034
-12.28	-12.31	-12.32	2.73	-0.006
-12.32	-12.31	-12.32	2.74	-0.006
-12.28	-12.31	-12.32	2.75	-0.006

-12.28	-12.31	-12.28	2.76	0.034
-12.32	-12.31	-12.32	2.77	-0.006
-12.32	-12.31	-12.32	2.78	-0.006
-12.36	-12.31	-12.32	2.79	-0.006
-12.28	-12.31	-12.36	2.8	-0.046
-12.28	-12.31	-12.32	2.81	-0.006
-12.28	-12.31	-12.36	2.82	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	2.83	-0.006
-12.32	-12.31	-12.4	2.84	-0.086
-12.36	-12.31	-12.28	2.85	0.034
-12.36	-12.31	-12.32	2.86	-0.006
-12.32	-12.31	-12.36	2.87	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	2.88	-0.006
-12.32	-12.31	-12.36	2.89	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	2.9	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	2.91	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	2.92	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	2.93	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	2.94	-0.046
-12.32	-12.31	-12.36	2.95	-0.046
-12.36	-12.31	-12.4	2.96	-0.086
-12.32	-12.31	-12.36	2.97	-0.046
-12.32	-12.31	-12.32	2.98	-0.006
-12.32	-12.31	-12.32	2.99	-0.006
-12.28	-12.31	-12.36	3	-0.046



ANEXO n.º 12. Datos de Voladura 2 fecha 12/12/2015 datos obtenidos del acelerómetro ubicado en el punto 12 (Oficina) a una distancia de 179 m de la malla de voladura-Eje “Z”.

VOLADURA 2 FECHA 12/12/2015 DATOS OBTENIDOS DEL ACELEROMETRO  
UBICADO EN EL PUNTO 12 (OFICINA ) A UNA DISTANCIA DE 179 M  
DE LA MALLA DE VOLADURA

SE ESTA CONSIDERANDO 03 SEGUNDOS A PARTIR DE LA VOLADURA

Z ESTATICO	PROMEDIO Z ESTATICO	Z-VIBRACION	T en centisegundo	Z-FINAL
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.01	0.00
20.04	20.04	20.04	0.02	0.00
20.04	20.04	20.04	0.03	0.00
20.04	20.04	20.04	0.04	0.00
20.04	20.04	20.04	0.05	0.00
20.04	20.04	20.04	0.06	0.00
20.04	20.04	20.04	0.07	0.00
20.04	20.04	20.04	0.08	0.00
20.04	20.04	20.04	0.09	0.00
20.04	20.04	20.04	0.1	0.00
20.04	20.04	20.04	0.11	0.00
20.04	20.04	20.04	0.12	0.00
20.04	20.04	20.04	0.13	0.00
20.04	20.04	20.04	0.14	0.00
20.04	20.04	20.04	0.15	0.00
20.04	20.04	20.04	0.16	0.00
20.04	20.04	20.04	0.17	0.00
20.04	20.04	20.04	0.18	0.00
20.04	20.04	20.04	0.19	0.00
20.04	20.04	20.04	0.2	0.00
20.04	20.04	20.04	0.21	0.00
20.04	20.04	20.04	0.22	0.00
20.04	20.04	20.04	0.23	0.00
20.04	20.04	20.04	0.24	0.00
20.04	20.04	20.04	0.25	0.00
20.04	20.04	20.04	0.26	0.00
20.04	20.04	20.04	0.27	0.00
20.04	20.04	20.04	0.28	0.00
20.04	20.04	20.04	0.29	0.00
20.04	20.04	20.04	0.3	0.00

20.04	20.04	20.04	0.31	0.00
20.04	20.04	20.04	0.32	0.00
20.04	20.04	20.04	0.33	0.00
20.04	20.04	20.04	0.34	0.00
20.04	20.04	20.04	0.35	0.00
20.04	20.04	20.04	0.36	0.00
20.04	20.04	20.04	0.37	0.00
20.04	20.04	20.04	0.38	0.00
20.04	20.04	20.04	0.39	0.00
20.04	20.04	20.04	0.4	0.00
20.04	20.04	20.04	0.41	0.00
20.04	20.04	20.04	0.42	0.00
20.04	20.04	20.04	0.43	0.00
20.04	20.04	20.04	0.44	0.00
20.04	20.04	20.04	0.45	0.00
20.04	20.04	20.04	0.46	0.00
20.04	20.04	20.04	0.47	0.00
20.04	20.04	20.04	0.48	0.00
20.04	20.04	20.04	0.49	0.00
20.04	20.04	20.04	0.5	0.00
20.04	20.04	20.04	0.51	0.00
20.04	20.04	20.04	0.52	0.00
20.04	20.04	20.04	0.53	0.00
20.04	20.04	20.04	0.54	0.00
20.04	20.04	20.04	0.55	0.00
20.04	20.04	20.04	0.56	0.00
20.04	20.04	20.04	0.57	0.00
20.04	20.04	20.04	0.58	0.00
20.04	20.04	20.04	0.59	0.00
20.04	20.04	20.04	0.6	0.00
20.04	20.04	20.04	0.61	0.00
20.04	20.04	20.04	0.62	0.00
20.04	20.04	20.04	0.63	0.00
20.04	20.04	20.04	0.64	0.00
20.04	20.04	20.04	0.65	0.00
20.04	20.04	20.04	0.66	0.00
20.04	20.04	20.04	0.67	0.00
20.04	20.04	20.04	0.68	0.00
20.04	20.04	20.04	0.69	0.00
20.04	20.04	20.04	0.7	0.00
20.04	20.04	20.04	0.71	0.00

20.04	20.04	20.04	0.72	0.00
20.04	20.04	20.04	0.73	0.00
20.04	20.04	20.04	0.74	0.00
20.04	20.04	20.04	0.75	0.00
20.04	20.04	20.04	0.76	0.00
20.04	20.04	20.04	0.77	0.00
20.04	20.04	20.04	0.78	0.00
20.04	20.04	20.04	0.79	0.00
20.04	20.04	20.04	0.8	0.00
20.04	20.04	20.04	0.81	0.00
20.04	20.04	20.04	0.82	0.00
20.04	20.04	20.04	0.83	0.00
20.04	20.04	20.04	0.84	0.00
20.04	20.04	20.04	0.85	0.00
20.04	20.04	20.04	0.86	0.00
20.04	20.04	20.04	0.87	0.00
20.04	20.04	20.04	0.88	0.00
20.04	20.04	20.04	0.89	0.00
20.04	20.04	20.04	0.9	0.00
20.04	20.04	20.04	0.91	0.00
20.04	20.04	20.04	0.92	0.00
20.04	20.04	20.04	0.93	0.00
20.04	20.04	20.04	0.94	0.00
20.04	20.04	20.04	0.95	0.00
20.04	20.04	20.04	0.96	0.00
20.04	20.04	20.04	0.97	0.00
20.04	20.04	20.04	0.98	0.00
20.04	20.04	20.04	0.99	0.00
20.04	20.04	20.04	1	0.00
20.04	20.04	20.04	1.01	0.00
20.04	20.04	20.04	1.02	0.00
20.04	20.04	20.04	1.03	0.00
20.04	20.04	20.04	1.04	0.00
20.04	20.04	20.04	1.05	0.00
20.04	20.04	20.04	1.06	0.00
20.04	20.04	20.04	1.07	0.00
20.04	20.04	20.04	1.08	0.00
20.04	20.04	20.04	1.09	0.00
20.04	20.04	20.04	1.1	0.00
20.04	20.04	20.04	1.11	0.00
20.04	20.04	20.04	1.12	0.00

20.04	20.04	20.04	1.13	0.00
20.04	20.04	20.04	1.14	0.00
20.04	20.04	20.04	1.15	0.00
20.04	20.04	20.04	1.16	0.00
20.04	20.04	20.04	1.17	0.00
20.04	20.04	20.04	1.18	0.00
20.04	20.04	20.04	1.19	0.00
20.04	20.04	20.04	1.2	0.00
20.04	20.04	20.04	1.21	0.00
20.04	20.04	20.04	1.22	0.00
20.04	20.04	20.04	1.23	0.00
20.04	20.04	20.04	1.24	0.00
20.04	20.04	20.04	1.25	0.00
20.04	20.04	20.04	1.26	0.00
20.04	20.04	20.04	1.27	0.00
20.04	20.04	20.04	1.28	0.00
20.04	20.04	20.04	1.29	0.00
20.04	20.04	20.04	1.3	0.00
20.04	20.04	20.04	1.31	0.00
20.04	20.04	20.04	1.32	0.00
20.04	20.04	20.04	1.33	0.00
20.04	20.04	20.04	1.34	0.00
20.04	20.04	20.04	1.35	0.00
20.04	20.04	20.04	1.36	0.00
20.04	20.04	20.04	1.37	0.00
20.04	20.04	20.04	1.38	0.00
20.04	20.04	20.04	1.39	0.00
20.04	20.04	20.04	1.4	0.00
20.04	20.04	20.04	1.41	0.00
20.04	20.04	20.04	1.42	0.00
20.04	20.04	20.04	1.43	0.00
20.04	20.04	20.04	1.44	0.00
20.04	20.04	20.04	1.45	0.00
20.04	20.04	20.04	1.46	0.00
20.04	20.04	20.04	1.47	0.00
20.04	20.04	20.04	1.48	0.00
20.04	20.04	20.04	1.49	0.00
20.04	20.04	20.04	1.5	0.00
20.04	20.04	20.04	1.51	0.00
20.04	20.04	20.04	1.52	0.00
20.04	20.04	20.04	1.53	0.00

20.04	20.04	20.04	1.54	0.00
20.04	20.04	20.04	1.55	0.00
20.04	20.04	20.04	1.56	0.00
20.04	20.04	20.04	1.57	0.00
20.04	20.04	20.04	1.58	0.00
20.04	20.04	20.04	1.59	0.00
20.04	20.04	20.04	1.6	0.00
20.04	20.04	20.04	1.61	0.00
20.04	20.04	20.04	1.62	0.00
20.04	20.04	20.04	1.63	0.00
20.04	20.04	20.04	1.64	0.00
20.04	20.04	20.04	1.65	0.00
20.04	20.04	20.04	1.66	0.00
20.04	20.04	20.04	1.67	0.00
20.04	20.04	20.04	1.68	0.00
20.04	20.04	20.04	1.69	0.00
20.04	20.04	20.04	1.7	0.00
20.04	20.04	20.04	1.71	0.00
20.04	20.04	20.04	1.72	0.00
20.04	20.04	20.04	1.73	0.00
20.04	20.04	20.04	1.74	0.00
20.04	20.04	20.04	1.75	0.00
20.04	20.04	20.04	1.76	0.00
20.04	20.04	20.04	1.77	0.00
20.04	20.04	20.04	1.78	0.00
20.04	20.04	20.04	1.79	0.00
20.04	20.04	20.04	1.8	0.00
20.04	20.04	20.04	1.81	0.00
20.04	20.04	20.04	1.82	0.00
20.04	20.04	20.04	1.83	0.00
20.04	20.04	20.04	1.84	0.00
20.04	20.04	20.04	1.85	0.00
20.04	20.04	20.04	1.86	0.00
20.04	20.04	20.04	1.87	0.00
20.04	20.04	20.04	1.88	0.00
20.04	20.04	20.04	1.89	0.00
20.04	20.04	20.04	1.9	0.00
20.04	20.04	20.04	1.91	0.00
20.04	20.04	20.04	1.92	0.00
20.04	20.04	20.04	1.93	0.00
20.04	20.04	20.04	1.94	0.00

