



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Minas

“INFLUENCIA DEL ALINEAMIENTO DE LOS TALADROS DE PRODUCCIÓN EN EL FACTOR DE CARGA EN UNA EMPRESA MINERA EN CAJAMARCA - 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERA DE MINAS

**Autoras:**

Milagros Anabela Rabanal Torres

Flor Noelia Gonzales Arenas

**Asesor:**

Ing. Víctor Eduardo Alvarez León

Cajamarca - Perú

2021

## DEDICATORIA

A mi madre Emperatriz Arenas Sánchez que sin su lucha constante y sus ganas por sacarme adelante no hubiese sido posible culminar hoy esta etapa de mi vida, a mis hermanos Fernanda y Dayiro que son la motivación de mi ser , a mi abuelita Nicolasa por sus oraciones y pedir siempre por mi, a mis tíos por su apoyo incondicional durante mi etapa universitaria.

*Flor Noelia*

A los mejores padres del mundo Wilser Román Rabanal Castañeda y Pula Rosa Torres Rojas y a mi hermano querido Franklin Ronald Rabanal Torres, pilares fundamentales en mi vida y forjadores de mi camino. Sin ellos, no hubiese sido realidad estar hoy culminando esta etapa de mi vida y tampoco no hubiera podido conseguir lo que hasta ahora he logrado.

*Milagros*

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme brindado a una madre incomparable que con comprensión, amor, apoyo y motivación a logrado que yo pueda culminar esta etapa de mi vida, A mis hermanitos que son los que me motivan y dan fuerza para poder dar lo mejor de mí y de alguna manera ser un ejemplo para ellos, y a mi familia en general; al ingeniero Víctor Álvarez León por su apoyo y la posible realización de esta tesis y a mis maestros por sus enseñanza los invalorable conocimientos que fortalecieron mi formación profesional.

*Flor Noelia*

Agradezco a Dios por darme a unos padres maravillosos que me han sabido guiar con amor y sabiduría, gracias a sus consejos y su apoyo incondicional este sueño no se hubiera hecho realidad. A mi hermano por su apoyo constante y su motivación, a mis maestros por los conocimientos y consejos impartidos durante mi formación profesional.

*Milagros*

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES .....</b>	<b>9</b>
RESUMEN.....	10
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>11</b>
1.1. Realidad Problemática .....	11
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>51</b>
2.1. Tipo de Investigación.....	51
2.2. Población y muestra.....	52
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	55
2.4. Procesamiento de recolección de datos.....	56
2.5. Análisis de datos .....	57
2.6. Aspectos éticos.....	59
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>61</b>
3.1. Cálculos del factor de carga teórico y experimental de los taladros de producción utilizando la formula del factor de carga en kg/ton .....	61
3.2. Identificación de los taladros de producción mal alineados en la malla de perforación .....	91
3.3. Evaluación de la variación del factor de carga de los taladros de producción mal alineados. ....	102

<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>119</b>
4.1. Discusión.....	119
4.2. Conclusiones .....	126
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>129</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>138</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Promedio de Desviación de los Taladros Bien Posicionados .....	13
<b>Tabla 2:</b> Factor de carga histórico .....	14
<b>Tabla 3:</b> Equipos de perforación. ....	23
<b>Tabla 4:</b> Reporte Final en la Calidad de Posicionamiento-Profundidad. ....	31
<b>Tabla 5:</b> Factor de Carga según el tipo de roca .....	44
<b>Tabla 6:</b> Detalles de cada tipo de diseño de taladros.....	46
<b>Tabla 7 :</b> Taladros de Producción-Parámetros del diseño 1 de la malla de perforación-Factor de carga teórico y Factor de Carga Experimental. ....	61
<b>Tabla 8:</b> Taladros de Producción-Parámetros del diseño 2 de la malla de perforación-Factor de carga teórico y Factor de Carga Experimental. ....	72
<b>Tabla 9:</b> Taladros de Producción-Parámetros del diseño 3 de la malla de perforación-Factor de carga teórico y Factor de Carga Experimental .....	78
<b>Tabla 10:</b> Taladros de producción mal alineados de los 3 diseños. ....	92
<b>Tabla 11:</b> Variación del factor de carga con respecto a los taladros mal alineados.....	102

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Taladros Desalineados. ....	12
Figura 2: Taladros alineados .....	17
Figura 3: Resultado de una voladura debido a un correcto alineamiento de taladros .....	17
Figura 4: Taladros no alineados e inclinados. ....	18
Figura 5: Resultados de una voladura debido a un mal alineamiento. ....	18
Figura 6: Se debe mantener un buen alineamiento para que el explosivo trabaje de manera adecuada. ....	19
Figura 7: Malla Triangular. ....	20
Figura 8: Malla Cuadrada. ....	21
Figura 9: Perforadora Pit Viper. ....	24
Figura 10: Posicionamiento correcto del taladro. ....	25
Figura 11: Taladros no alineados e inclinados. ....	25
Figura 12: Perforación de taladros hacia la zona de vacío-Cresta. ....	26
Figura 13: Profundidad con sobre perforación de 1m. ....	26
Figura 14: Fin del pozo con una profundidad de perforación de 13.57 m. ....	27
Figura 15: Fin del pozo con una profundidad incorrecta de 12.79m. ....	27
Figura 16: Taladros con Formato .....	28
Figura 17: Corroboración de los taladros bien hechos. ....	28
Figura 18: Soplado de Taladros. ....	29
Figura 19: Actividad actual soplando. ....	29
Figura 20: Operativo-Producción. ....	30
Figura 21: Opción Re perforar. ....	30
Figura 22: Extra Hole. ....	31
Figura 23: Se observa las medias cañas de los taladros Inclinados del precorte no mantienen el alineamiento de diseño. ....	32
Figura 24: Se observa las medias cañas de los taladros Inclinados del precorte manteniendo el alineamiento de diseño. ....	33
Figura 25: La precisión y exactitud influyen mucho en el alineamiento de los taladros. ....	34
Figura 26: Variables de diseño de voladuras. ....	35
Figura 27: Selección de Burden. ....	36

Figura 28: Altura del banco.....	37
Figura 29: El gráfico hace referencia a ‘Taco Final’ y ‘Longitud de Carga Final. ....	37
Figura 30: Diseño de Carga.....	38
Figura 31: Componentes del Quantex 73.....	39
Figura 32: Tipos de Diseño de Taladro. ....	45
Figura 33: Tipos de Filas de Taladros. ....	46
Figura 34: Fórmula del Coeficiente de Variación. ....	47
Figura 35: Diseño de la metodología. ....	51
Figura 36: Factor de carga teórico y factor de carga experimental de los taladros de producción - Diseño 1 .....	71
Figura 37: Comparación entre el factor de carga teórico y factor de carga experimental de los taladros de producción - Diseño 2. ....	77
Figura 38: Factor de carga teórico y factor de carga experimental de los taladros de producción - Diseño 3. ....	89
Figura 39: Factor de Carga Teórico .....	89
Figura 40: Factor de carga Experimental. ....	90
Figura 41: Identificación de los taladros de producción mal alineados en la malla de perforación. ....	91
Figura 42: Incremento y déficit del factor de carga en los taladros mal alineados .....	118



## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Formula del burden .....	35
Ecuación 2. Formula de la densidad.....	37
Ecuación 3. Factor de carga en $\frac{kg}{m^3}$ .....	41
<u>Ecuación 4. Factor de carga en <math>\frac{kg}{m^3}</math> .....</u>	<u>43</u>
Ecuación 5. Factor de carga en $\frac{kg}{m}$ .....	43
Ecuación 6. Carga de Explosivo Kg.....	43
Ecuación 7. Toneladas Rotas .....	44
Ecuación 8: Factor de Carga $\frac{kg}{ton}$ .....	44
Ecuación 9: Coeficiente de variación.....	46

## RESUMEN

La presente tesis tuvo como objetivo principal determinar la influencia del alineamiento de los taladros de producción en el factor de carga en una empresa minera en Cajamarca, para ello se ha requerido los datos teóricos establecidos por el área de planeamiento de la empresa y a la vez los datos experimentales arrojados por la perforadora Pit Viper, después de haber almacenado y procesado los datos, se calculó el factor de carga teórico y experimental de los taladros de producción, se identificó los taladros mal alineados en la malla de perforación en tres diseños, se evaluó la variación del factor de carga teórico respecto al experimental de los taladros de producción mal alineados, llegando a la conclusión que, un mal alineamiento de taladros debido a errores en la perforación influye de manera significativa en el factor de carga, ya que si el factor de carga teórico varía respecto al experimental ocasiona un sin número de consecuencias en la voladura como: tiros soplados, fragmentos de gran tamaño que conllevan a una voladura secundaria, bolonería, baja producción, tiempos perdidos, retrasos, demoras, incremento de costos, etc; afectando en las posteriores etapas del carguío, acarreo y chancado.

**Palabras clave:** Voladura, Alineamiento, Taladros de producción, Factor de Carga.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad Problemática

La perforación es la primera etapa del ciclo de minado que consiste en realizar huecos cilíndricos llamados taladros, con el fin de alojar en ellos explosivo y sus accesorios iniciadores para posteriormente lograr el confinamiento de los mismos y se logre la onda de choque en el que libera presión y temperatura para arrancar o remover una cantidad de material. El principal problema que se observa en el campo de estudio está relacionado con las perforaciones realizadas en minería superficial, que muchas veces no se ejecutan en el punto indicado por el área de planeamiento.

Debido a que algunas de las perforadoras como la Pit Viper AC PV 271 y la IR Rock Drill L8, funcionan con internet para el posicionamiento y a veces no hay red para que se ubiquen en el punto exacto, lo que conlleva a un mal alineamiento de los taladros de producción; otros de los factores que influyen son las condiciones climáticas como: lluvias, granizo, vientos, tormentas eléctricas, etc. que dificultan que el equipo de perforación capte los satélites, cuando sucede esto ayuda el personal de piso y los topógrafos a alinear la perforación, conllevando a una ineficiente producción, afectando los costos y trayendo consigo un sin número de consecuencias tales como: bolonería, granulometría inadecuada, etc.