20.04	20.04	20.04	1.95	0.00
20.04	20.04	20.04	1.96	0.00
20.04	20.04	20.04	1.97	0.00
20.04	20.04	20.04	1.98	0.00
20.04	20.04	20.04	1.99	0.00
20.04	20.04	20.04	2	0.00
20.04	20.04	20.04	2.01	0.00
20.04	20.04	20.04	2.02	0.00
20.04	20.04	20.04	2.03	0.00
20.04	20.04	20.04	2.04	0.00
20.04	20.04	20.04	2.05	0.00
20.04	20.04	20.04	2.06	0.00
20.04	20.04	20.04	2.07	0.00
20.04	20.04	20.04	2.08	0.00
20.04	20.04	20.04	2.09	0.00
20.04	20.04	20.04	2.1	0.00
20.04	20.04	20.04	2.11	0.00
20.04	20.04	20.04	2.12	0.00
20.04	20.04	20.04	2.13	0.00
20.04	20.04	20.04	2.14	0.00
20.04	20.04	20.04	2.15	0.00
20.04	20.04	20.04	2.16	0.00
20.04	20.04	20.04	2.17	0.00
20.04	20.04	20.04	2.18	0.00
20.04	20.04	20.04	2.19	0.00
20.04	20.04	20.04	2.2	0.00
20.04	20.04	20.04	2.21	0.00
20.04	20.04	20.04	2.22	0.00
20.04	20.04	20.04	2.23	0.00
20.04	20.04	20.04	2.24	0.00
20.04	20.04	20.04	2.25	0.00
20.04	20.04	20.04	2.26	0.00
20.04	20.04	20.04	2.27	0.00
20.04	20.04	20.04	2.28	0.00
20.04	20.04	20.04	2.29	0.00
20.04	20.04	20.04	2.3	0.00
20.04	20.04	20.04	2.31	0.00
20.04	20.04	20.04	2.32	0.00
20.04	20.04	20.04	2.33	0.00
20.04	20.04	20.04	2.34	0.00
20.04	20.04	20.04	2.35	0.00

20.04	20.04	20.04	2.36	0.00
20.04	20.04	20.04	2.37	0.00
20.04	20.04	20.04	2.38	0.00
20.04	20.04	20.04	2.39	0.00
20.04	20.04	20.04	2.4	0.00
20.04	20.04	20.04	2.41	0.00
20.04	20.04	20.04	2.42	0.00
20.04	20.04	20.04	2.43	0.00
20.04	20.04	20.04	2.44	0.00
20.04	20.04	20.04	2.45	0.00
20.04	20.04	20.04	2.46	0.00
20.04	20.04	20.04	2.47	0.00
20.04	20.04	20.04	2.48	0.00
20.04	20.04	20.04	2.49	0.00
20.04	20.04	20.04	2.5	0.00
20.04	20.04	20.04	2.51	0.00
20.04	20.04	20.04	2.52	0.00
20.04	20.04	20.04	2.53	0.00
20.04	20.04	20.04	2.54	0.00
20.04	20.04	20.04	2.55	0.00
20.04	20.04	20.04	2.56	0.00
20.04	20.04	20.04	2.57	0.00
20.04	20.04	20.04	2.58	0.00
20.04	20.04	20.04	2.59	0.00
20.04	20.04	20.04	2.6	0.00
20.04	20.04	20.04	2.61	0.00
20.04	20.04	20.04	2.62	0.00
20.04	20.04	20.04	2.63	0.00
20.04	20.04	20.04	2.64	0.00
20.04	20.04	20.04	2.65	0.00
20.04	20.04	20.04	2.66	0.00
20.04	20.04	20.04	2.67	0.00
20.04	20.04	20.04	2.68	0.00
20.04	20.04	20.04	2.69	0.00
20.04	20.04	20.04	2.7	0.00
20.04	20.04	20.04	2.71	0.00
20.04	20.04	20.04	2.72	0.00
20.04	20.04	20.04	2.73	0.00
20.04	20.04	20.04	2.74	0.00
20.04	20.04	20.04	2.75	0.00
20.04	20.04	20.04	2.76	0.00

20.04	20.04	20.04	2.77	0.00
20.04	20.04	20.04	2.78	0.00
20.04	20.04	20.04	2.79	0.00
20.04	20.04	20.04	2.8	0.00
20.04	20.04	20.04	2.81	0.00
20.04	20.04	20.04	2.82	0.00
20.04	20.04	20.04	2.83	0.00
20.04	20.04	20.04	2.84	0.00
20.04	20.04	20.04	2.85	0.00
20.04	20.04	20.04	2.86	0.00
20.04	20.04	20.04	2.87	0.00
20.04	20.04	20.04	2.88	0.00
20.04	20.04	20.04	2.89	0.00
20.04	20.04	20.04	2.9	0.00
20.04	20.04	20.04	2.91	0.00
20.04	20.04	20.04	2.92	0.00
20.04	20.04	20.04	2.93	0.00
20.04	20.04	20.04	2.94	0.00
20.04	20.04	20.04	2.95	0.00
20.04	20.04	20.04	2.96	0.00
20.04	20.04	20.04	2.97	0.00
20.04	20.04	20.04	2.98	0.00
20.04	20.04	20.04	2.99	0.00
20.04	20.04	20.04	3	0.00



ANEXO n.º 13. Datos de Voladura 3 fecha 08/02/2016 datos obtenidos del acelerómetro ubicado en el punto 10 (Comedor) a una distancia de 163 m de la malla de voladura-Eje “x”.

VOLADURA 3 FECHA 08/02/2016 DATOS OBTENIDOS DEL ACELEROMETRO  
UBICADO EN EL PUNTO 10 (COMEDOR) A UNA DISTANCIA DE 163 M  
DE LA MALLA DE VOLADURA

SE ESTA CONSIDERANDO 03 SEGUNDOS A PARTIR DE LA VOLADURA					
X ESTATICO	PROMEDIO X ESTATICO	X-VIBRACION	T en centisegundo	X-FINAL	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000
3.15	3.15	3.10	0.01	-0.050	
3.18	3.15	3.10	0.02	-0.080	
3.14	3.15	3.14	0.03	0.000	
3.14	3.15	3.14	0.04	0.000	
3.14	3.15	3.10	0.05	-0.040	
3.14	3.15	3.22	0.06	0.080	
3.16	3.15	3.14	0.07	-0.020	
3.16	3.15	3.10	0.08	-0.060	
3.18	3.15	3.18	0.09	0.000	
3.15	3.15	3.10	0.1	-0.050	
3.14	3.15	3.14	0.11	0.000	
3.14	3.15	3.14	0.12	0.000	
3.14	3.15	3.14	0.13	0.000	
3.18	3.15	3.14	0.14	-0.040	
3.14	3.15	3.06	0.15	-0.080	
3.14	3.15	3.14	0.16	0.000	
3.18	3.15	3.18	0.17	0.000	
3.14	3.15	3.14	0.18	0.000	
3.14	3.15	3.10	0.19	-0.040	
3.14	3.15	3.14	0.2	0.000	
3.15	3.15	3.14	0.21	-0.010	
3.15	3.15	3.14	0.22	-0.010	
3.18	3.15	3.10	0.23	-0.080	
3.18	3.15	3.10	0.24	-0.080	
3.14	3.15	3.10	0.25	-0.040	
3.14	3.15	3.10	0.26	-0.040	
3.14	3.15	3.10	0.27	-0.040	
3.14	3.15	3.10	0.28	-0.040	
3.14	3.15	3.14	0.29	0.000	

3.14	3.15	3.14	0.3	0.000
3.14	3.15	3.10	0.31	-0.040
3.15	3.15	3.14	0.32	-0.010
3.15	3.15	3.14	0.33	-0.010
3.16	3.15	3.14	0.34	-0.020
3.14	3.15	3.14	0.35	0.000
3.14	3.15	3.10	0.36	-0.040
3.14	3.15	3.10	0.37	-0.040
3.14	3.15	3.10	0.38	-0.040
3.14	3.15	3.18	0.39	0.040
3.14	3.15	3.14	0.4	0.000
3.14	3.15	3.14	0.41	0.000
3.14	3.15	3.14	0.42	0.000
3.14	3.15	3.10	0.43	-0.040
3.14	3.15	3.10	0.44	-0.040
3.15	3.15	3.14	0.45	-0.010
3.15	3.15	3.10	0.46	-0.050
3.14	3.15	3.10	0.47	-0.040
3.14	3.15	3.14	0.48	0.000
3.14	3.15	3.14	0.49	0.000
3.14	3.15	3.10	0.5	-0.040
3.14	3.15	3.14	0.51	0.000
3.14	3.15	3.18	0.52	0.040
3.14	3.15	3.10	0.53	-0.040
3.14	3.15	3.10	0.54	-0.040
3.14	3.15	3.14	0.55	0.000
3.16	3.15	3.10	0.56	-0.060
3.15	3.15	3.14	0.57	-0.010
3.15	3.15	3.10	0.58	-0.050
3.15	3.15	3.14	0.59	-0.010
3.16	3.15	3.14	0.6	-0.020
3.14	3.15	3.14	0.61	0.000
3.14	3.15	3.14	0.62	0.000
3.14	3.15	3.14	0.63	0.000
3.14	3.15	3.14	0.64	0.000
3.14	3.15	3.14	0.65	0.000
3.14	3.15	3.14	0.66	0.000
3.14	3.15	3.10	0.67	-0.040
3.14	3.15	3.10	0.68	-0.040
3.16	3.15	3.18	0.69	0.020
3.16	3.15	3.10	0.7	-0.060

3.15	3.15	3.14	0.71	-0.010
3.15	3.15	3.14	0.72	-0.010
3.15	3.15	3.10	0.73	-0.050
3.15	3.15	3.14	0.74	-0.010
3.15	3.15	3.14	0.75	-0.010
3.14	3.15	3.14	0.76	0.000
3.14	3.15	3.14	0.77	0.000
3.14	3.15	3.10	0.78	-0.040
3.14	3.15	3.18	0.79	0.040
3.14	3.15	3.10	0.8	-0.040
3.14	3.15	3.18	0.81	0.040
3.14	3.15	3.10	0.82	-0.040
3.14	3.15	3.14	0.83	0.000
3.14	3.15	3.10	0.84	-0.040
3.14	3.15	3.18	0.85	0.040
3.14	3.15	3.10	0.86	-0.040
3.16	3.15	3.10	0.87	-0.060
3.16	3.15	3.10	0.88	-0.060
3.15	3.15	3.14	0.89	-0.010
3.15	3.15	3.14	0.9	-0.010
3.15	3.15	3.14	0.91	-0.010
3.18	3.15	3.10	0.92	-0.080
3.15	3.15	3.14	0.93	-0.010
3.15	3.15	3.14	0.94	-0.010
3.15	3.15	3.02	0.95	-0.130
3.15	3.15	3.10	0.96	-0.050
3.14	3.15	3.14	0.97	0.000
3.14	3.15	3.14	0.98	0.000
3.14	3.15	3.18	0.99	0.040
3.14	3.15	3.14	1	0.000
3.14	3.15	3.18	1.01	0.040
3.14	3.15	3.18	1.02	0.040
3.14	3.15	3.10	1.03	-0.040
3.14	3.15	3.14	1.04	0.000
3.14	3.15	3.18	1.05	0.040
3.14	3.15	3.14	1.06	0.000
3.14	3.15	3.14	1.07	0.000
3.14	3.15	3.10	1.08	-0.040
3.14	3.15	3.10	1.09	-0.040
3.14	3.15	3.14	1.1	0.000
3.14	3.15	3.18	1.11	0.040

3.18	3.15	3.10	1.12	-0.080
3.14	3.15	3.10	1.13	-0.040
3.14	3.15	3.10	1.14	-0.040
3.14	3.15	3.10	1.15	-0.040
3.14	3.15	3.06	1.16	-0.080
3.14	3.15	3.14	1.17	0.000
3.14	3.15	3.14	1.18	0.000
3.14	3.15	3.14	1.19	0.000
3.14	3.15	3.14	1.2	0.000
3.15	3.15	3.10	1.21	-0.050
3.14	3.15	3.10	1.22	-0.040
3.18	3.15	3.10	1.23	-0.080
3.14	3.15	3.22	1.24	0.080
3.14	3.15	3.19	1.25	0.050
3.14	3.15	3.10	1.26	-0.040
3.14	3.15	3.14	1.27	0.000
3.14	3.15	3.10	1.28	-0.040
3.18	3.15	3.14	1.29	-0.040
3.18	3.15	3.14	1.3	-0.040
3.14	3.15	3.14	1.31	0.000
3.14	3.15	3.10	1.32	-0.040
3.14	3.15	3.10	1.33	-0.040
3.14	3.15	3.18	1.34	0.040
3.14	3.15	3.18	1.35	0.040
3.14	3.15	3.10	1.36	-0.040
3.14	3.15	3.10	1.37	-0.040
3.14	3.15	3.06	1.38	-0.080
3.14	3.15	3.10	1.39	-0.040
3.14	3.15	3.14	1.4	0.000
3.14	3.15	3.18	1.41	0.040
3.14	3.15	3.10	1.42	-0.040
3.14	3.15	3.10	1.43	-0.040
3.18	3.15	3.14	1.44	-0.040
3.14	3.15	3.14	1.45	0.000
3.14	3.15	3.15	1.46	0.010
3.14	3.15	3.14	1.47	0.000
3.14	3.15	3.14	1.48	0.000
3.14	3.15	3.10	1.49	-0.040
3.14	3.15	3.14	1.5	0.000
3.14	3.15	3.15	1.51	0.010
3.14	3.15	3.18	1.52	0.040