Para Díaz (2017) en su artículo publicado Mejoramiento del arranque mediante el control de las operaciones de perforación y voladura en minería de superficie, Colombia, señala:

un deficiente alineamiento de los taladros trae efectos en la voladura posterior.

Además de no cumplir con los avances y toneladas de extracción esperadas, afecta mucho en el diseño de mallas de perforación, altera los parámetros de la voladura

como el burden y el espaciamiento y genera una pobre distribución del tamaño

fragmentado obtenido después de la voladura, afectando así el posterior ciclo de cargue y transporte. En sí el mal alineamiento se reflejan en re-perforaciones del frente, en el aumento tanto de la cantidad de explosivos usados, como en el mayor consumo de energía por el sobreuso hecho en los equipos de perforación (p.1).

### Figura 1

*Taladros Desalineados.*



*Nota.* La figura muestra el Mejoramiento del arranque mediante el control de las operaciones de perforación y voladura en minería de superficie. Fuente: Yepes (2015)

Para Yepes (2015), en su artículo publicado "Requerimientos para la ejecución de los barrenos", señala que:

una condición necesaria para que la voladura se desarrolle según lo previsto y se logre una buena voladura es que los barrenos se encuentren correctamente alineados y rectos. Para ello se debe minimizar la variación de los taladros utilizando barras de perforación rígidas. Además, son necesarios otros factores básicos como la precisión

de los equipos de perforación, la fuerza de avance, la compatibilidad entre la barra y la broca y los diversos dispositivos de guía; debido a errores de alineación es frecuente valores de más de 5 cm o de una distancia igual a la magnitud del diámetro de perforación (p.2).

**Tabla 1**

*Promedio de Desviación de los Taladros Bien Posicionados*

GUARDIA	%CUMPLIMIENTO	% NO CUMPLIMIENTO	# DE TALADROS BIEN POSICIONADOS	TOTAL TALADROS	PROM.DESVIACIÓN TAL.BIEN POSICIONADOS
C	92%	8%	7	87	0.05
A	95%	5%	4	83	0.05
C	95%	5%	3	55	0.06
C	94%	6%	3	50	0.07
D	98%	2%	2	89	0.07
V	91%	9%	10	110	0.07

*Nota.* Datos tomados del promedio de desviación de taladros bien posicionado, Yepes (2015).

Para Muñoz (2016) en su tesis Optimización de la voladura controlada aplicando un modelo matemático en la unidad minera Paraíso-Ecuador, afirma que:

la optimización de la voladura se logrará aplicando estándares óptimos en las operaciones unitarias de perforación y voladura, ya que los resultados no deseados en una voladura están relacionados al mal alineamiento de taladros, afectando a la carga en los taladros, porque no concuerda con el diseño, obteniéndose los siguientes resultados que difieren del diseño, durante varios años (p.139).

**Tabla 2**

*Factor de carga histórico*

FACTOR DE CARGA	HISTÓRICO 2009	HISTÓRICO 2010	HISTÓRICO 2011	HISTÓRICO 2012	HISTÓRICO 2013	ESTÁNDAR
Factor de carga (nitrato) $\frac{kg}{Ton}$	5.3	5.72	4.96	4.22	2.39	0.96
Factor de carga (nitrato) $\frac{kg}{m^3}$	13.78	14.87	12.9	10.97	6.21	2.5

*Nota.* Datos tomados del factor de carga histórico, Muñoz (2016).

Para Basilio (2019), en su artículo Alineamiento Laser en equipos de perforación de taladros largos, describe que:

los principales problemas para poder controlar los daños en la voladura es la sobre perforación, sujeción del taladro, errores en el posicionamiento y alineamiento. El mal alineamiento altera el factor de carga, porque varían el burden y espaciamento del diseño y afectan mucho en la fragmentación. La eficiencia de una voladura está relacionada al alineamiento porque a mayor alineamiento mayor será la eficiencia de voladura o viceversa (p. 3).

Para Jáuregui (2019), En su tesis Reducción de los Costos Operativos en Mina, mediante la Optimización de los Estándares de las operaciones unitarias de Perforación y Voladura señala que:

Existen diferentes motivos por los que la alineación de los taladros varia con el tipo de roca y método de perforación, el cual deben tener la mayor rectitud para que el explosivo sea apropiadamente distribuido en la mayoría de las arranques de perforación y tengan una adecuada demarcación de la malla de perforación (espaciamento y burden establecidos) control y verificación de un adecuado

secuenciamiento de los retardos (tiempo de retardos en los Faneles), además el control de la distribución de la carga explosiva en mina permitirá eliminar el exceso o déficit de factor de carga y asegurar una buena voladura (p.95).

Para Yana (2017), en su tesis Evaluación del agente explosivo QUANTEX 73 en los resultados de fragmentación para la reducción de los costos de voladura en tajo de mina Toquepala, concluye que:

la prueba realizada en la fase 4 del proyecto 146, en roca dacita porfírica con el explosivo Quantex, con la dimensión de una malla de 7.5m x 8.5m, indica que el tonelaje de cada taladro que debe romper es de 1654.97 TM/tal, con un factor de carga en taladros de producción de 0.35 kg/TM, con un costo por taladro de producción es (0.31 US\$/TM) y amortiguación (0.27 US\$/TM). Y porcentaje de la reducción de la fragmentación es 1.02%. Y además de otros beneficios que se genera el explosivo de obtener una menor vibración, menor Fly rock y el cuidado del medio ambiente (p.14).

Para Vergaray (2016), en el capítulo 2 de su libro “Perforación y voladura en minería a cielo abierto”, menciona que:

para una roca totalmente masiva el espaciamiento entre juntas es intermedio y la resistencia a compresión es de 100 Mpa para la dimensión de una malla de 8m x 9m, el rango de factor de carga se mueve entre: 0.25 y  $0.3 \frac{kg}{ton}$  de ANFO, dicho explosivo tiene una densidad de  $1.32 \frac{g}{cm^3}$ , sin embargo, con el uso de ANFO pesado estos factores de carga se van a un rango más elevado de  $0.46 - 0.56 \frac{kg}{ton}$  (p.17).

Para Quaglio (2019), en su investigación Optimización de perforación y seguridad en el desmonte de áridos a través del sistema laser de perfiles y boretrak lo siguiente:

las caras del banco nunca son planas y uniformes como sugiere la teoría; en consecuencia, se producen variaciones de distancia desde el taladro hasta la cara del banco. Por lo tanto, la distribución explosiva de la voladura de roca se ha visto tan comprometida, ya que puede ocasionar roca voladora, ruido y vibración excesivos, y puede ocurrir una fragmentación indeseable (p.28).

Para Amstrong & Menon (2017), en su libro Minas y Canteras, describe que:

un problema especial de la voladura de rocas en las labores a cielo abierto es su efecto sobre la roca de las proximidades, ya que puede producir una intensa fragmentación de la roca si la voladura o los sistemas de perforación son incorrectos. El daño sería mayor si la energía de la voladura se transmitiese a una zona más remota, lo que desestabilizaría las estructuras de la mina. Entre las medidas para minimizar el daño producido en una voladura se encuentran: una elección adecuada del explosivo, suficiente factor de carga, tiempo de retardo y el uso de técnicas de voladura. La forma de los taladros influye en el éxito de una voladura, por lo que hay que controlar cuidadosamente su disposición y alineamiento (p. 33).

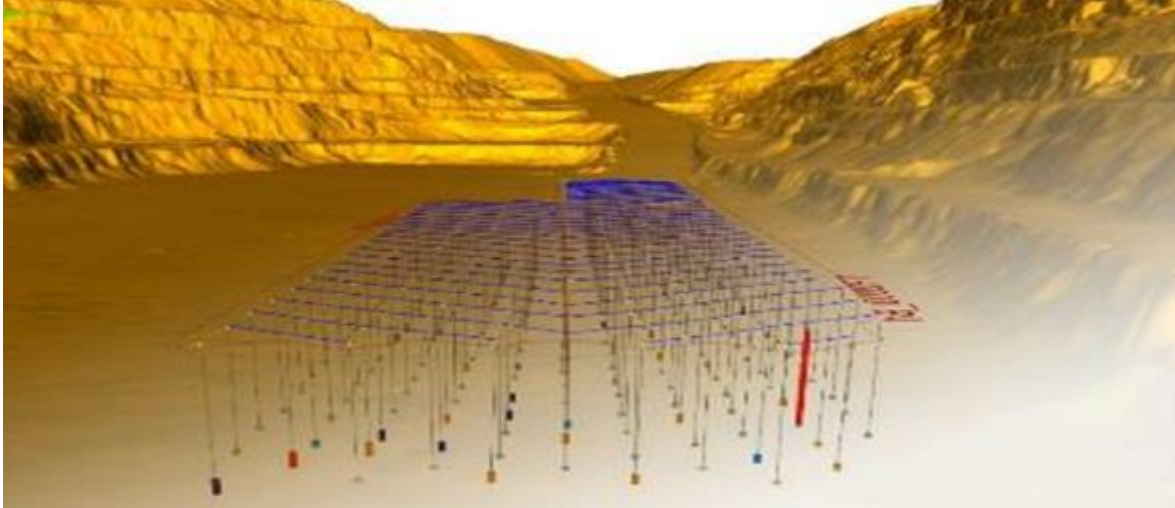
Al referirse al alineamiento de taladros Abad y Huisa (2015), menciona:

Si la secuencia de la voladura no fuera debidamente ordenada o si el alineamiento de los taladros fuera erróneo, la voladura podría ocasionar: Daños más allá del perímetro de la excavación deseada, formas irregulares de los contornos de la excavación propensa al fallamiento y caída de rocas, fragmentación inadecuada con bloques grandes que difícilmente se podrían manipular, incremento del factor de carga y sobre excavación (p.91).