3.14	3.15	3.18	1.53	0.040
3.14	3.15	3.10	1.54	-0.040
3.14	3.15	3.10	1.55	-0.040
3.14	3.15	3.14	1.56	0.000
3.14	3.15	3.10	1.57	-0.040
3.16	3.15	3.14	1.58	-0.020
3.16	3.15	3.14	1.59	-0.020
3.16	3.15	3.18	1.6	0.020
3.14	3.15	3.10	1.61	-0.040
3.14	3.15	3.06	1.62	-0.080
3.14	3.15	3.10	1.63	-0.040
3.14	3.15	3.10	1.64	-0.040
3.14	3.15	3.18	1.65	0.040
3.14	3.15	3.14	1.66	0.000
3.14	3.15	3.18	1.67	0.040
3.14	3.15	3.10	1.68	-0.040
3.14	3.15	3.10	1.69	-0.040
3.14	3.15	3.10	1.7	-0.040
3.14	3.15	3.18	1.71	0.040
3.14	3.15	3.10	1.72	-0.040
3.14	3.15	3.14	1.73	0.000
3.14	3.15	3.14	1.74	0.000
3.14	3.15	3.15	1.75	0.006
3.15	3.15	3.14	1.76	-0.010
3.15	3.15	3.14	1.77	-0.010
3.15	3.15	3.14	1.78	-0.010
3.15	3.15	3.14	1.79	-0.010
3.18	3.15	3.10	1.8	-0.080
3.18	3.15	3.14	1.81	-0.040
3.18	3.15	3.10	1.82	-0.080
3.18	3.15	3.14	1.83	-0.040
3.18	3.15	3.18	1.84	0.000
3.14	3.15	3.14	1.85	0.000
3.14	3.15	3.15	1.86	0.010
3.14	3.15	3.06	1.87	-0.080
3.14	3.15	3.06	1.88	-0.080
3.14	3.15	3.10	1.89	-0.040
3.14	3.15	3.14	1.9	0.000
3.14	3.15	3.18	1.91	0.040
3.18	3.15	3.10	1.92	-0.080
3.18	3.15	3.10	1.93	-0.080

3.18	3.15	3.10	1.94	-0.080
3.14	3.15	3.10	1.95	-0.040
3.14	3.15	3.14	1.96	0.000
3.14	3.15	3.14	1.97	0.000
3.14	3.15	3.14	1.98	0.000
3.14	3.15	3.14	1.99	0.000
3.14	3.15	3.14	2	0.000
3.14	3.15	3.14	2.01	0.000
3.14	3.15	3.10	2.02	-0.040
3.14	3.15	3.14	2.03	0.000
3.14	3.15	3.14	2.04	0.000
3.14	3.15	3.10	2.05	-0.040
3.14	3.15	3.14	2.06	0.000
3.14	3.15	3.14	2.07	0.000
3.14	3.15	3.10	2.08	-0.040
3.14	3.15	3.10	2.09	-0.040
3.15	3.15	3.14	2.1	-0.010
3.15	3.15	3.10	2.11	-0.050
3.15	3.15	3.14	2.12	-0.010
3.15	3.15	3.10	2.13	-0.050
3.14	3.15	3.14	2.14	0.000
3.14	3.15	3.10	2.15	-0.040
3.14	3.15	3.10	2.16	-0.040
3.14	3.15	3.10	2.17	-0.040
3.16	3.15	3.18	2.18	0.020
3.14	3.15	3.10	2.19	-0.040
3.14	3.15	3.14	2.2	0.000
3.14	3.15	3.18	2.21	0.040
3.14	3.15	3.14	2.22	0.000
3.14	3.15	3.10	2.23	-0.040
3.14	3.15	3.10	2.24	-0.040
3.14	3.15	3.14	2.25	0.000
3.14	3.15	3.10	2.26	-0.040
3.14	3.15	3.18	2.27	0.040
3.18	3.15	3.10	2.28	-0.080
3.18	3.15	3.14	2.29	-0.040
3.18	3.15	3.10	2.3	-0.080
3.14	3.15	3.16	2.31	0.020
3.14	3.15	3.10	2.32	-0.040
3.14	3.15	3.10	2.33	-0.040
3.14	3.15	3.14	2.34	0.000

3.14	3.15	3.10	2.35	-0.040
3.14	3.15	3.10	2.36	-0.040
3.14	3.15	3.10	2.37	-0.040
3.14	3.15	3.14	2.38	0.000
3.14	3.15	3.14	2.39	0.000
3.14	3.15	3.14	2.4	0.000
3.14	3.15	3.14	2.41	0.000
3.14	3.15	3.14	2.42	0.000
3.14	3.15	3.14	2.43	0.000
3.14	3.15	3.10	2.44	-0.040
3.14	3.15	3.14	2.45	0.000
3.14	3.15	3.10	2.46	-0.040
3.14	3.15	3.18	2.47	0.040
3.14	3.15	3.14	2.48	0.000
3.15	3.15	3.18	2.49	0.030
3.14	3.15	3.10	2.5	-0.040
3.14	3.15	3.10	2.51	-0.040
3.14	3.15	3.10	2.52	-0.040
3.14	3.15	3.10	2.53	-0.040
3.16	3.15	3.14	2.54	-0.020
3.14	3.15	3.14	2.55	0.000
3.14	3.15	3.18	2.56	0.040
3.14	3.15	3.31	2.57	0.170
3.14	3.15	3.10	2.58	-0.040
3.14	3.15	3.18	2.59	0.040
3.18	3.15	3.14	2.6	-0.040
3.18	3.15	3.14	2.61	-0.040
3.14	3.15	3.10	2.62	-0.040
3.14	3.15	3.18	2.63	0.040
3.14	3.15	3.14	2.64	0.000
3.14	3.15	3.14	2.65	0.000
3.14	3.15	3.14	2.66	0.000
3.14	3.15	3.10	2.67	-0.040
3.14	3.15	3.10	2.68	-0.040
3.14	3.15	3.14	2.69	0.000
3.14	3.15	3.10	2.7	-0.040
3.14	3.15	3.10	2.71	-0.040
3.14	3.15	3.14	2.72	0.000
3.14	3.15	3.18	2.73	0.040
3.14	3.15	3.10	2.74	-0.040
3.14	3.15	3.18	2.75	0.040

3.16	3.15	3.10	2.76	-0.060
3.16	3.15	3.14	2.77	-0.020
3.15	3.15	3.14	2.78	-0.010
3.14	3.15	3.14	2.79	0.000
3.14	3.15	3.14	2.8	0.000
3.14	3.15	3.14	2.81	0.000
3.14	3.15	3.18	2.82	0.040
3.14	3.15	3.18	2.83	0.040
3.14	3.15	3.10	2.84	-0.040
3.14	3.15	3.10	2.85	-0.040
3.14	3.15	3.10	2.86	-0.040
3.14	3.15	3.06	2.87	-0.080
3.14	3.15	3.18	2.88	0.040
3.14	3.15	3.15	2.89	0.010
3.14	3.15	3.14	2.9	0.000
3.14	3.15	3.14	2.91	0.000
3.14	3.15	3.10	2.92	-0.040
3.14	3.15	3.14	2.93	0.000
3.14	3.15	3.06	2.94	-0.080
3.14	3.15	3.14	2.95	0.000
3.14	3.15	3.14	2.96	0.000
3.14	3.15	3.14	2.97	0.000
3.14	3.15	3.10	2.98	-0.040
3.14	3.15	3.06	2.99	-0.080
3.14	3.15	3.14	3	0.000



ANEXO n.º 14. Datos de Voladura 3 fecha 08/02/2016 datos obtenidos del acelerómetro ubicado en el punto 10 (Comedor) a una distancia de 163 m de la malla de voladura-Eje “Y”.

VOLADURA 3 FECHA 08/02/2016 DATOS OBTENIDOS DEL ACELEROMETRO  
UBICADO EN EL PUNTO 10 (COMEDOR) A UNA DISTANCIA DE 163 M  
DE LA MALLA DE VOLADURA

SE ESTA CONSIDERANDO 03 SEGUNDOS A PARTIR DE LA VOLADURA

Y ESTATICO	PROMEDIO Y ESTATICO	Y-VIBRACION	T en centisegundo	Y-FINAL
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.86	6.80	6.83	0.01	0.030
6.79	6.80	6.79	0.02	-0.010
6.79	6.80	6.79	0.03	-0.010
6.75	6.80	6.75	0.04	-0.050
6.79	6.80	6.83	0.05	0.030
6.83	6.80	6.75	0.06	-0.050
6.86	6.80	6.79	0.07	-0.010
6.83	6.80	6.79	0.08	-0.010
6.83	6.80	6.83	0.09	0.030
6.83	6.80	6.83	0.1	0.030
6.79	6.80	6.83	0.11	0.030
6.83	6.80	6.83	0.12	0.030
6.86	6.80	6.83	0.13	0.030
6.75	6.80	6.79	0.14	-0.010
6.83	6.80	6.83	0.15	0.030
6.75	6.80	6.75	0.16	-0.050
6.75	6.80	6.79	0.17	-0.010
6.83	6.80	6.79	0.18	-0.010
6.79	6.80	6.83	0.19	0.030
6.83	6.80	6.83	0.2	0.030
6.83	6.80	6.83	0.21	0.030
6.83	6.80	6.79	0.22	-0.010
6.83	6.80	6.79	0.23	-0.010
6.79	6.80	6.79	0.24	-0.010
6.83	6.80	6.83	0.25	0.030
6.79	6.80	6.83	0.26	0.030
6.79	6.80	6.83	0.27	0.030
6.79	6.80	6.83	0.28	0.030

6.79	6.80	6.77	0.29	-0.030
6.79	6.80	6.79	0.3	-0.010
6.83	6.80	6.79	0.31	-0.010
6.79	6.80	6.79	0.32	-0.010
6.79	6.80	6.83	0.33	0.030
6.79	6.80	6.79	0.34	-0.010
6.83	6.80	6.83	0.35	0.030
6.79	6.80	6.79	0.36	-0.010
6.75	6.80	6.83	0.37	0.030
6.79	6.80	6.83	0.38	0.030
6.79	6.80	6.83	0.39	0.030
6.83	6.80	6.83	0.4	0.030
6.79	6.80	6.79	0.41	-0.010
6.79	6.80	6.79	0.42	-0.010
6.83	6.80	6.79	0.43	-0.010
6.79	6.80	6.79	0.44	-0.010
6.79	6.80	6.83	0.45	0.030
6.79	6.80	6.83	0.46	0.030
6.79	6.80	6.83	0.47	0.030
6.79	6.80	6.79	0.48	-0.010
6.79	6.80	6.86	0.49	0.060
6.75	6.80	6.86	0.5	0.060
6.83	6.80	6.83	0.51	0.030
6.79	6.80	6.79	0.52	-0.010
6.83	6.80	6.70	0.53	-0.100
6.79	6.80	6.70	0.54	-0.100
6.83	6.80	6.83	0.55	0.030
6.83	6.80	6.79	0.56	-0.010
6.79	6.80	6.83	0.57	0.030
6.83	6.80	6.83	0.58	0.030
6.75	6.80	6.83	0.59	0.030
6.83	6.80	6.83	0.6	0.030
6.86	6.80	6.79	0.61	-0.010
6.79	6.80	6.83	0.62	0.030
6.75	6.80	6.79	0.63	-0.010
6.86	6.80	6.79	0.64	-0.010
6.83	6.80	6.80	0.65	0.000
6.83	6.80	6.80	0.66	0.000
6.75	6.80	6.86	0.67	0.060
6.75	6.80	6.79	0.68	-0.010
6.83	6.80	6.79	0.69	-0.010