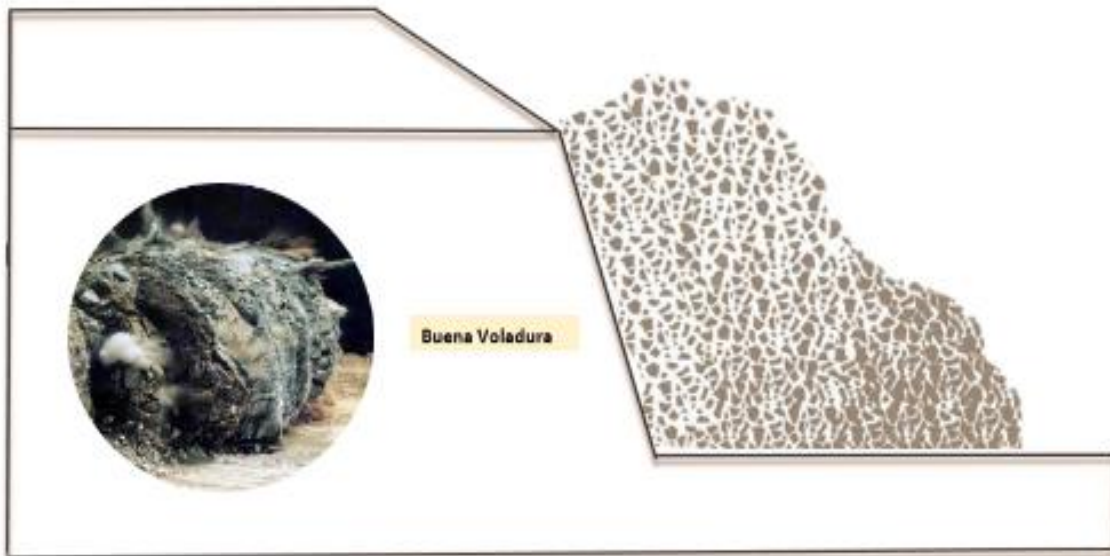
**Figura 2**

*Taladros alineados*



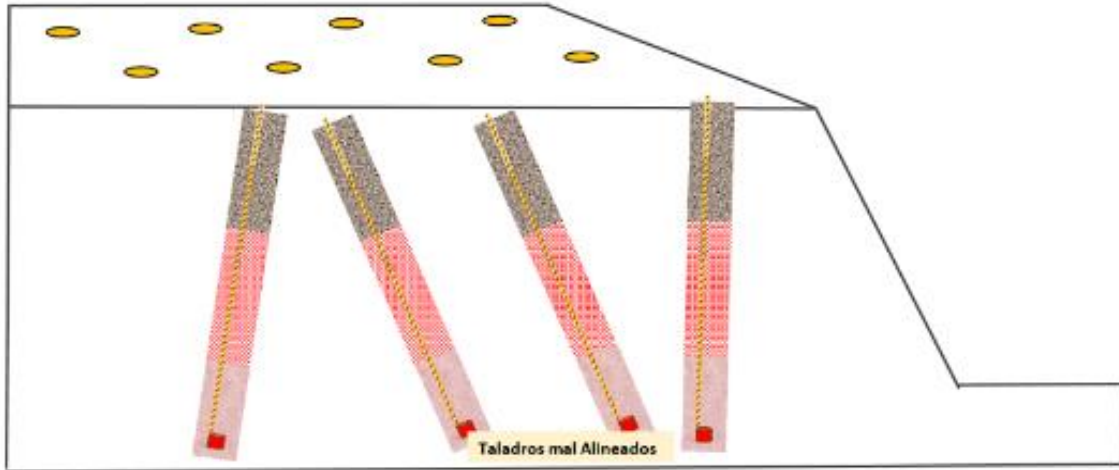
**Figura 3**

*Resultado de una voladura debido a un correcto alineamiento de taladros*



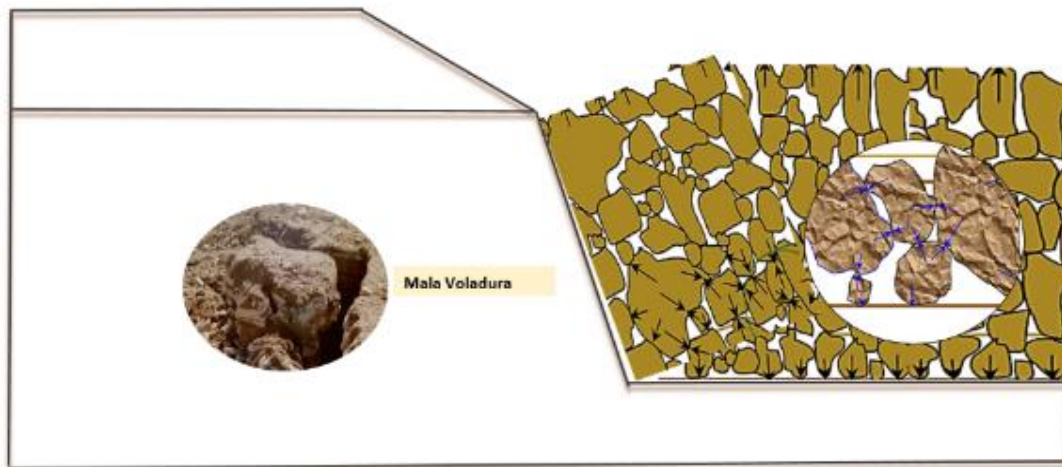
**Figura 4**

*Taladros no alineados e inclinados.*



**Figura 5**

*Resultados de una voladura debido a un mal alineamiento.*



Para Castro (2016) en su tesis “Reducción de la carga explosiva con el uso del explosivo Quantex, para optimizar los costos de voladura en CUAJONE” concluye que:

los taladros de una voladura controlada deben espaciarse de tal modo, que las fracturas creadas, se dirijan a los puntos de menor resistencia, es decir de taladro a taladro, alineándose para formar un taladro de corte, con lo que disminuye o elimina la formación de fracturas radiales. Es importante mantener el alineamiento y

paralelismo de los taladros, de acuerdo con el diseño de corte a realizar, de lo contrario no habrá un buen resultado y se incrementará la carga explosiva (p.14).

### **Figura 6**

*Se debe mantener un buen alineamiento para que el explosivo trabaje de manera adecuada.*



*Nota.* La figura muestra el adecuado alineamiento para que el explosivo trabaje de manera adecuada. Fuente: Castro (2016).

Para La Torre (2020), en su tesis “Optimización de los KPI’S y costos de voladura utilizando el explosivo Quantex 73 en un yacimiento tipo pórfido de cobre en Cajamarca”, nos dice que:

El mal alineamiento influye mucho alterando el factor de carga para romper un volumen o peso unitario de roca, ya que asegura que cuando un taladro de segunda fila está muy cerca del de la primera, incrementará la carga base y puede generar soplos o proyección a nivel de piso; en este caso los fragmentos provendrán del núcleo de la voladura. Este problema es debido a los errores del sistema de perforación como: velocidad de rotación (rpm), fuerza de empuje (pull down), y caudal del aire de barrido,

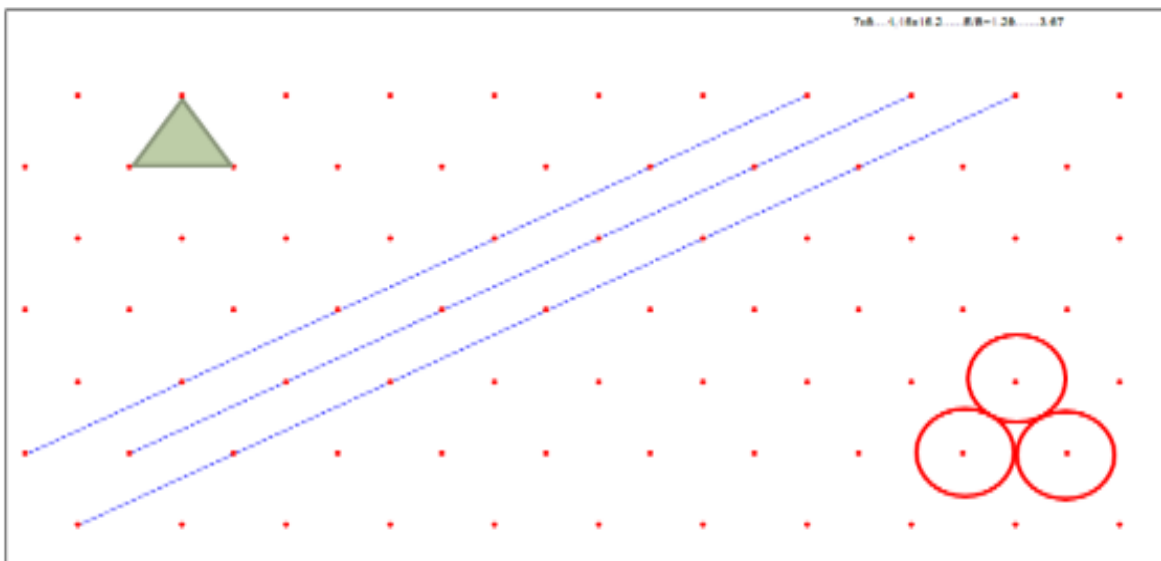
a su vez estas variables dependen de un factor externo al sistema, la dureza o resistencia de la roca que impiden su eficiencia (p.39).

Según TECSUP (2018), nos dice que :

la voladura al ser una de las principales operaciones en la actividad utiliza diferentes diseños de mallas, estos basados en diversos modelos matemáticos planteados, siempre que sea posible, es recomendable que se use una malla triangular, ya que esta proporciona el rompimiento más efectivo de la roca para un factor de carga fijo. Evidencias teóricas y prácticas sugieren que la relación óptima S/B para operaciones normales en bancos con mallas triangulares está en el rango de 1.1 a 1.4 (p.10).

### Figura 7

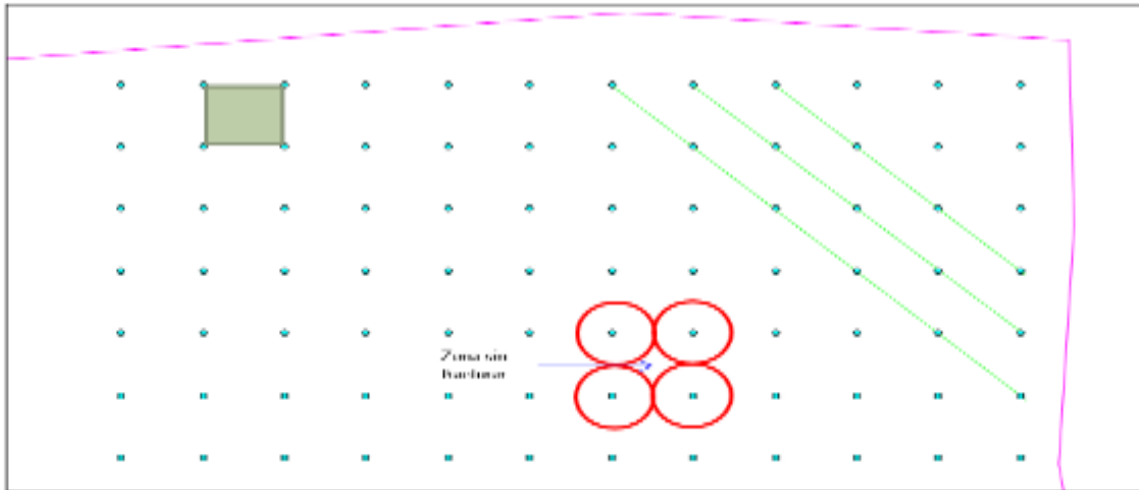
*Malla Triangular.*



*Nota.* El diseño de una malla triangular permite una mejor distribución de la energía. Las líneas muestran un acomodo geométrico (burden efectivo) para mejorar la secuencia de detonación. Fuente: Elaboración propia.

### Figura 8

#### *Malla Cuadrada*



*Nota.* En el diseño de una malla cuadrada queda una zona sin fracturar.

La voladura de rocas es una técnica aplicable a la extracción de roca. Esta técnica consiste en la disposición de un grupo de barrenos, en los que se ha colocado una cierta carga de explosivo y se inicia con una secuencia tal para su detonación, mediante una reacción libera gases a una alta presión y temperatura. El propósito principal de la operación de voladura es la fragmentación de la roca y para esto se requiere de una gran cantidad de explosivos. Con esta definición no se especifica en dónde tiene lugar la voladura, siendo posible la ejecución de voladuras bien en minas a cielo abierto o bien en minas subterráneas, teniendo una característica diferente en cada uno (Gonzales, 2019, p.25).

La perforación es la parte inicial del ciclo de minado, en la cual se hacen los taladros de la altura del banco a minar, para posteriormente cargarlos con explosivo. Junto con la voladura, su principal función es obtener un material óptimamente fracturado para la mayor productividad posible de las siguientes etapas del ciclo y menores costos en chancado y molienda. Una vez que Operaciones-Mina entrega el área a Perforación y Voladura (P&V) para perforar y cargar taladros, se procede a verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad establecidas, como la berma de 2 metros de altura en toda el área a perforar y 2 letreros en la zona de ingreso, identificando el área de perforación y restringiendo el paso a personal no autorizado. Cuando se cumplen estos requisitos, ingresan los equipos de perforación detallados en la Tabla 3.

Los equipos cuentan con un sistema de comunicación conectado al servidor, mediante el cual son capaces de cargar desde cualquier ubicación las mallas de perforación que son diseñadas en las oficinas administrativas, sin embargo, las perforadoras no cuentan con sistema de alta precisión (HPGPS por sus siglas en



inglés), las cuales de manera satelital pueden perforar los taladros según las coordenadas del diseño con  $\pm 15$  cm de desviación (Rodríguez, 2016, p.19).

**Tabla 3**

*Equipos de perforación.*

Flota de Equipos de Perforación	#Unidades	Diámetro de Brocas (pulg.)
Pit Viper AC PV271	4	10 5/8 -9 7/8
IR DML	2	7 7/8
IR Rock Drill L8	2	5 & 6

*Nota.* Diámetros de los equipos de perforación, Rodríguez (2016).

Según Brochure Blasthole Drilling in Open Pit Mining de Atlas Copco, tercera edición 2012, la Perforadora PV 271 está diseñada para la Perforación Single Pass, con un Pulldown sobre la broca de 75.000 lb (34 toneladas) aumentando de forma insuperable la productividad de las operaciones mineras. La Perforación Single Pass aumenta la eficiencia de perforación (hasta un 25% en material blando), reduce el tiempo de cambio de barras y el riesgo de errores operacionales, otorgando más tiempo a la perforación. La PV 271 utiliza sistemas y tecnología de Atlas Copco, confiable y diseñada para ser flexible y adaptarse fácilmente a cualquier operación de perforación con opción disponible RCS (Sistema de control de equipo computarizado). Al sistema RCS se le pueden agregar funciones, como auto nivelación y auto desnivelación, navegación de barreno GPS, acceso remoto al equipo con comunicación, desplazamiento remoto inalámbrico, medición durante la perforación, operación remota inalámbrica, y auto perforación. (Sangay, 2016, p.42)

**Figura 9**

*Perforadora Pit Viper.*



*Nota.* La figura muestra a la perforadora Pit Viper. Fuente: Sangay (2016).



**Figura 10**

*Posicionamiento correcto del taladro.*



*Nota.* La figura muestra el correcto posicionamiento del taladro. Fuente: Sangay (2016)

a) Discriminación de Taladros

Taladros sin GPS:

-Perforación de malla “jalada” en campo por falta de señal GPS.

-Perforación con señal de GPS intermitente, se deberá evaluar el cumplimiento del margen para decir el uso de esta opción.

**Figura 11**

*Taladros no alineados e inclinados.*



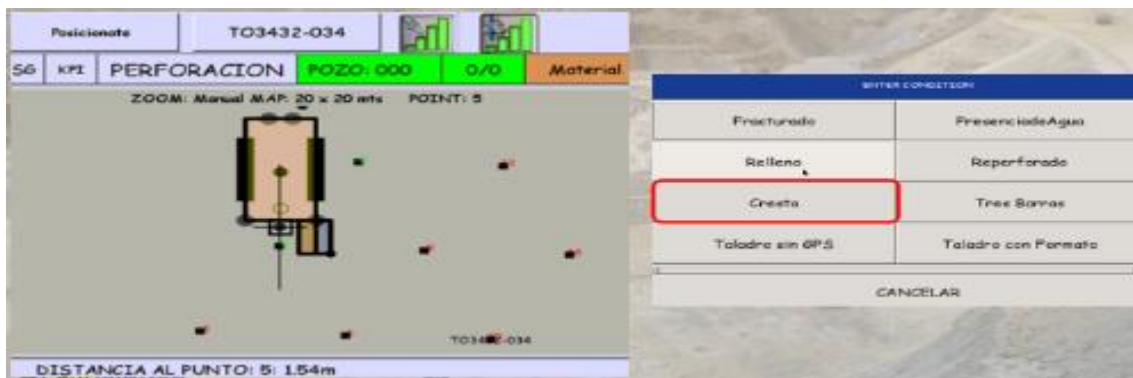
*Nota.* La figura muestra los taladros no alineados e inclinados en la perforación. Fuente: Sangay (2016).

Cresta:

- Perforación de taladros hacia la zona de vacío. (Taladro Jalado).
- Perforación de taladros hacia la zona disparada. (Taladro Jalado).
- Perforación de taladros en zona de tuberías. (Taladro Jalado).

**Figura 12**

*Perforación de taladros hacia la zona de vacío-Cresta.*



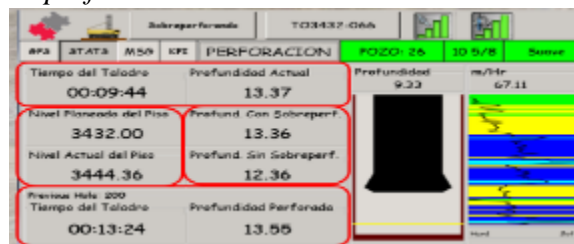
Nota. La figura muestra la perforación de taladros hacia la zona de vacío – cresta. Fuente: Sangay (2016).

Calidad de la Perforación en profundidad:

- a) Profundidad Correcta
  - Margen aceptable  $\pm 0.15$  m
  - Factores involucrados: Habilidad de operador (comprobación de profundidad correcta), tipo de terreno, señal GPS.

**Figura 13**

*Profundidad con sobre perforación de 1m.*



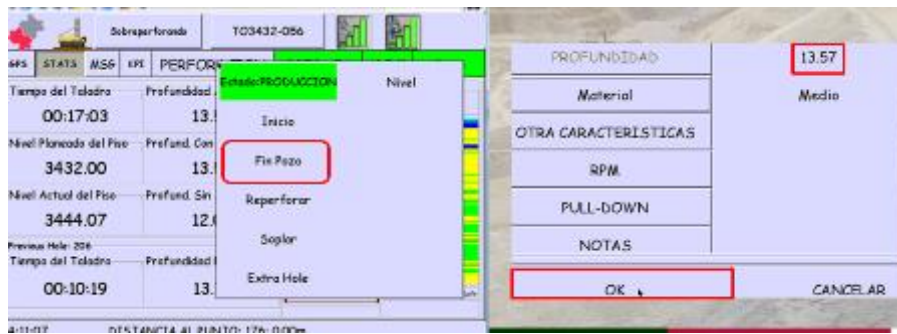
Nota. La figura muestra la profundidad con sobre perforación de 1m. Fuente: Sangay (2016).