6.79	6.80	6.86	0.7	0.060
6.79	6.80	6.86	0.71	0.060
6.79	6.80	6.86	0.72	0.060
6.79	6.80	6.79	0.73	-0.010
6.79	6.80	6.79	0.74	-0.010
6.79	6.80	6.79	0.75	-0.010
6.79	6.80	6.75	0.76	-0.050
6.83	6.80	6.79	0.77	-0.010
6.79	6.80	6.75	0.78	-0.050
6.79	6.80	6.79	0.79	-0.010
6.79	6.80	6.83	0.8	0.030
6.83	6.80	6.79	0.81	-0.010
6.79	6.80	6.83	0.82	0.030
6.79	6.80	6.79	0.83	-0.010
6.79	6.80	6.83	0.84	0.030
6.86	6.80	6.79	0.85	-0.010
6.75	6.80	6.79	0.86	-0.010
6.79	6.80	6.75	0.87	-0.050
6.79	6.80	6.83	0.88	0.030
6.83	6.80	6.75	0.89	-0.050
6.79	6.80	6.83	0.9	0.030
6.79	6.80	6.79	0.91	-0.010
6.75	6.80	6.79	0.92	-0.010
6.75	6.80	6.83	0.93	0.030
6.75	6.80	6.79	0.94	-0.010
6.79	6.80	6.83	0.95	0.030
6.75	6.80	6.86	0.96	0.060
6.79	6.80	6.79	0.97	-0.010
6.79	6.80	6.79	0.98	-0.010
6.79	6.80	6.79	0.99	-0.010
6.79	6.80	6.83	1	0.030
6.75	6.80	6.83	1.01	0.030
6.83	6.80	6.79	1.02	-0.010
6.79	6.80	6.79	1.03	-0.010
6.79	6.80	6.83	1.04	0.030
6.75	6.80	6.75	1.05	-0.050
6.79	6.80	6.83	1.06	0.030
6.79	6.80	6.75	1.07	-0.050
6.79	6.80	6.79	1.08	-0.010
6.75	6.80	6.79	1.09	-0.010
6.75	6.80	6.79	1.1	-0.010

6.79	6.80	6.79	1.11	-0.010
6.79	6.80	6.79	1.12	-0.010
6.79	6.80	6.79	1.13	-0.010
6.83	6.80	6.79	1.14	-0.010
6.79	6.80	6.83	1.15	0.030
6.83	6.80	6.83	1.16	0.030
6.83	6.80	6.75	1.17	-0.050
6.83	6.80	6.75	1.18	-0.050
6.75	6.80	6.75	1.19	-0.050
6.83	6.80	6.75	1.2	-0.050
6.83	6.80	6.83	1.21	0.030
6.79	6.80	6.79	1.22	-0.010
6.75	6.80	6.83	1.23	0.030
6.79	6.80	6.79	1.24	-0.010
6.75	6.80	6.83	1.25	0.030
6.79	6.80	6.71	1.26	-0.090
6.79	6.80	6.83	1.27	0.030
6.79	6.80	6.86	1.28	0.060
6.79	6.80	6.79	1.29	-0.010
6.71	6.80	6.79	1.3	-0.010
6.83	6.80	6.79	1.31	-0.010
6.79	6.80	6.83	1.32	0.030
6.79	6.80	6.83	1.33	0.030
6.79	6.80	6.79	1.34	-0.010
6.79	6.80	6.83	1.35	0.030
6.83	6.80	6.79	1.36	-0.010
6.79	6.80	6.79	1.37	-0.010
6.83	6.80	6.79	1.38	-0.010
6.75	6.80	6.79	1.39	-0.010
6.83	6.80	6.83	1.4	0.030
6.79	6.80	6.79	1.41	-0.010
6.79	6.80	6.79	1.42	-0.010
6.83	6.80	6.79	1.43	-0.010
6.79	6.80	6.79	1.44	-0.010
6.79	6.80	6.75	1.45	-0.050
6.79	6.80	6.79	1.46	-0.010
6.79	6.80	6.83	1.47	0.030
6.83	6.80	6.75	1.48	-0.050
6.83	6.80	6.83	1.49	0.030
6.79	6.80	6.79	1.5	-0.010
6.83	6.80	6.83	1.51	0.030

6.83	6.80	6.83	1.52	0.030
6.83	6.80	6.79	1.53	-0.010
6.83	6.80	6.79	1.54	-0.010
6.79	6.80	6.75	1.55	-0.050
6.79	6.80	6.79	1.56	-0.010
6.83	6.80	6.75	1.57	-0.050
6.83	6.80	6.83	1.58	0.030
6.79	6.80	6.83	1.59	0.030
6.79	6.80	6.75	1.6	-0.050
6.83	6.80	6.83	1.61	0.030
6.79	6.80	6.83	1.62	0.030
6.79	6.80	6.84	1.63	0.040
6.79	6.80	6.85	1.64	0.050
6.79	6.80	6.83	1.65	0.030
6.83	6.80	6.75	1.66	-0.050
6.86	6.80	6.79	1.67	-0.010
6.79	6.80	6.79	1.68	-0.010
6.83	6.80	6.84	1.69	0.040
6.83	6.80	6.83	1.7	0.030
6.79	6.80	6.79	1.71	-0.010
6.75	6.80	6.83	1.72	0.030
6.79	6.80	6.79	1.73	-0.010
6.79	6.80	6.79	1.74	-0.010
6.83	6.80	6.83	1.75	0.030
6.75	6.80	6.75	1.76	-0.050
6.83	6.80	6.83	1.77	0.030
6.83	6.80	6.79	1.78	-0.010
6.83	6.80	6.79	1.79	-0.010
6.75	6.80	6.83	1.8	0.030
6.83	6.80	6.86	1.81	0.060
6.9	6.80	6.83	1.82	0.030
6.79	6.80	6.83	1.83	0.030
6.75	6.80	6.75	1.84	-0.050
6.83	6.80	6.79	1.85	-0.010
6.83	6.80	6.8	1.86	0.000
6.79	6.80	6.83	1.87	0.030
6.79	6.80	6.83	1.88	0.030
6.79	6.80	6.83	1.89	0.030
6.79	6.80	6.79	1.9	-0.010
6.83	6.80	6.83	1.91	0.030
6.79	6.80	6.70	1.92	-0.100

6.86	6.80	6.70	1.93	-0.100
6.75	6.80	6.86	1.94	0.060
6.79	6.80	6.86	1.95	0.060
6.79	6.80	6.79	1.96	-0.010
6.79	6.80	6.83	1.97	0.030
6.83	6.80	6.79	1.98	-0.010
6.83	6.80	6.75	1.99	-0.050
6.83	6.80	6.83	2	0.030
6.75	6.80	6.83	2.01	0.030
6.79	6.80	6.83	2.02	0.030
6.75	6.80	6.71	2.03	-0.090
6.79	6.80	6.75	2.04	-0.050
6.83	6.80	6.83	2.05	0.030
6.79	6.80	6.75	2.06	-0.050
6.83	6.80	6.79	2.07	-0.010
6.79	6.80	6.83	2.08	0.030
6.86	6.80	6.83	2.09	0.030
6.75	6.80	6.79	2.1	-0.010
6.79	6.80	6.83	2.11	0.030
6.79	6.80	6.79	2.12	-0.010
6.83	6.80	6.83	2.13	0.030
6.79	6.80	6.83	2.14	0.030
6.79	6.80	6.83	2.15	0.030
6.79	6.80	6.79	2.16	-0.010
6.75	6.80	6.79	2.17	-0.010
6.83	6.80	6.83	2.18	0.030
6.83	6.80	6.82	2.19	0.020
6.83	6.80	6.75	2.2	-0.050
6.86	6.80	6.83	2.21	0.030
6.75	6.80	6.75	2.22	-0.050
6.79	6.80	6.79	2.23	-0.010
6.79	6.80	6.85	2.24	0.050
6.79	6.80	6.86	2.25	0.060
6.75	6.80	6.83	2.26	0.030
6.83	6.80	6.79	2.27	-0.010
6.79	6.80	6.83	2.28	0.030
6.79	6.80	6.86	2.29	0.060
6.86	6.80	6.83	2.3	0.030
6.79	6.80	6.83	2.31	0.030
6.79	6.80	6.79	2.32	-0.010
6.79	6.80	6.83	2.33	0.030

6.79	6.80	6.79	2.34	-0.010
6.79	6.80	6.83	2.35	0.030
6.83	6.80	6.83	2.36	0.030
6.79	6.80	6.86	2.37	0.060
6.83	6.80	6.71	2.38	-0.090
6.79	6.80	6.79	2.39	-0.010
6.79	6.80	6.79	2.4	-0.010
6.79	6.80	6.79	2.41	-0.010
6.9	6.80	6.79	2.42	-0.010
6.79	6.80	6.79	2.43	-0.010
6.83	6.80	6.86	2.44	0.060
6.83	6.80	6.79	2.45	-0.010
6.71	6.80	6.79	2.46	-0.010
6.83	6.80	6.75	2.47	-0.050
6.75	6.80	6.79	2.48	-0.010
6.83	6.80	6.83	2.49	0.030
6.75	6.80	6.83	2.5	0.030
6.83	6.80	6.83	2.51	0.030
6.71	6.80	6.83	2.52	0.030
6.79	6.80	6.83	2.53	0.030
6.75	6.80	6.83	2.54	0.030
6.79	6.80	6.83	2.55	0.030
6.79	6.80	6.79	2.56	-0.010
6.83	6.80	6.83	2.57	0.030
6.79	6.80	6.83	2.58	0.030
6.79	6.80	6.83	2.59	0.030
6.83	6.80	6.79	2.6	-0.010
6.83	6.80	6.83	2.61	0.030
6.86	6.80	6.79	2.62	-0.010
6.79	6.80	6.71	2.63	-0.090
6.79	6.80	6.83	2.64	0.030
6.86	6.80	6.83	2.65	0.030
6.79	6.80	6.75	2.66	-0.050
6.83	6.80	6.86	2.67	0.060
6.75	6.80	6.86	2.68	0.060
6.79	6.80	6.83	2.69	0.030
6.79	6.80	6.86	2.7	0.060
6.79	6.80	6.83	2.71	0.030
6.79	6.80	6.83	2.72	0.030
6.83	6.80	6.79	2.73	-0.010
6.79	6.80	6.83	2.74	0.030

6.86	6.80	6.79	2.75	-0.010
6.79	6.80	6.83	2.76	0.030
6.83	6.80	6.79	2.77	-0.010
6.75	6.80	6.79	2.78	-0.010
6.75	6.80	6.75	2.79	-0.050
6.79	6.80	6.79	2.8	-0.010
6.83	6.80	6.79	2.81	-0.010
6.79	6.80	6.79	2.82	-0.010
6.79	6.80	6.83	2.83	0.030
6.83	6.80	6.75	2.84	-0.050
6.83	6.80	6.79	2.85	-0.010
6.86	6.80	6.86	2.86	0.060
6.79	6.80	6.75	2.87	-0.050
6.79	6.80	6.79	2.88	-0.010
6.83	6.80	6.75	2.89	-0.050
6.79	6.80	6.83	2.9	0.030
6.79	6.80	6.83	2.91	0.030
6.83	6.80	6.79	2.92	-0.010
6.86	6.80	6.79	2.93	-0.010
6.75	6.80	6.83	2.94	0.030
6.83	6.80	6.79	2.95	-0.010
6.83	6.80	6.83	2.96	0.030
6.75	6.80	6.83	2.97	0.030
6.79	6.80	6.79	2.98	-0.010
6.83	6.80	6.86	2.99	0.060
6.79	6.80	6.79	3	-0.010



ANEXO n.º 15. Datos de Voladura 3 fecha 08/02/2016 datos obtenidos del acelerómetro ubicado en el punto 10 (Comedor) a una distancia de 163 m de la malla de voladura-Eje “Z”.