Antes de finalizar taladro en el sistema:

- Repasar barra para asegurar buen armado.
- Comprobar la profundidad requerida bajando la barra con avance mínimo (500 Pull Down) y sin rotación.
- Levantar barra y colocar mordaza en la broca.

**Figura 14**

*Fin del pozo con una profundidad de perforación de 13.57 m.*

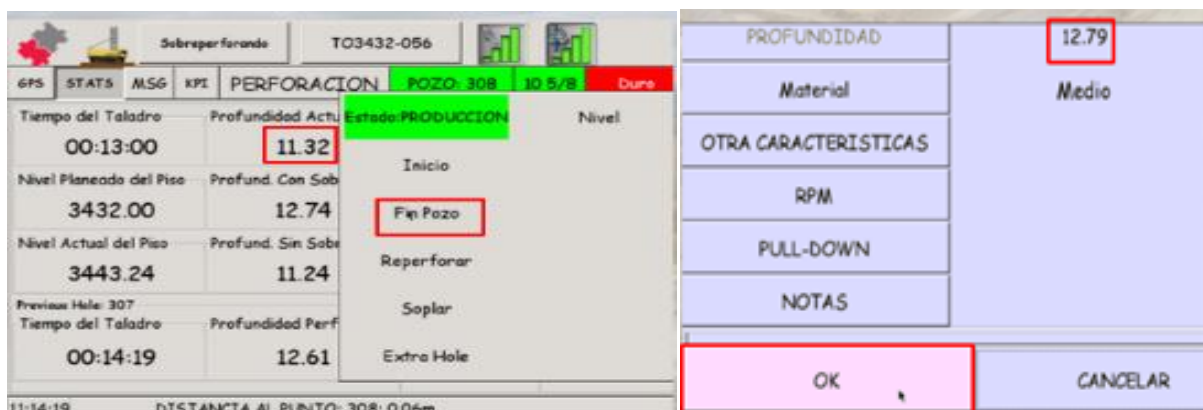


*Nota.* La figura muestra el fin del pozo con una profundidad de perforación de 13.57 m. Fuente: Sangay (2016).

b) Profundidad Incorrecta

**Figura 15**

*Fin del pozo con una profundidad incorrecta de 12.79m.*



*Nota.* La figura muestra el fin del pozo con una profundidad de perforación de 12.79 m el cual es incorrecta. Fuente: Sangay (2016).

c) Discriminación de taladros

Taladro con formato:

- Aplicable para mallas tipo rampa, pozas, PAD (grading).
- Al no poder llegar a la profundidad requerida por tipo de terreno.  
(paleosuelo, fracturado, relleno, presencia de agua, otros)
- Cuando NO se registra «Profundidad con sobre-perforación» en la pantalla.

**Figura 16**

*Taladros con Formato*

Fracturado	Presencia de Agua
Relleno	Reperforado
Cresta	Tres Barras
Taladro sin GPS	Taladro con Formato

*Nota.* La figura muestra taladros con formato. Fuente: Sangay (2016).

¿Cómo corroborar si el taladro fue bien hecho?

**Figura 17**

*Corroboración de los taladros bien hechos.*

GPS	STATS	MSG	KPI	PERFORACION	POZO: 000	0/0	Material
(07:29:25)	Delay:	LIMPIEZA DE PERFORADORA					
(07:23:08)	Mostrando	malla TO3432-067 ... Hecho					
(07:20:26)	Mostrando	malla TO3432-067 ... Hecho					
(07:20:23)	Taladro	Finalizado: , hole:36, depth:13.06 m. (difference -0.06 m)					
(07:09:01)	Mostrando	malla TO3432-067 ... Hecho					
(07:08:57)	Inicio	Pozo 36: Profundidad 12.00, DISTANCIA de GPS: 0.00m.					
(07:06:53)	Mostrando	malla TO3432-067 ... Hecho					
(07:06:50)	Taladro	Finalizado: , hole:22, depth:13.21 m. (difference -0.19 m)					
(06:59:32)	Mostrando	malla TO3432-067 ... Hecho					
(06:59:30)	Inicio	Pozo 22: Profundidad 12.02, DISTANCIA de GPS: 3.43m.					
(06:56:49)	Mostrando	malla TO3432-067 ... Hecho					
(06:56:46)	Taladro	Finalizado: , hole:37, depth:13.29 m. (difference -0.10 m)					
(06:41:09)	Mostrando	malla TO3432-067 ... Hecho					
(06:41:08)	Inicio	Pozo 37: Profundidad 12.19, DISTANCIA de GPS: 0.06m.					
(06:38:29)	Mostrando	malla TO3432-067 ... Hecho					
08:41:04		DISTANCIA AL PUNTO: 19: 1.48m					
(08:36:44)	Mostrando	malla TO3432-067 ... Hecho					
(08:33:57)	Mostrando	malla TO3432-067 ... Hecho					

*Nota.* La figura muestra la corroboración de los taladros bien hechos. Fuente: Sangay (2016).

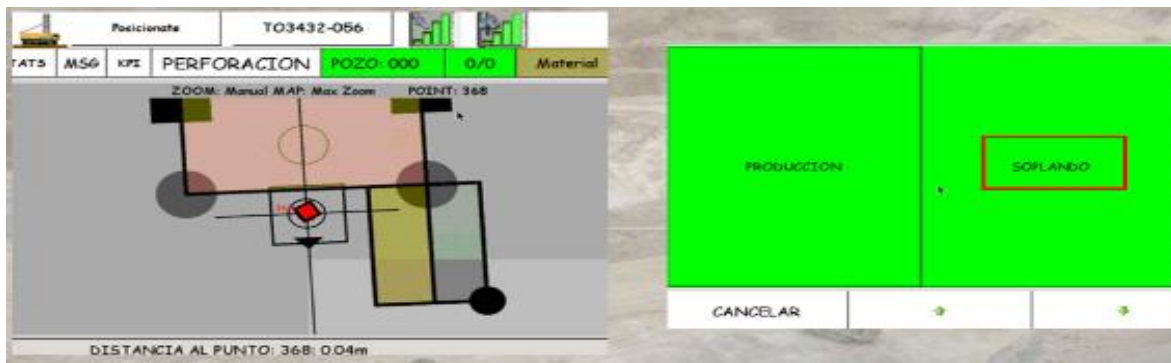
## Soplado de Taladros

Primer paso: Posicionamiento en el taladro corto.

Segundo: Cambiar estado a «Operativo-Soplando».

### Figura 18

*Soplado de Taladros.*



*Nota.* La figura muestra soplado de taladros . Fuente: Sangay (2016).

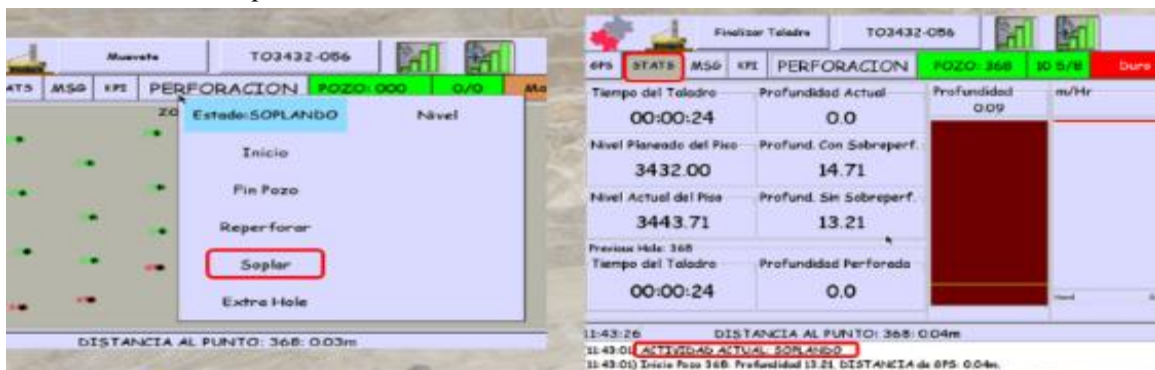
Tercer Paso: Bajar la broca hasta nivel de piso.

Cuarto Paso: Seleccionar la opción de «soplar».

Quinto Paso: Una vez que el taladro llegó a la profundidad requerida, seleccionar la opción «Fin Pozo».

### Figura 19

*Actividad actual soplando.*



*Nota.* La figura muestra que en el software de la perforadora se encuentra realizando el soplado de taladros. Fuente: Sangay (2016).



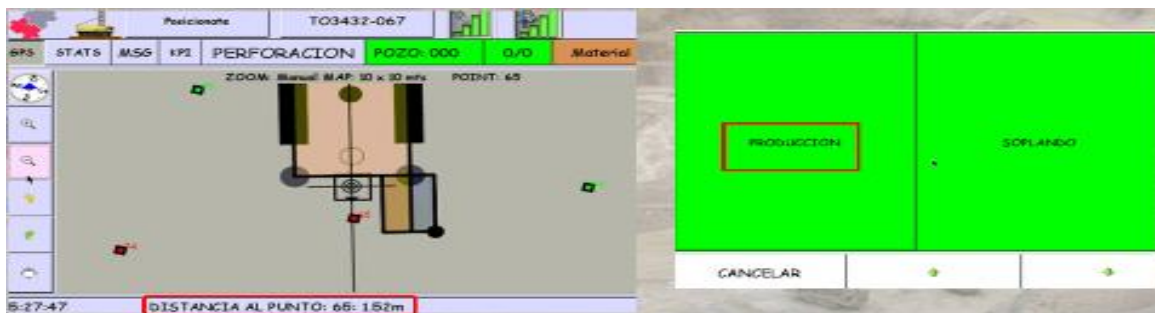
## Re-perforación de taladros

Primer paso: Posicionarse a partir de 0.5 m del taladro a re perforar.

Segundo Paso: Asegurar el estado a «Operativo – Producción».