VOLADURA 3 FECHA 08/02/2016 DATOS OBTENIDOS DEL ACELEROMETRO  
UBICADO EN EL PUNTO 10 (COMEDOR) A UNA DISTANCIA DE 163 M  
DE LA MALLA DE VOLADURA

SE ESTA CONSIDERANDO 03 SEGUNDOS A PARTIR DE LA VOLADURA					
Z ESTÁTICO	PROMEDIO	Z ESTÁTICO	Z-VIBRACION	T en centisegundo	Z-FINAL
0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
20.04		20.04	20.04	0.01	0.000
20.04		20.04	20.04	0.02	0.000
20.04		20.04	20.04	0.03	0.000
20.04		20.04	20.04	0.04	0.000
20.04		20.04	20.04	0.05	0.000
20.04		20.04	20.04	0.06	0.000
20.04		20.04	20.04	0.07	0.000
20.04		20.04	20.04	0.08	0.000
20.04		20.04	20.04	0.09	0.000
20.04		20.04	20.04	0.1	0.000
20.04		20.04	20.04	0.11	0.000
20.04		20.04	20.04	0.12	0.000
20.04		20.04	20.04	0.13	0.000
20.04		20.04	20.04	0.14	0.000
20.04		20.04	20.06	0.15	0.020
20.04		20.04	20.06	0.16	0.020
20.04		20.04	20.04	0.17	0.000
20.04		20.04	20.04	0.18	0.000
20.04		20.04	20.04	0.19	0.000
20.04		20.04	20.04	0.2	0.000
20.04		20.04	20.06	0.21	0.020
20.04		20.04	20.06	0.22	0.020
20.04		20.04	20.04	0.23	0.000
20.04		20.04	20.04	0.24	0.000
20.04		20.04	20.04	0.25	0.000
20.04		20.04	20.04	0.26	0.000
20.04		20.04	20.06	0.27	0.020
20.04		20.04	20.06	0.28	0.020
20.04		20.04	20.04	0.29	0.000

20.04	20.04	20.04	0.3	0.000
20.04	20.04	20.04	0.31	0.000
20.04	20.04	20.04	0.32	0.000
20.04	20.04	20.04	0.33	0.000
20.04	20.04	20.04	0.34	0.000
20.04	20.04	20.04	0.35	0.000
20.04	20.04	20.04	0.36	0.000
20.04	20.04	20.04	0.37	0.000
20.04	20.04	20.04	0.38	0.000
20.04	20.04	20.04	0.39	0.000
20.04	20.04	20.04	0.4	0.000
20.04	20.04	20.04	0.41	0.000
20.04	20.04	20.04	0.42	0.000
20.04	20.04	20.04	0.43	0.000
20.04	20.04	20.04	0.44	0.000
20.04	20.04	20.04	0.45	0.000
20.04	20.04	20.04	0.46	0.000
20.04	20.04	20.04	0.47	0.000
20.04	20.04	20.04	0.48	0.000
20.04	20.04	20.04	0.49	0.000
20.04	20.04	20.04	0.5	0.000
20.04	20.04	20.04	0.51	0.000
20.04	20.04	20.06	0.52	0.020
20.04	20.04	20.04	0.53	0.000
20.04	20.04	20.04	0.54	0.000
20.04	20.04	20.04	0.55	0.000
20.04	20.04	20.04	0.56	0.000
20.04	20.04	20.04	0.57	0.000
20.04	20.04	20.04	0.58	0.000
20.04	20.04	20.06	0.59	0.020
20.04	20.04	20.06	0.6	0.020
20.04	20.04	20.04	0.61	0.000
20.04	20.04	20.04	0.62	0.000
20.04	20.04	20.04	0.63	0.000
20.04	20.04	20.04	0.64	0.000
20.04	20.04	20.04	0.65	0.000
20.04	20.04	20.04	0.66	0.000
20.04	20.04	20.04	0.67	0.000
20.04	20.04	20.04	0.68	0.000
20.04	20.04	20.04	0.69	0.000
20.04	20.04	20.04	0.7	0.000

20.04	20.04	20.04	0.71	0.000
20.04	20.04	20.04	0.72	0.000
20.04	20.04	20.04	0.73	0.000
20.04	20.04	20.04	0.74	0.000
20.04	20.04	20.04	0.75	0.000
20.04	20.04	20.04	0.76	0.000
20.04	20.04	20.04	0.77	0.000
20.04	20.04	20.04	0.78	0.000
20.04	20.04	20.04	0.79	0.000
20.04	20.04	20.04	0.8	0.000
20.04	20.04	20.07	0.81	0.030
20.04	20.04	20.04	0.82	0.000
20.04	20.04	20.04	0.83	0.000
20.04	20.04	20.04	0.84	0.000
20.04	20.04	20.04	0.85	0.000
20.04	20.04	20.04	0.86	0.000
20.04	20.04	20.04	0.87	0.000
20.04	20.04	20.04	0.88	0.000
20.04	20.04	20.04	0.89	0.000
20.04	20.04	20.04	0.9	0.000
20.04	20.04	20.04	0.91	0.000
20.04	20.04	20.04	0.92	0.000
20.04	20.04	20.04	0.93	0.000
20.04	20.04	20.04	0.94	0.000
20.04	20.04	20.04	0.95	0.000
20.04	20.04	20.04	0.96	0.000
20.04	20.04	20.04	0.97	0.000
20.04	20.04	20.04	0.98	0.000
20.04	20.04	20.04	0.99	0.000
20.04	20.04	20.04	1	0.000
20.04	20.04	20.04	1.01	0.000
20.04	20.04	20.04	1.02	0.000
20.04	20.04	20.04	1.03	0.000
20.04	20.04	20.04	1.04	0.000
20.04	20.04	20.04	1.05	0.000
20.04	20.04	20.04	1.06	0.000
20.04	20.04	20.04	1.07	0.000
20.04	20.04	20.04	1.08	0.000
20.04	20.04	20.04	1.09	0.000
20.04	20.04	20.04	1.1	0.000
20.04	20.04	20.04	1.11	0.000

20.04	20.04	20.04	1.12	0.000
20.04	20.04	20.04	1.13	0.000
20.04	20.04	20.04	1.14	0.000
20.04	20.04	20.04	1.15	0.000
20.04	20.04	20.04	1.16	0.000
20.04	20.04	20.04	1.17	0.000
20.04	20.04	20.04	1.18	0.000
20.04	20.04	20.04	1.19	0.000
20.04	20.04	20.04	1.2	0.000
20.04	20.04	20.04	1.21	0.000
20.04	20.04	20.04	1.22	0.000
20.04	20.04	20.04	1.23	0.000
20.04	20.04	20.04	1.24	0.000
20.04	20.04	20.04	1.25	0.000
20.04	20.04	20.04	1.26	0.000
20.04	20.04	20.04	1.27	0.000
20.04	20.04	20.04	1.28	0.000
20.04	20.04	20.04	1.29	0.000
20.04	20.04	20.04	1.3	0.000
20.04	20.04	20.04	1.31	0.000
20.04	20.04	20.04	1.32	0.000
20.04	20.04	20.04	1.33	0.000
20.04	20.04	20.04	1.34	0.000
20.04	20.04	20.04	1.35	0.000
20.04	20.04	20.04	1.36	0.000
20.04	20.04	20.04	1.37	0.000
20.04	20.04	20.04	1.38	0.000
20.04	20.04	20.04	1.39	0.000
20.04	20.04	20.06	1.4	0.020
20.04	20.04	20.04	1.41	0.000
20.04	20.04	20.04	1.42	0.000
20.04	20.04	20.04	1.43	0.000
20.04	20.04	20.04	1.44	0.000
20.04	20.04	20.07	1.45	0.030
20.04	20.04	20.04	1.46	0.000
20.04	20.04	20.04	1.47	0.000
20.04	20.04	20.04	1.48	0.000
20.04	20.04	20.04	1.49	0.000
20.04	20.04	20.04	1.5	0.000
20.04	20.04	20.07	1.51	0.030
20.04	20.04	20.04	1.52	0.000

20.04	20.04	20.04	1.53	0.000
20.04	20.04	20.04	1.54	0.000
20.04	20.04	20.04	1.55	0.000
20.04	20.04	20.06	1.56	0.020
20.04	20.04	20.04	1.57	0.000
20.04	20.04	20.04	1.58	0.000
20.04	20.04	20.04	1.59	0.000
20.04	20.04	20.04	1.6	0.000
20.04	20.04	20.04	1.61	0.000
20.04	20.04	20.04	1.62	0.000
20.04	20.04	20.04	1.63	0.000
20.04	20.04	20.04	1.64	0.000
20.04	20.04	20.04	1.65	0.000
20.04	20.04	20.04	1.66	0.000
20.04	20.04	20.04	1.67	0.000
20.04	20.04	20.04	1.68	0.000
20.04	20.04	20.04	1.69	0.000
20.04	20.04	20.04	1.7	0.000
20.04	20.04	20.04	1.71	0.000
20.04	20.04	20.04	1.72	0.000
20.04	20.04	20.04	1.73	0.000
20.04	20.04	20.04	1.74	0.000
20.04	20.04	20.04	1.75	0.000
20.04	20.04	20.04	1.76	0.000
20.04	20.04	20.04	1.77	0.000
20.04	20.04	20.04	1.78	0.000
20.04	20.04	20.04	1.79	0.000
20.04	20.04	20.06	1.8	0.020
20.04	20.04	20.04	1.81	0.000
20.04	20.04	20.04	1.82	0.000
20.04	20.04	20.04	1.83	0.000
20.04	20.04	20.04	1.84	0.000
20.04	20.04	20.07	1.85	0.030
20.04	20.04	20.04	1.86	0.000
20.04	20.04	20.04	1.87	0.000
20.04	20.04	20.04	1.88	0.000
20.04	20.04	20.04	1.89	0.000
20.04	20.04	20.04	1.9	0.000
20.04	20.04	20.04	1.91	0.000
20.04	20.04	20.04	1.92	0.000
20.04	20.04	20.04	1.93	0.000

20.04	20.04	20.04	1.94	0.000
20.04	20.04	20.04	1.95	0.000
20.04	20.04	20.04	1.96	0.000
20.04	20.04	20.04	1.97	0.000
20.04	20.04	20.04	1.98	0.000
20.04	20.04	20.04	1.99	0.000
20.04	20.04	20.04	2	0.000
20.04	20.04	20.04	2.01	0.000
20.04	20.04	20.04	2.02	0.000
20.04	20.04	20.04	2.03	0.000
20.04	20.04	20.04	2.04	0.000
20.04	20.04	20.04	2.05	0.000
20.04	20.04	20.04	2.06	0.000
20.04	20.04	20.04	2.07	0.000
20.04	20.04	20.04	2.08	0.000
20.04	20.04	20.04	2.09	0.000
20.04	20.04	20.04	2.1	0.000
20.04	20.04	20.04	2.11	0.000
20.04	20.04	20.04	2.12	0.000
20.04	20.04	20.04	2.13	0.000
20.04	20.04	20.04	2.14	0.000
20.04	20.04	20.04	2.15	0.000
20.04	20.04	20.04	2.16	0.000
20.04	20.04	20.04	2.17	0.000
20.04	20.04	20.04	2.18	0.000
20.04	20.04	20.06	2.19	0.020
20.04	20.04	20.04	2.2	0.000
20.04	20.04	20.04	2.21	0.000
20.04	20.04	20.04	2.22	0.000
20.04	20.04	20.04	2.23	0.000
20.04	20.04	20.06	2.24	0.020
20.04	20.04	20.04	2.25	0.000
20.04	20.04	20.04	2.26	0.000
20.04	20.04	20.04	2.27	0.000
20.04	20.04	20.04	2.28	0.000
20.04	20.04	20.04	2.29	0.000
20.04	20.04	20.04	2.3	0.000
20.04	20.04	20.04	2.31	0.000
20.04	20.04	20.04	2.32	0.000
20.04	20.04	20.04	2.33	0.000
20.04	20.04	20.04	2.34	0.000

20.04	20.04	20.04	2.35	0.000
20.04	20.04	20.04	2.36	0.000
20.04	20.04	20.04	2.37	0.000
20.04	20.04	20.04	2.38	0.000
20.04	20.04	20.04	2.39	0.000
20.04	20.04	20.04	2.4	0.000
20.04	20.04	20.046	2.41	0.006
20.04	20.04	20.04	2.42	0.000
20.04	20.04	20.04	2.43	0.000
20.04	20.04	20.04	2.44	0.000
20.04	20.04	20.04	2.45	0.000
20.04	20.04	20.07	2.46	0.030
20.04	20.04	20.04	2.47	0.000
20.04	20.04	20.04	2.48	0.000
20.04	20.04	20.04	2.49	0.000
20.04	20.04	20.04	2.5	0.000
20.04	20.04	20.04	2.51	0.000
20.04	20.04	20.04	2.52	0.000
20.04	20.04	20.04	2.53	0.000
20.04	20.04	20.04	2.54	0.000
20.04	20.04	20.04	2.55	0.000
20.04	20.04	20.04	2.56	0.000
20.04	20.04	20.06	2.57	0.020
20.04	20.04	20.04	2.58	0.000
20.04	20.04	20.04	2.59	0.000
20.04	20.04	20.04	2.6	0.000
20.04	20.04	20.04	2.61	0.000
20.04	20.04	20.07	2.62	0.030
20.04	20.04	20.04	2.63	0.000
20.04	20.04	20.04	2.64	0.000
20.04	20.04	20.04	2.65	0.000
20.04	20.04	20.04	2.66	0.000
20.04	20.04	20.04	2.67	0.000
20.04	20.04	20.04	2.68	0.000
20.04	20.04	20.04	2.69	0.000
20.04	20.04	20.04	2.7	0.000
20.04	20.04	20.04	2.71	0.000
20.04	20.04	20.04	2.72	0.000
20.04	20.04	20.04	2.73	0.000
20.04	20.04	20.04	2.74	0.000
20.04	20.04	20.04	2.75	0.000

20.04	20.04	20.04	2.76	0.000
20.04	20.04	20.04	2.77	0.000
20.04	20.04	20.046	2.78	0.006
20.04	20.04	20.04	2.79	0.000
20.04	20.04	20.04	2.8	0.000
20.04	20.04	20.04	2.81	0.000
20.04	20.04	20.04	2.82	0.000
20.04	20.04	20.06	2.83	0.020
20.04	20.04	20.04	2.84	0.000
20.04	20.04	20.04	2.85	0.000
20.04	20.04	20.04	2.86	0.000
20.04	20.04	20.04	2.87	0.000
20.04	20.04	20.04	2.88	0.000
20.04	20.04	20.046	2.89	0.006
20.04	20.04	20.04	2.9	0.000
20.04	20.04	20.04	2.91	0.000
20.04	20.04	20.04	2.92	0.000
20.04	20.04	20.04	2.93	0.000
20.04	20.04	20.07	2.94	0.030
20.04	20.04	20.04	2.95	0.000
20.04	20.04	20.04	2.96	0.000
20.04	20.04	20.04	2.97	0.000
20.04	20.04	20.04	2.98	0.000
20.04	20.04	20.06	2.99	0.020
20.04	20.04	20.04	3	0.000



ANEXO n.º 16. Datos de Voladura 3 fecha 08/02/2016 datos obtenidos del acelerómetro ubicado en el punto 12 (Oficina) a una distancia de 157 m de la malla de voladura-Eje “x”.

VOLADURA 3 FECHA 08/02/2016 DATOS OBTENIDOS DEL ACELEROMETRO  
UBICADO EN EL PUNTO 12 (OFICINA) A UNA DISTANCIA DE 157 M  
DE LA MALLA DE VOLADURA

SE ESTA CONSIDERANDO 03 SEGUNDOS A PARTIR DE LA VOLADURA

X ESTATICO	PROMEDIO X ESTATICO	X-VIBRACION	T en centisegundo	X-FINAL
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-3.96	-3.92	-3.88	0.01	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	0.02	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	0.03	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	0.04	0.002
-3.88	-3.92	-3.88	0.05	0.042
-3.88	-3.92	-3.92	0.06	0.002
-3.92	-3.92	-3.88	0.07	0.042
-3.96	-3.92	-3.96	0.08	-0.038
-3.92	-3.92	-3.88	0.09	0.042
-3.96	-3.92	-3.92	0.1	0.002
-3.96	-3.92	-3.84	0.11	0.082
-3.92	-3.92	-3.88	0.12	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	0.13	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	0.14	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	0.15	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	0.16	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	0.17	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	0.18	0.002
-3.96	-3.92	-3.84	0.19	0.082
-3.96	-3.92	-3.88	0.2	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	0.21	0.042
-3.88	-3.92	-3.92	0.22	0.002
-3.92	-3.92	-3.88	0.23	0.042
-3.96	-3.92	-3.92	0.24	0.002
-3.88	-3.92	-3.88	0.25	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	0.26	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	0.27	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	0.28	0.002
-3.92	-3.92	-3.88	0.29	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	0.3	0.002

-3.92	-3.92	-3.92	0.31	0.002
-3.96	-3.92	-3.84	0.32	0.082
-3.88	-3.92	-3.92	0.33	0.002
-3.88	-3.92	-3.88	0.34	0.042
-3.92	-3.92	-3.84	0.35	0.082
-3.96	-3.92	-3.92	0.36	0.002
-3.92	-3.92	-3.88	0.37	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	0.38	0.042
-4.00	-3.92	-3.84	0.39	0.082
-3.88	-3.92	-3.84	0.4	0.082
-4.04	-3.92	-3.88	0.41	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	0.42	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	0.43	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	0.44	0.002
-3.96	-3.92	-3.88	0.45	0.042
-4.00	-3.92	-3.92	0.46	0.002
-4.00	-3.92	-3.92	0.47	0.002
-3.92	-3.92	-3.88	0.48	0.042
-3.92	-3.92	-3.96	0.49	-0.038
-3.92	-3.92	-3.92	0.5	0.002
-3.96	-3.92	-3.92	0.51	0.002
-3.92	-3.92	-3.88	0.52	0.042
-3.92	-3.92	-3.84	0.53	0.082
-3.92	-3.92	-3.92	0.54	0.002
-3.96	-3.92	-3.96	0.55	-0.038
-3.73	-3.92	-3.92	0.56	0.002
-3.92	-3.92	-3.88	0.57	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	0.58	0.042
-4.00	-3.92	-3.88	0.59	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	0.6	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	0.61	0.042
-3.92	-3.92	-3.84	0.62	0.082
-3.88	-3.92	-3.84	0.63	0.082
-3.88	-3.92	-3.88	0.64	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	0.65	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	0.66	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	0.67	0.042
-3.96	-3.92	-3.92	0.68	0.002
-3.96	-3.92	-3.88	0.69	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	0.7	0.042
-3.88	-3.92	-3.92	0.71	0.002

-3.92	-3.92	-3.84	0.72	0.082
-3.96	-3.92	-3.92	0.73	0.002
-3.92	-3.92	-3.88	0.74	0.042
-3.92	-3.92	-3.84	0.75	0.082
-3.92	-3.92	-3.88	0.76	0.042
-4.00	-3.92	-3.92	0.77	0.002
-3.88	-3.92	-3.88	0.78	0.042
-3.88	-3.92	-3.92	0.79	0.002
-3.80	-3.92	-3.88	0.8	0.042
-4.04	-3.92	-3.88	0.81	0.042
-3.80	-3.92	-3.92	0.82	0.002
-3.77	-3.92	-3.84	0.83	0.082
-3.88	-3.92	-3.84	0.84	0.082
-3.92	-3.92	-3.88	0.85	0.042
-3.92	-3.92	-3.84	0.86	0.082
-3.92	-3.92	-3.88	0.87	0.042
-3.92	-3.92	-3.84	0.88	0.082
-3.88	-3.92	-3.84	0.89	0.082
-3.88	-3.92	-3.84	0.9	0.082
-3.88	-3.92	-3.88	0.91	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	0.92	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	0.93	0.042
-3.96	-3.92	-3.92	0.94	0.002
-3.96	-3.92	-3.88	0.95	0.042
-3.96	-3.92	-3.84	0.96	0.082
-3.92	-3.92	-3.88	0.97	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	0.98	0.042
-3.88	-3.92	-3.92	0.99	0.002
-3.92	-3.92	-3.88	1	0.042
-3.92	-3.92	-3.84	1.01	0.082
-3.88	-3.92	-3.88	1.02	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	1.03	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	1.04	0.042
-3.84	-3.92	-3.88	1.05	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	1.06	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	1.07	0.002
-3.96	-3.92	-3.88	1.08	0.042
-3.96	-3.92	-3.92	1.09	0.002
-3.96	-3.92	-3.88	1.1	0.042
-3.96	-3.92	-3.84	1.11	0.082
-3.88	-3.92	-3.88	1.12	0.042

-3.88	-3.92	-3.88	1.13	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	1.14	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	1.15	0.002
-3.96	-3.92	-3.92	1.16	0.002
-3.92	-3.92	-3.92	1.17	0.002
-3.96	-3.92	-3.84	1.18	0.082
-3.92	-3.92	-3.88	1.19	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	1.2	0.042
-3.88	-3.92	-3.84	1.21	0.082
-3.88	-3.92	-3.92	1.22	0.002
-3.92	-3.92	-3.88	1.23	0.042
-3.96	-3.92	-3.92	1.24	0.002
-3.96	-3.92	-3.88	1.25	0.042
-3.92	-3.92	-3.96	1.26	-0.038
-3.92	-3.92	-3.88	1.27	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	1.28	0.002
-3.92	-3.92	-3.88	1.29	0.042
-3.96	-3.92	-3.84	1.3	0.082
-3.96	-3.92	-3.88	1.31	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	1.32	0.002
-3.88	-3.92	-3.88	1.33	0.042
-3.92	-3.92	-3.84	1.34	0.082
-3.92	-3.92	-3.84	1.35	0.082
-3.96	-3.92	-3.92	1.36	0.002
-3.92	-3.92	-3.84	1.37	0.082
-3.92	-3.92	-3.88	1.38	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	1.39	0.042
-3.96	-3.92	-3.92	1.4	0.002
-3.92	-3.92	-3.96	1.41	-0.038
-3.96	-3.92	-3.92	1.42	0.002
-3.96	-3.92	-3.88	1.43	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	1.44	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	1.45	0.042
-3.84	-3.92	-3.92	1.46	0.002
-3.92	-3.92	-3.84	1.47	0.082
-3.96	-3.92	-3.96	1.48	-0.038
-3.96	-3.92	-3.88	1.49	0.042
-3.96	-3.92	-3.92	1.5	0.002
-3.96	-3.92	-3.92	1.51	0.002
-3.92	-3.92	-3.88	1.52	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	1.53	0.042

-3.92	-3.92	-3.84	1.54	0.082
-3.92	-3.92	-3.88	1.55	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	1.56	0.002
-3.92	-3.92	-3.92	1.57	0.002
-3.92	-3.92	-3.84	1.58	0.082
-3.92	-3.92	-3.88	1.59	0.042
-3.92	-3.92	-3.84	1.6	0.082
-3.96	-3.92	-3.84	1.61	0.082
-3.96	-3.92	-3.88	1.62	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	1.63	0.002
-3.96	-3.92	-3.88	1.64	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	1.65	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	1.66	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	1.67	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	1.68	0.042
-3.96	-3.92	-3.92	1.69	0.002
-3.92	-3.92	-3.88	1.7	0.042
-3.88	-3.92	-3.92	1.71	0.002
-3.92	-3.92	-3.88	1.72	0.042
-3.92	-3.92	-3.84	1.73	0.082
-3.96	-3.92	-3.88	1.74	0.042
-3.92	-3.92	-3.84	1.75	0.082
-3.92	-3.92	-3.92	1.76	0.002
-3.92	-3.92	-3.88	1.77	0.042
-3.92	-3.92	-3.84	1.78	0.082
-3.88	-3.92	-3.88	1.79	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	1.8	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	1.81	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	1.82	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	1.83	0.002
-3.92	-3.92	-3.88	1.84	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	1.85	0.042
-3.92	-3.92	-3.84	1.86	0.082
-3.96	-3.92	-3.88	1.87	0.042
-3.96	-3.92	-3.96	1.88	-0.038
-3.92	-3.92	-3.84	1.89	0.082
-3.92	-3.92	-3.88	1.9	0.042
-3.88	-3.92	-3.92	1.91	0.002
-3.92	-3.92	-3.84	1.92	0.082
-3.92	-3.92	-3.88	1.93	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	1.94	0.002

-3.92	-3.92	-3.88	1.95	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	1.96	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	1.97	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	1.98	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	1.99	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	2	0.042
-3.96	-3.92	-3.92	2.01	0.002
-3.96	-3.92	-3.84	2.02	0.082
-3.96	-3.92	-3.88	2.03	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	2.04	0.002
-3.92	-3.92	-3.96	2.05	-0.038
-3.96	-3.92	-3.88	2.06	0.042
-3.96	-3.92	-3.92	2.07	0.002
-3.88	-3.92	-3.92	2.08	0.002
-3.92	-3.92	-3.88	2.09	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	2.1	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	2.11	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	2.12	0.002
-3.92	-3.92	-3.88	2.13	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	2.14	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	2.15	0.042
-4.00	-3.92	-3.92	2.16	0.002
-3.88	-3.92	-3.88	2.17	0.042
-3.96	-3.92	-3.92	2.18	0.002
-3.88	-3.92	-3.88	2.19	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	2.2	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	2.21	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	2.22	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	2.23	0.002
-3.88	-3.92	-3.88	2.24	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	2.25	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	2.26	0.002
-3.88	-3.92	-3.88	2.27	0.042
-3.88	-3.92	-3.92	2.28	0.002
-3.96	-3.92	-3.92	2.29	0.002
-3.88	-3.92	-3.84	2.3	0.082
-3.96	-3.92	-3.88	2.31	0.042
-3.92	-3.92	-3.84	2.32	0.082
-3.88	-3.92	-3.88	2.33	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	2.34	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	2.35	0.042