**Figura 20**

*Operativo-Producción.*



*Nota.* La figura muestra que la perforadora pit viper ya se encuentra operativa para realizar los taladros de producción. Fuente: Sangay (2016).

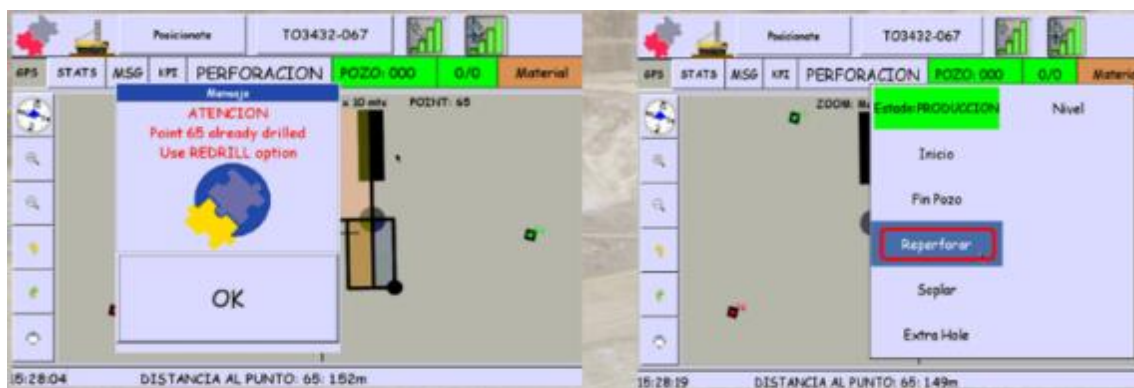
Tercer Paso: Bajar la broca hasta nivel de piso.

Cuarto Paso: Seleccionar la opción de «reperforar».

Quinto Paso: Una vez que el taladro llegó a la profundidad requerida, seleccionar la opción «Fin Pozo».

**Figura 21**

*Opción Re perforar.*



*Nota.* La figura muestra la opción de un reperforación. Fuente: Sangay (2016).

## Perforación de Extra Holes

Primer paso: Posicionarse en el punto a perforar.

Segundo Paso: Asegurar el estado a «Operativo – Producción».

Tercer Paso: Bajar la broca hasta nivel de piso.

Cuarto Paso: Seleccionar la opción de «Extra Hole».

Quinto Paso: Una vez que el taladro llegó a la profundidad requerida, seleccionar la opción «Fin Pozo».

**Figura 22**

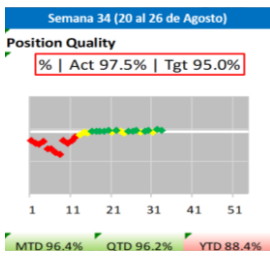
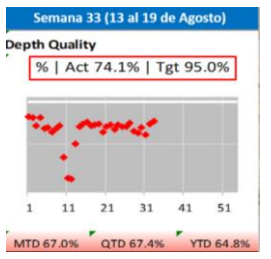
*Extra Hole.*



*Nota.* La figura muestra los taladros extras que se están realizando. Fuente: Sangay (2016).

**Tabla 4**

Reporte Final en la Calidad de Posicionamiento-Profundidad.

Reporte Final en la Calidad de Posicionamiento	Reporte Final en la Calidad de Profundidad
Target: 95% de taladros bien posicionados	Target: 95% de taladros con profundidad requerida.
Mallas evaluadas: Todas las mallas diseñadas.	Mallas evaluadas: - Producción, procedimiento, pre-corte, collarines.
 <p>Semana 34 (20 al 26 de Agosto) Position Quality %   Act 97.5%   Tgt 95.0% MTD 96.4% QTD 96.2% YTD 88.4%</p>	 <p>Semana 33 (13 al 19 de Agosto) Depth Quality %   Act 74.1%   Tgt 95.0% MTD 67.0% QTD 67.4% YTD 64.8%</p>

*Nota.* Reporte Final en la calidad de posicionamiento- profundidad, Sangay (2016).

El alineamiento de taladros representa la posición, colocación o disposición en línea recta de estos, de modo que siguen un orden y forman una o varias filas paralelas que sirven para que la secuencia de la voladura se realice de manera correcta, lográndose una buena voladura. La alineación de taladros comprueba la existencia de taladros mal alineados o que han sufrido una variación con respecto a su posición, cuya influencia aumenta a medida que se distancian los taladros. (Dassault Sistemas, 2018,p.17)

### **Figura 23**

*Se observa las medias cañas de los taladros Inclínados del precorte no mantienen el alineamiento de diseño.*



*Nota.* La figura nos muestra las medias cañas de los taladros inclinados del precorte, no mantienen el alineamiento de diseño. Fuente: Dassault Sistemas (2018).



## Figura 24

*Se observa las medias cañas de los taladros Inclínados del precorte manteniendo el alineamiento de diseño.*



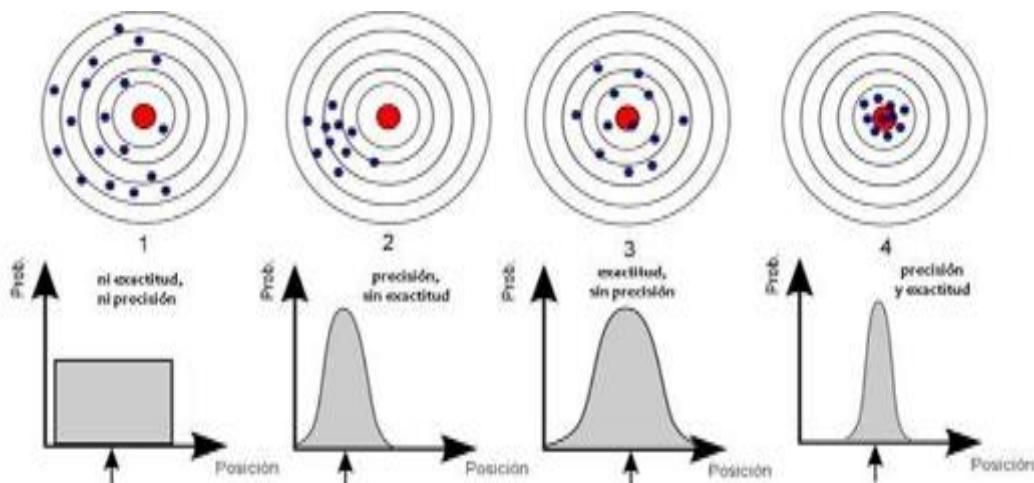
*Nota.* La figura nos muestra las medias cañas de los taladros inclinados del precorte, manteniendo el alineamiento de diseño. Fuente: Dassault Systemes (2018).

El vocabulario Internacional de términos fundamentales y generales de metrología (VIM) define el término exactitud como el grado de concordancia entre el resultado de una medición y un valor verdadero del mensurando o como la cualidad de ajustarse o acercarse a lo que se considera verdadero, por ejemplo, pueden perforar un orificio perfectamente alineado con el ángulo preciso que se necesita (VIM, 2014, p.15).

La precisión se define como el grado de coincidencia existente entre los resultados independientes de una medición, obtenidos en condiciones estipuladas, ya sea de repetitividad, de reproducibilidad o intermedias. Generalmente, es expresada en términos numéricos cuando se trata de medidas de dispersión, por ejemplo, pueden perforar un agujero a la profundidad precisa y en el ángulo preciso, ya que el ángulo

del husillo se fija en relación con la mesa, permitiendo que los agujeros se perforen de modo preciso y repetitivo. (García, 2018, p.8)

Figura 25: La precisión y exactitud influyen mucho en el alineamiento de los taladros.



Nota. En la figura se muestra *La precisión y exactitud influyen mucho en el alineamiento de los taladros*. Fuente: García (2018).

Las variables a tener en cuenta en el diseño de las voladuras son dos: Variables Controlables y no controlables.

Las variables que son controlables en el cálculo y diseño de las voladuras se clasifican en tres grupos:

- Geométricas o de diseño (Altura de Banco, Diámetro del taladro, Altura de carga, Burden, espaciamento, etc.)
- Químico - Físicas o del explosivo (Tipos de explosivo, Densidad del explosivo, potencia, energía, sistemas de cebado, etc.)
- De tiempo (Tiempos de retardo y secuencia de iniciación) (Mamani, 2018)

**Figura 26**

*Variables de diseño de voladuras.*



Las variables que no son controlables en el diseño de las voladuras son:

- Variedad y naturaleza del macizo rocoso.
- Geología regional, local y estructural.
- Hidrogeología y Condiciones Climáticas.
- Aspectos geotécnicos.
- Características Geomecánicas (RQD, Q, RMRS) (Mamani, 2018,p.12).

El burden, también denominado piedra, bordo o línea de menor resistencia a la cara libre. Es la distancia del taladro a la cara libre perpendicular más cercana. También la distancia entre filas de taladros en una voladura. La regla más simple para estimar las dimensiones del burden es la siguiente ecuación:

*Ecuación 1. Formula del burden*

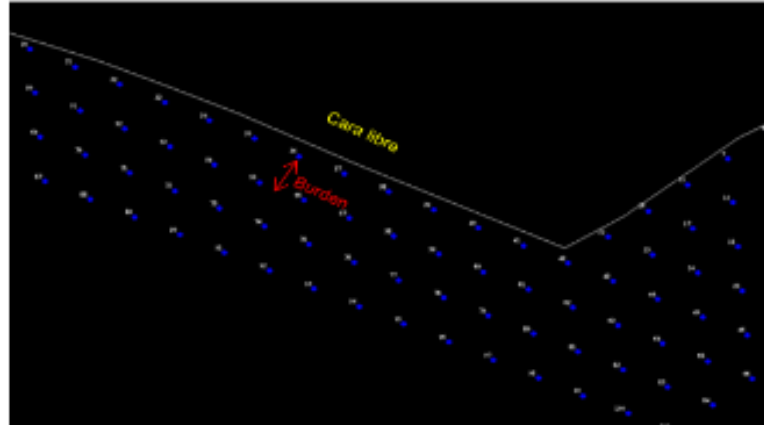
$$B = K \text{Diámetro}$$

$$\frac{B}{d} = K$$

Donde B es el burden (m) y d es el diámetro del taladro (m) y la constante de proporcionalidad K varía de 20 a 40. (Flores, 2018)

## Figura 27

### *Selección de Burden.*



*Nota.* La figura muestra la selección de burden de taladro a taladro. Fuente: Flores (2018).