-3.96	-3.92	-3.96	2.36	-0.038
-3.92	-3.92	-3.84	2.37	0.082
-3.96	-3.92	-3.88	2.38	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	2.39	0.002
-3.92	-3.92	-3.88	2.4	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	2.41	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	2.42	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	2.43	0.042
-3.88	-3.92	-3.84	2.44	0.082
-3.96	-3.92	-3.92	2.45	0.002
-3.92	-3.92	-3.88	2.46	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	2.47	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	2.48	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	2.49	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	2.5	0.002
-3.92	-3.92	-3.84	2.51	0.082
-3.92	-3.92	-3.88	2.52	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	2.53	0.042
-3.96	-3.92	-3.84	2.54	0.082
-3.88	-3.92	-3.84	2.55	0.082
-3.96	-3.92	-3.88	2.56	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	2.57	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	2.58	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	2.59	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	2.6	0.042
-3.88	-3.92	-3.92	2.61	0.002
-3.96	-3.92	-3.96	2.62	-0.038
-3.92	-3.92	-3.92	2.63	0.002
-3.96	-3.92	-3.88	2.64	0.042
-3.88	-3.92	-3.92	2.65	0.002
-3.92	-3.92	-3.84	2.66	0.082
-3.92	-3.92	-3.92	2.67	0.002
-3.92	-3.92	-3.84	2.68	0.082
-3.88	-3.92	-3.92	2.69	0.002
-3.92	-3.92	-3.92	2.7	0.002
-3.88	-3.92	-3.84	2.71	0.082
-3.88	-3.92	-3.88	2.72	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	2.73	0.042
-3.92	-3.92	-3.84	2.74	0.082
-3.88	-3.92	-3.88	2.75	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	2.76	0.042

-3.96	-3.92	-3.88	2.77	0.042
-3.88	-3.92	-3.92	2.78	0.002
-3.88	-3.92	-3.88	2.79	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	2.8	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	2.81	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	2.82	0.002
-3.92	-3.92	-3.92	2.83	0.002
-3.88	-3.92	-3.88	2.84	0.042
-3.92	-3.92	-3.84	2.85	0.082
-3.92	-3.92	-3.84	2.86	0.082
-3.96	-3.92	-3.92	2.87	0.002
-3.96	-3.92	-3.88	2.88	0.042
-3.88	-3.92	-3.88	2.89	0.042
-3.92	-3.92	-3.96	2.9	-0.038
-3.84	-3.92	-3.92	2.91	0.002
-3.96	-3.92	-3.84	2.92	0.082
-3.92	-3.92	-3.92	2.93	0.002
-3.96	-3.92	-3.88	2.94	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	2.95	0.042
-3.96	-3.92	-3.88	2.96	0.042
-3.92	-3.92	-3.92	2.97	0.002
-3.96	-3.92	-3.88	2.98	0.042
-3.92	-3.92	-3.88	2.99	0.042
-3.92	-3.92	-3.96	3	-0.038



ANEXO n.º 17. Datos de Voladura 3 fecha 08/02/2016 datos obtenidos del acelerómetro ubicado en el punto 12 (Oficina) a una distancia de 157 m de la malla de voladura-Eje “Y”.

VOLADURA 3 FECHA 08/02/2016 DATOS OBTENIDOS DEL ACELEROMETRO UBICADO EN EL PUNTO 12 (OFICINA) A UNA DISTANCIA DE 157 M DE LA MALLA DE VOLADURA					
SE ESTA CONSIDERANDO 03 SEGUNDOS A PARTIR DE LA VOLADURA					
Y ESTÁTICO	PROMEDIO Y ESTÁTICO	Y-VIBRACION	T en centisegundo	Y-	FINAL
0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.01		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.02		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.03		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.04		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.05		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.06		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.07		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.08		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.09		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.1		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.11		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.12		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.13		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.14		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.15		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.16		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.17		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.18		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.19		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.2		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.21		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.22		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.23		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.24		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.25		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.26		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.27		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.28		0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.29		0.00

-20.08	-20.08	-20.08	0.3	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.31	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.32	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.33	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.34	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.35	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.36	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.37	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.38	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.39	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.4	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.41	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.42	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.43	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.44	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.45	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.46	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.47	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.48	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.49	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.5	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.51	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.52	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.53	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.54	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.55	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.56	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.57	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.58	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.59	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.6	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.61	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.62	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.63	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.64	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.65	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.66	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.67	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.68	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.69	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.7	0.00

-20.08	-20.08	-20.08	0.71	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.72	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.73	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.74	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.75	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.76	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.77	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.78	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.79	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.8	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.81	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.82	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.83	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.84	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.85	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.86	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.87	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.88	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.89	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.9	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.91	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.92	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.93	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.94	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.95	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.96	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.97	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.98	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	0.99	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.01	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.02	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.03	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.04	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.05	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.06	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.07	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.08	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.09	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.1	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.11	0.00

-20.08	-20.08	-20.08	1.12	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.13	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.14	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.15	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.16	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.17	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.18	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.19	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.2	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.21	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.22	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.23	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.24	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.25	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.26	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.27	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.28	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.29	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.3	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.31	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.32	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.33	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.34	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.35	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.36	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.37	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.38	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.39	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.4	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.41	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.42	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.43	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.44	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.45	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.46	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.47	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.48	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.49	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.5	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.51	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.52	0.00

-20.08	-20.08	-20.08	1.53	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.54	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.55	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.56	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.57	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.58	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.59	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.6	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.61	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.62	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.63	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.64	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.65	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.66	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.67	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.68	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.69	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.7	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.71	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.72	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.73	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.74	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.75	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.76	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.77	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.78	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.79	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.8	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.81	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.82	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.83	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.84	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.85	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.86	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.87	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.88	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.89	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.9	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.91	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.92	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.93	0.00

-20.08	-20.08	-20.08	1.94	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.95	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.96	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.97	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.98	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	1.99	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.01	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.02	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.03	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.04	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.05	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.06	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.07	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.08	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.09	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.1	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.11	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.12	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.13	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.14	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.15	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.16	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.17	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.18	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.19	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.2	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.21	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.22	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.23	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.24	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.25	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.26	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.27	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.28	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.29	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.3	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.31	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.32	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.33	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.34	0.00

-20.08	-20.08	-20.08	2.35	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.36	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.37	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.38	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.39	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.4	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.41	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.42	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.43	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.44	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.45	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.46	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.47	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.48	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.49	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.5	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.51	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.52	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.53	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.54	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.55	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.56	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.57	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.58	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.59	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.6	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.61	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.62	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.63	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.64	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.65	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.66	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.67	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.68	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.69	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.7	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.71	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.72	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.73	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.74	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.75	0.00

-20.08	-20.08	-20.08	2.76	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.77	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.78	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.79	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.8	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.81	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.82	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.83	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.84	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.85	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.86	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.87	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.88	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.89	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.9	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.91	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.92	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.93	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.94	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.95	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.96	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.97	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.98	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	2.99	0.00
-20.08	-20.08	-20.08	3	0.00



ANEXO n.º 17. Datos de Voladura 3 fecha 08/02/2016 datos obtenidos del acelerómetro ubicado en el punto 12 (Oficina) a una distancia de 157 m de la malla de voladura-Eje “Z”.

VOLADURA 3 FECHA 08/02/2016 DATOS OBTENIDOS DEL ACCELEROMETRO  
UBICADO EN EL PUNTO 12 (OFICINA) A UNA DISTANCIA DE 157 M  
DE LA MALLA DE VOLADURA

SE ESTA CONSIDERANDO 03 SEGUNDOS A PARTIR DE LA VOLADURA

Z ESTATICO	PROMEDIO Z ESTATICO	Z-VIBRACION	T en centisegundo	Z-FINAL
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20.04	20.04	20.04	0.01	0.00
20.04	20.04	20.04	0.02	0.00
20.04	20.04	20.04	0.03	0.00
20.04	20.04	20.04	0.04	0.00
20.04	20.04	20.04	0.05	0.00
20.04	20.04	20.04	0.06	0.00
20.04	20.04	20.04	0.07	0.00
20.04	20.04	20.04	0.08	0.00
20.04	20.04	20.04	0.09	0.00
20.04	20.04	20.04	0.1	0.00
20.04	20.04	20.04	0.11	0.00
20.04	20.04	20.04	0.12	0.00
20.04	20.04	20.04	0.13	0.00
20.04	20.04	20.04	0.14	0.00
20.04	20.04	20.04	0.15	0.00
20.04	20.04	20.04	0.16	0.00
20.04	20.04	20.04	0.17	0.00
20.04	20.04	20.04	0.18	0.00
20.04	20.04	20.04	0.19	0.00
20.04	20.04	20.04	0.2	0.00
20.04	20.04	20.04	0.21	0.00
20.04	20.04	20.04	0.22	0.00
20.04	20.04	20.04	0.23	0.00
20.04	20.04	20.04	0.24	0.00
20.04	20.04	20.04	0.25	0.00
20.04	20.04	20.04	0.26	0.00
20.04	20.04	20.04	0.27	0.00
20.04	20.04	20.04	0.28	0.00
20.04	20.04	20.04	0.29	0.00
20.04	20.04	20.04	0.3	0.00

20.04	20.04	20.04	0.31	0.00
20.04	20.04	20.04	0.32	0.00
20.04	20.04	20.04	0.33	0.00
20.04	20.04	20.04	0.34	0.00
20.04	20.04	20.04	0.35	0.00
20.04	20.04	20.04	0.36	0.00
20.04	20.04	20.04	0.37	0.00
20.04	20.04	20.04	0.38	0.00
20.04	20.04	20.04	0.39	0.00
20.04	20.04	20.04	0.4	0.00
20.04	20.04	20.04	0.41	0.00
20.04	20.04	20.04	0.42	0.00
20.04	20.04	20.04	0.43	0.00
20.04	20.04	20.04	0.44	0.00
20.04	20.04	20.04	0.45	0.00
20.04	20.04	20.04	0.46	0.00
20.04	20.04	20.04	0.47	0.00
20.04	20.04	20.04	0.48	0.00
20.04	20.04	20.04	0.49	0.00
20.04	20.04	20.04	0.5	0.00
20.04	20.04	20.04	0.51	0.00
20.04	20.04	20.04	0.52	0.00
20.04	20.04	20.04	0.53	0.00
20.04	20.04	20.04	0.54	0.00
20.04	20.04	20.04	0.55	0.00
20.04	20.04	20.04	0.56	0.00
20.04	20.04	20.04	0.57	0.00
20.04	20.04	20.04	0.58	0.00
20.04	20.04	20.04	0.59	0.00
20.04	20.04	20.04	0.6	0.00
20.04	20.04	20.04	0.61	0.00
20.04	20.04	20.04	0.62	0.00
20.04	20.04	20.04	0.63	0.00
20.04	20.04	20.04	0.64	0.00
20.04	20.04	20.04	0.65	0.00
20.04	20.04	20.04	0.66	0.00
20.04	20.04	20.04	0.67	0.00
20.04	20.04	20.04	0.68	0.00
20.04	20.04	20.04	0.69	0.00
20.04	20.04	20.04	0.7	0.00
20.04	20.04	20.04	0.71	0.00

20.04	20.04	20.04	0.72	0.00
20.04	20.04	20.04	0.73	0.00
20.04	20.04	20.04	0.74	0.00
20.04	20.04	20.04	0.75	0.00
20.04	20.04	20.04	0.76	0.00
20.04	20.04	20.04	0.77	0.00
20.04	20.04	20.04	0.78	0.00
20.04	20.04	20.04	0.79	0.00
20.04	20.04	20.04	0.8	0.00
20.04	20.04	20.04	0.81	0.00
20.04	20.04	20.04	0.82	0.00
20.04	20.04	20.04	0.83	0.00
20.04	20.04	20.04	0.84	0.00
20.04	20.04	20.04	0.85	0.00
20.04	20.04	20.04	0.86	0.00
20.04	20.04	20.04	0.87	0.00
20.04	20.04	20.04	0.88	0.00
20.04	20.04	20.04	0.89	0.00
20.04	20.04	20.04	0.9	0.00
20.04	20.04	20.04	0.91	0.00
20.04	20.04	20.04	0.92	0.00
20.04	20.04	20.04	0.93	0.00
20.04	20.04	20.04	0.94	0.00
20.04	20.04	20.04	0.95	0.00
20.04	20.04	20.04	0.96	0.00
20.04	20.04	20.04	0.97	0.00
20.04	20.04	20.04	0.98	0.00
20.04	20.04	20.04	0.99	0.00
20.04	20.04	20.04	1	0.00
20.04	20.04	20.04	1.01	0.00
20.04	20.04	20.04	1.02	0.00
20.04	20.04	20.04	1.03	0.00
20.04	20.04	20.04	1.04	0.00
20.04	20.04	20.04	1.05	0.00
20.04	20.04	20.04	1.06	0.00
20.04	20.04	20.04	1.07	0.00
20.04	20.04	20.04	1.08	0.00
20.04	20.04	20.04	1.09	0.00
20.04	20.04	20.04	1.1	0.00
20.04	20.04	20.04	1.11	0.00
20.04	20.04	20.04	1.12	0.00

20.04	20.04	20.04	1.13	0.00
20.04	20.04	20.04	1.14	0.00
20.04	20.04	20.04	1.15	0.00
20.04	20.04	20.04	1.16	0.00
20.04	20.04	20.04	1.17	0.00
20.04	20.04	20.04	1.18	0.00
20.04	20.04	20.04	1.19	0.00
20.04	20.04	20.04	1.2	0.00
20.04	20.04	20.04	1.21	0.00
20.04	20.04	20.04	1.22	0.00
20.04	20.04	20.04	1.23	0.00
20.04	20.04	20.04	1.24	0.00
20.04	20.04	20.04	1.25	0.00
20.04	20.04	20.04	1.26	0.00
20.04	20.04	20.04	1.27	0.00
20.04	20.04	20.04	1.28	0.00
20.04	20.04	20.04	1.29	0.00
20.04	20.04	20.04	1.3	0.00
20.04	20.04	20.04	1.31	0.00
20.04	20.04	20.04	1.32	0.00
20.04	20.04	20.04	1.33	0.00
20.04	20.04	20.04	1.34	0.00
20.04	20.04	20.04	1.35	0.00
20.04	20.04	20.04	1.36	0.00
20.04	20.04	20.04	1.37	0.00
20.04	20.04	20.04	1.38	0.00
20.04	20.04	20.04	1.39	0.00
20.04	20.04	20.04	1.4	0.00
20.04	20.04	20.04	1.41	0.00
20.04	20.04	20.04	1.42	0.00
20.04	20.04	20.04	1.43	0.00
20.04	20.04	20.04	1.44	0.00
20.04	20.04	20.04	1.45	0.00
20.04	20.04	20.04	1.46	0.00
20.04	20.04	20.04	1.47	0.00
20.04	20.04	20.04	1.48	0.00
20.04	20.04	20.04	1.49	0.00
20.04	20.04	20.04	1.5	0.00
20.04	20.04	20.04	1.51	0.00
20.04	20.04	20.04	1.52	0.00
20.04	20.04	20.04	1.53	0.00

20.04	20.04	20.04	1.54	0.00
20.04	20.04	20.04	1.55	0.00
20.04	20.04	20.04	1.56	0.00
20.04	20.04	20.04	1.57	0.00
20.04	20.04	20.04	1.58	0.00
20.04	20.04	20.04	1.59	0.00
20.04	20.04	20.04	1.6	0.00
20.04	20.04	20.04	1.61	0.00
20.04	20.04	20.04	1.62	0.00
20.04	20.04	20.04	1.63	0.00
20.04	20.04	20.04	1.64	0.00
20.04	20.04	20.04	1.65	0.00
20.04	20.04	20.04	1.66	0.00
20.04	20.04	20.04	1.67	0.00
20.04	20.04	20.04	1.68	0.00
20.04	20.04	20.04	1.69	0.00
20.04	20.04	20.04	1.7	0.00
20.04	20.04	20.04	1.71	0.00
20.04	20.04	20.04	1.72	0.00
20.04	20.04	20.04	1.73	0.00
20.04	20.04	20.04	1.74	0.00
20.04	20.04	20.04	1.75	0.00
20.04	20.04	20.04	1.76	0.00
20.04	20.04	20.04	1.77	0.00
20.04	20.04	20.04	1.78	0.00
20.04	20.04	20.04	1.79	0.00
20.04	20.04	20.04	1.8	0.00
20.04	20.04	20.04	1.81	0.00
20.04	20.04	20.04	1.82	0.00
20.04	20.04	20.04	1.83	0.00
20.04	20.04	20.04	1.84	0.00
20.04	20.04	20.04	1.85	0.00
20.04	20.04	20.04	1.86	0.00
20.04	20.04	20.04	1.87	0.00
20.04	20.04	20.04	1.88	0.00
20.04	20.04	20.04	1.89	0.00
20.04	20.04	20.04	1.9	0.00
20.04	20.04	20.04	1.91	0.00
20.04	20.04	20.04	1.92	0.00
20.04	20.04	20.04	1.93	0.00
20.04	20.04	20.04	1.94	0.00

20.04	20.04	20.04	1.95	0.00
20.04	20.04	20.04	1.96	0.00
20.04	20.04	20.04	1.97	0.00
20.04	20.04	20.04	1.98	0.00
20.04	20.04	20.04	1.99	0.00
20.04	20.04	20.04	2	0.00
20.04	20.04	20.04	2.01	0.00
20.04	20.04	20.04	2.02	0.00
20.04	20.04	20.04	2.03	0.00
20.04	20.04	20.04	2.04	0.00
20.04	20.04	20.04	2.05	0.00
20.04	20.04	20.04	2.06	0.00
20.04	20.04	20.04	2.07	0.00
20.04	20.04	20.04	2.08	0.00
20.04	20.04	20.04	2.09	0.00
20.04	20.04	20.04	2.1	0.00
20.04	20.04	20.04	2.11	0.00
20.04	20.04	20.04	2.12	0.00
20.04	20.04	20.04	2.13	0.00
20.04	20.04	20.04	2.14	0.00
20.04	20.04	20.04	2.15	0.00
20.04	20.04	20.04	2.16	0.00
20.04	20.04	20.04	2.17	0.00
20.04	20.04	20.04	2.18	0.00
20.04	20.04	20.04	2.19	0.00
20.04	20.04	20.04	2.2	0.00
20.04	20.04	20.04	2.21	0.00
20.04	20.04	20.04	2.22	0.00
20.04	20.04	20.04	2.23	0.00
20.04	20.04	20.04	2.24	0.00
20.04	20.04	20.04	2.25	0.00
20.04	20.04	20.04	2.26	0.00
20.04	20.04	20.04	2.27	0.00
20.04	20.04	20.04	2.28	0.00
20.04	20.04	20.04	2.29	0.00
20.04	20.04	20.04	2.3	0.00
20.04	20.04	20.04	2.31	0.00
20.04	20.04	20.04	2.32	0.00
20.04	20.04	20.04	2.33	0.00
20.04	20.04	20.04	2.34	0.00
20.04	20.04	20.04	2.35	0.00

20.04	20.04	20.04	2.36	0.00
20.04	20.04	20.04	2.37	0.00
20.04	20.04	20.04	2.38	0.00
20.04	20.04	20.04	2.39	0.00
20.04	20.04	20.04	2.4	0.00
20.04	20.04	20.04	2.41	0.00
20.04	20.04	20.04	2.42	0.00
20.04	20.04	20.04	2.43	0.00
20.04	20.04	20.04	2.44	0.00
20.04	20.04	20.04	2.45	0.00
20.04	20.04	20.04	2.46	0.00
20.04	20.04	20.04	2.47	0.00
20.04	20.04	20.04	2.48	0.00
20.04	20.04	20.04	2.49	0.00
20.04	20.04	20.04	2.5	0.00
20.04	20.04	20.04	2.51	0.00
20.04	20.04	20.04	2.52	0.00
20.04	20.04	20.04	2.53	0.00
20.04	20.04	20.04	2.54	0.00
20.04	20.04	20.04	2.55	0.00
20.04	20.04	20.04	2.56	0.00
20.04	20.04	20.04	2.57	0.00
20.04	20.04	20.04	2.58	0.00
20.04	20.04	20.04	2.59	0.00
20.04	20.04	20.04	2.6	0.00
20.04	20.04	20.04	2.61	0.00
20.04	20.04	20.04	2.62	0.00
20.04	20.04	20.04	2.63	0.00
20.04	20.04	20.04	2.64	0.00
20.04	20.04	20.04	2.65	0.00
20.04	20.04	20.04	2.66	0.00
20.04	20.04	20.04	2.67	0.00
20.04	20.04	20.04	2.68	0.00
20.04	20.04	20.04	2.69	0.00
20.04	20.04	20.04	2.7	0.00
20.04	20.04	20.04	2.71	0.00
20.04	20.04	20.04	2.72	0.00
20.04	20.04	20.04	2.73	0.00
20.04	20.04	20.04	2.74	0.00
20.04	20.04	20.04	2.75	0.00
20.04	20.04	20.04	2.76	0.00

20.04	20.04	20.04	2.77	0.00
20.04	20.04	20.04	2.78	0.00
20.04	20.04	20.04	2.79	0.00
20.04	20.04	20.04	2.8	0.00
20.04	20.04	20.04	2.81	0.00
20.04	20.04	20.04	2.82	0.00
20.04	20.04	20.04	2.83	0.00
20.04	20.04	20.04	2.84	0.00
20.04	20.04	20.04	2.85	0.00
20.04	20.04	20.04	2.86	0.00
20.04	20.04	20.04	2.87	0.00
20.04	20.04	20.04	2.88	0.00
20.04	20.04	20.04	2.89	0.00
20.04	20.04	20.04	2.9	0.00
20.04	20.04	20.04	2.91	0.00
20.04	20.04	20.04	2.92	0.00
20.04	20.04	20.04	2.93	0.00
20.04	20.04	20.04	2.94	0.00
20.04	20.04	20.04	2.95	0.00
20.04	20.04	20.04	2.96	0.00
20.04	20.04	20.04	2.97	0.00
20.04	20.04	20.04	2.98	0.00
20.04	20.04	20.04	2.99	0.00
20.04	20.04	20.04	3	0.00



ANEXO n.º 19. Gastos Trabajo de Tesis

Descripción de gastos	Costo soles
Equipos	3000.0
Viáticos del técnico	900.0
Baterías para acelerómetros	60.0
Pasajes Cajamarca-Concesión Minera y viceversa	150.0
<b>Total en soles</b>	<b>4110.0</b>

ANEXO n.º 20. Ubicación de acelerómetros en la voladura 1

**UBICACIÓN DE LOS ACELEROMETROS DURANTE LA VOLADURA 1 A UNA DISTANCIA  
DE P10 a 200m/P12a 195m**

FECHA	UBICACIÓN	ALTURA m.s.n.m	S	O
16/10/2015	PUNTO 10 (Comedor)	3417	7°12'48.21"	78°12'48.21"
16/10/2015	PUNTO12(Oficina)	3417	7°12'48.64"	78°34'54.60"
16/10/2015	MALLA	3429	7°12'46.75"	78°34'55.49"

ANEXO n.º 21. Ubicación de acelerómetros en la voladura 2

**UBICACIÓN DE LOS ACELEROMETROS DURANTE LA VOLADURA 2 A UNA DISTANCIA  
DE P10 a 186m/P12a 179m**

FECHA	UBICACIÓN	ALTURA m.s.n.m	S	O
12/12/2015	PUNTO 10 (Comedor)	3417	7°12'48.21"	78°12'48.21"
12/12/2015	PUNTO12(Oficina)	3417	7°12'48.64"	78°34'54.60"
12/12/2015	MALLA	3428	7°12'46.74"	78°34'55.22"

ANEXO n.º 21. Ubicación de acelerómetros en la voladura 3

**UBICACIÓN DE LOS ACELEROMETROS DURANTE LA VOLADURA 3 A UNA DISTANCIA  
 DE P10 a 163m/P12a 157m**

FECHA	UBICACIÓN	ALTURA m.s.n.m	S	O
08/02/2016	PUNTO 10 (Comedor)	3417	7°12'48.21"	78°12'48.21"
08/02/2016	PUNTO12(Oficina)	3417	7°12'48.64"	78°34'54.60"
08/02/2016	MALLA	3422	7°12'47.77"	78°34'54.75"

ANEXO n.º 21. Foto de edificaciones-Alancen



ANEXO n.º 21. Foto de edificaciones-Comedor y Oficina