El espaciamiento es la distancia entre los taladros, perpendicular al burden, normalmente fluctúa entre 1 y 1.8 por la distancia del burden, se obtiene de resultados óptimos de distribución de energía cuando el espaciamiento es equivalente a la dimensión del burden por 1.15 y el patrón es distribuido en una configuración inclinada, el agrietamiento primario paralelo a la cara libre puede permitir un espaciamiento mayor. (Flores, 2018, p.35)

La altura de banco es la distancia vertical entre dos bancos adyacentes, influye mucho en la elección de la capacidad del equipo de minado, equipo de perforación y naturalmente en el avance del disparo (profundidad del taladro). El largo de un taladro es, generalmente, levemente mayor que la altura del banco. El largo de los taladros tiene un efecto directo en el burden máximo que se puede quebrar con explosivo (Nuñoncca, 2015, p.16).

Figura 28: Altura del banco.



Nota. La figura nos muestra la altura de banco de la zona de extracción, Fuente: Nuñoncca, (2015).

“Altura de la carga explosiva es la altura final de la carga, se calcula por diferencia entre la longitud del barreno y la longitud del taco final” (Exsa, 2016, p.20)

**Figura 29**

‘Taco Final’ y ‘Longitud de Carga Final.’



Nota. La figura nos muestra el Taco Final y Longitud de Carga Fina. Fuente: Exsa (2016).

“La densidad de la roca se define como la masa por unidad de volumen, esto es la razón entre la masa en reposo y su volumen, considerando sólo la parte impermeable (esto es, excluyendo el volumen ocupado por los poros)” (Exsa, 2016,p.23).

Ecuación 2. Formula de la densidad

Dónde:  $r$  es la densidad ( $\text{kg/m}^3$ )

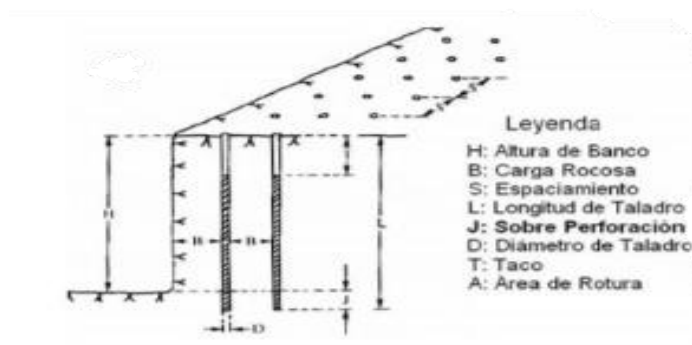
$M$  es la masa (kg) de la sustancia y

$V$  es el volumen ( $\text{m}^3$ ) de la parte impermeable de la sustancia.

El diámetro de los taladros depende de los siguientes aspectos: Características del macizo rocoso, Grado de fragmentación requerido, Altura del banco y configuración de las cargas y Dimensiones del equipo de carga. Cuando el diámetro de perforación  $D$  es pequeño, los costos de perforación serán altos y en las operaciones de carga, retacado y conexión se invertirá mucho tiempo y mano de obra y la única ventaja que se obtiene es la mejor distribución del explosivo y un consumo específico menor. Cuando los diámetros de perforación son grandes y por consiguiente los esquemas de perforación; la granulometría que se obtendrá en las voladuras, podrá ser inaceptable (Exsa, 2016, p. 26).

### Figura 30

*Diseño de Carga.*



*Nota.* La figura nos muestra Diseño Final de la malla de perforación. Fuente: Exsa (2016).

El tipo de explosivo es importante tanto por la energía que desarrolla como por el rendimiento en campo. Existen varios tipos de explosivo como por ejemplo el QUANTEX 73, es la mezcla explosiva compuesta de un 70% de emulsión



gasificable; Slurrex Q, potenciada con un 30% de nitrato de amonio Quantex, a la que posteriormente se le agrega una solución gasificante que le brinda la sensibilidad requerida y densidad deseada de acuerdo al diseño de tronadura. La mezcla explosiva QUANTEX 73 está especialmente diseñada para rocas duras (Exsa, 2016, p.26).

*Figura 31: Componentes del Quantex 73.*



*Nota.* La figura nos muestra los componentes del Quantex 73. Fuente: Exsa (2016).

La Densidad del explosivo es un parámetro crítico, debido a que dependen muchas importantes características como resistencia al agua, velocidad de detonación, poder rompedor, entre otras. Además, los explosivos se compran, almacenan y utilizan en base a su peso (Konya & Albarrán, 1998). Por tal motivo, la cantidad de explosivo que se diseña para cada taladro está basada en la densidad y por ende sus características para las cuales se diseñó dependen de la calidad del carguío. La calidad para los agentes de voladura es un factor crítico debido a que, si la densidad es muy baja, la columna explosiva se vuelve muy sensible y puede ser iniciada por el cordón detonante, antes de que el Booster inicie la detonación desde el fondo del taladro. Por otro lado, si la densidad es muy alta, el agente de voladura pierde la sensibilidad al Booster y no inicia” (Jimeno, 2013, p.18).

El factor de carga es la cantidad de explosivo en peso que se emplea para fragmentar una tonelada métrica de material de banco. Se expresa en  $Kg \times ton$ ,  $Kg \times m^3$  o  $Kg \times m$ . Varía dependiendo del tipo de roca a ser perforada y aún dentro de un mismo tipo de roca cambia dependiendo del grado de intemperismo, también se toma en cuenta el tamaño de la roca acorde al equipo de rezagado, tamaño de trituradores, etc. (Sierra, 2015, p.18).

El factor de carga es uno de los parámetros más importantes de una voladura, se lo define como la relación entre el peso de explosivo utilizado y el volumen de material roto. El factor de carga (PF), se usó y aún se usa para cuantificar el consumo de explosivo por tonelada o  $m^3$  de roca, que no distingue entre el peso y la energía de un explosivo a otro. Para que tenga cierta utilidad se puede emplear el “factor equivalente” (EPF) como el peso equivalente del ANFO que producirá similares resultados que el explosivo por usar. El (EPF) es igual a la potencia relativa por peso del anfo (RWSANFO) entre la potencia relativa por peso del explosivo (RWSEXPLOSIVO) (Sotelo, 2019, p.52).

El factor de carga (Power Factor) es una excelente unidad referencial para estimar los resultados de fragmentación, pero no es el mejor, pues se tienen que considerar la plantilla de barrenación, la distribución de la carga explosiva, los retardos y las propiedades de la roca y el macizo. Así, si se tiene el mismo factor de carga, para una voladura efectuada con barrenos de diámetro pequeño muy próximos entre se obtendrá mejor fragmentación que si se utilizan barrenos de gran diámetro, pero más espaciados (Palacios, 2017, p. 9).

La cantidad de explosivo utilizado deberá ser muy próxima a lo mínimo necesario para desprender la roca. Menos carga significa tener una voladura deficiente y, por el



contrario, un exceso de carga significa mayor gasto y mayores riesgos de accidentes, debiéndose tenerse en cuenta que el exceso de carga colocado en el barreno origina una proyección cuya energía es proporcional a dicho exceso por metro cubico, estimándose que el centro de gravedad de masa de la voladura podría desplazarse varios metros hacia adelante por cada  $0,1 \frac{Kg}{m^3}$  de exceso de carga siendo aún mayor el riesgo de proyección de trozos pequeños a distancias imprevistas (Palacios, 2017, p.12).

El Factor de carga llamado también consumo específico o carga específica. Es la cantidad de explosivo necesaria para fragmentar  $1 m^3$  o  $yd^3$  de roca. Se expresa en  $\frac{kg}{m}$

o  $\frac{lb}{yd}$ . Es una excelente unidad referencial para el cálculo de la carga total de un disparo,

ya que la distribución de este explosivo en la masa de la roca mediante los taladros tiene gran influencia en los efectos de fragmentación y desplazamiento, es decir, en el resultado de la voladura. Así, a igualdad de carga específica, una voladura efectuada con taladros de pequeño diámetro muy próximos entre sí resultará con mejor fragmentación que si se utilizan taladros de gran diámetro, pero más espaciados. Usualmente se determina con base en la cantidad de explosivo utilizado por  $m^3$  de roca volada en varios disparos, incluso diferenciando varios tipos de roca, considerando valores promedio para el cálculo de los disparos subsiguientes (Pérez, 2015, p.46).

Ecuación 3. Factor de carga en  $\frac{Kg}{m^3}$

$$FC = \frac{\text{Total de explosivo utilizado (Kg)}}{\text{Total de } m^3 \text{ rotos cubicados}}$$

Otros valores utilizados para estimar la carga requerida para un disparo son: el factor de energía del explosivo en  $\frac{Kcal}{kg}$  conjugado con las características mecánicas de la roca, como su módulo de resistencia elástica (módulo de Young), resistencia a compresión-tensión, densidad, etc. En voladura, la cantidad de explosivo utilizado deberá ser muy próxima a lo mínimo necesario para desprender la roca. Menos carga significa tener una voladura deficiente y, por el contrario, un exceso de carga significa mayor gasto y mayores riesgos de accidentes, debiéndose tenerse en cuenta que el exceso de carga colocado en el taladro origina una proyección cuya energía es proporcional a dicho exceso por m<sup>3</sup> estimándose que el centro de gravedad de la masa de la voladura podría desplazarse varios metros hacia adelante por cada  $0,1 \frac{Kg}{m^3}$  de exceso de carga, siendo aún mayor el riesgo de proyección de trozos pequeños a distancias imprevisibles (Flying rock) (Rodríguez, 2015, p.56)

El Factor de carga (K). kg de explosivo por metro cubico de roca, involucra la masa de explosivo usado para tronar un volumen de roca de un metro cubico. Por lo tanto, depende de las dimensiones del barreno y la plantilla de barrenación. Una forma de calcularlo es conociendo la cantidad en masa de explosivo por barreno y su volumen de influencia, dado por el Bordo, Espaciamiento y Altura de banco. Este factor es el indicador económico más importante cuando se habla de diseño de patrones de voladura. Suele utilizarse como indicador de eficiencia de voladuras (Tito, 2015, p.31).

Ecuación 4. Factor de carga en  $\frac{Kg}{m^3}$

$$k = \frac{\text{Masa de explosivo por barreno}}{B \times S \times h}$$

B: Bordo.

S: Espaciamiento.

h: Altura de banco

“El factor de carga lineal o sea la cantidad de explosivo utilizada por volumen de roca explotada no es un número constante dentro de una misma voladura, aun cuando el tipo de roca y el explosivo sean idénticos” (Bernola, 2015, p.19).

Ecuación 5. Factor de carga en kg/m

$$d_c = \frac{(SG_{Explosivo})(D_{Taladro})^2(\pi)}{4000}$$

Donde:

$dc =$  Factor de carga Lineal ( $\frac{kg}{m}$ ),  $SG_{Explosivo} =$  Densidad del explosivo ( $\frac{g}{m^3}$ ) y  
 $D_{Taladros} =$  Diámetro del taladro (mm)

El factor de carga por tonelada métrica es usado para describir la cantidad de explosivo usado para romper un volumen o peso unitario de roca, el término tiene por eso las unidades de kg/ton. Algunos también toman en cuenta la potencia en peso de explosivo para expresar el peso de explosivo como equivalente a la potencia en peso equivalente al ANFO, o sea,  $W_{teff} = W_t \times$  potencia en peso relativa. Otros usuarios prefieren usar un término inverso del factor de carga, para describir el peso de roca quebrada por unidad de peso de explosivo (ton/kg) (Acevedo, 2017, p.13).

Ecuación 6. Carga de Explosivo Kg.

$$CL = \emptyset^2 * De * 0.507 * Hc$$

$\emptyset^2$ = diámetro de taladro (pulg.), De= Densidad del Explosivo (gr/cc), Hc= Altura de carga explosiva (m)

*Ecuación 7. Toneladas Rotas*

$$TR = B * S * H * Dr$$

B= Burden (m), S= Espaciamiento (m), H= Altura de banco(m), Dr= Densidad de Roca g/cc)

*Ecuación 8: Factor de Carga kg/Ton*

$$FC = CL/TR \text{ (Kg/Ton)}$$

**Tabla 5:** *Factor de Carga según el tipo de roca*

Tipo de Roca	Factor de Carga
Roca Muy Dura	0.515 Kg/Ton
Roca Dura	0.438 Kg/Ton
Roca Media	0.309 Kg/Ton
Roca Suave	0.240 Kg/Ton
Roca Muy Suave	0.173 Kg/Ton

Nota. Datos del factor de carga según la Dureza o el tipo de roca, Acevedo (2017).

Una malla de perforación es un conjunto de taladros que se perforan en una sección determinada y que tiene una ubicación, dirección, inclinación y profundidad determinada. Esta presenta numerosas alternativas de acuerdo al tipo de roca, al equipo de perforación, al tamaño de la sección a disparar, entre otras. Tiene como objetivo: Distribuir los taladros, determinar su orden de salida, reducir los gastos de perforación y cantidad de explosivo y obtener un buen avance (Gallardo, 2019, p. 39).

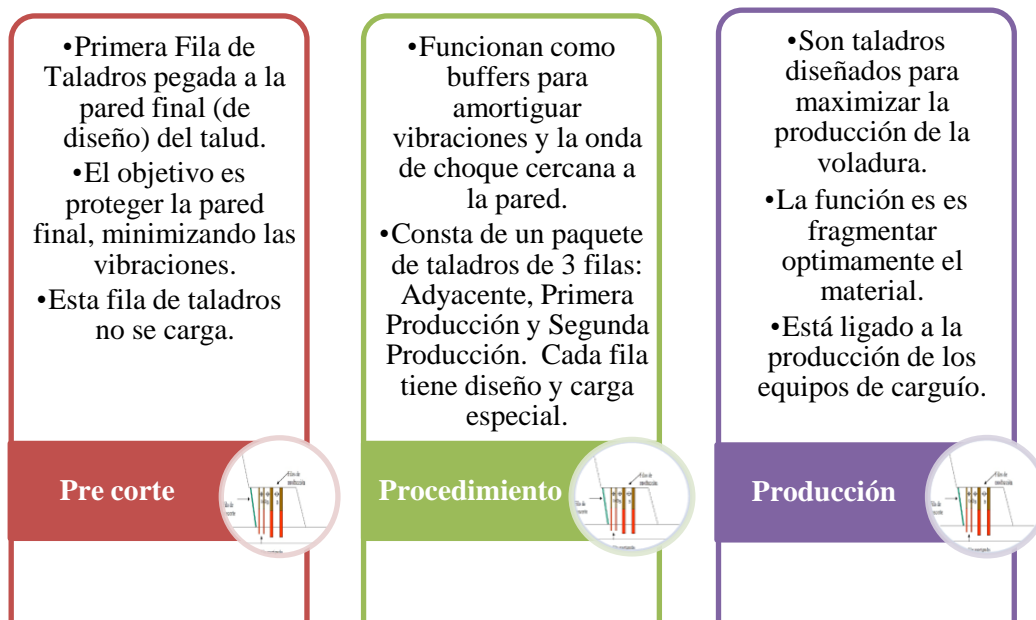
Los diseños de las mallas se hacen según los parámetros adecuados (Burden y Espaciamiento) dependiendo del tipo de terreno. Se entrega un plano con la información topográfica, donde en cada taladro se muestra su altura respectiva y

además estos taladros varían de color de acuerdo con la escala de dureza que presenta el macizo rocoso (Nuñoncca, 2015, p.60).

Las mallas de perforación son diseñadas por el equipo de Diseño P&V, que utilizan parámetros geológicos y geotécnicos para determinar el tipo de material, y asignar el burden, espaciamiento, sobre perforación y tipo de carga para cada malla con sus respectivos taladros. Toda la información de diseño es registrada para poder evaluar y realizar mejoras posteriores en el área. En la empresa minera se tiene 3 tipos de diseño de taladros, los cuales tienen diferentes funciones según las necesidades y fases de la mina. Estos son: Precorte, Procedimiento y Producción. A continuación, se describen sus principales funciones (Figura 30), así como se presenta una tabla indicando las características de diseño para cada uno (Tabla 5) (Sangay, 2016, p. 20).

**Figura 32**

*Tipos de Diseño de Taladro.*



*Nota.* La figura nos muestra los Tipos de diseño de taladros. Fuente: Sangay (2016).

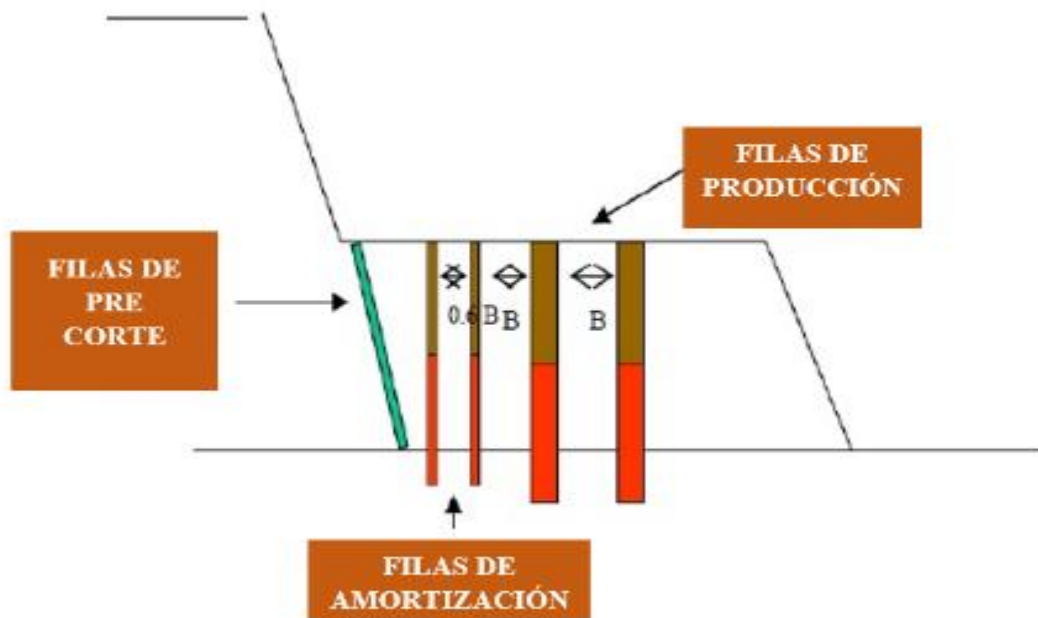
**Tabla 6:** *Detalles de cada tipo de diseño de taladros*

Detalles de cada tipo de diseño de taladros				
Tipo de Diseño	Diámetro (pulg)	Equipo de Perforación	Carga Explosiva	Espaciamiento (m)
Pre Corte	5	Rock Drill L8	No	1.8
Procedimiento	7 7/8 - 9 7/8	IR DML	Si-Diseño Especial	5-6
Producción	10 5/8	PV 271	Si-Carga Normal	7-8

Nota. Detalles de cada tipo de diseño de taladros, Sangay (216).

**Figura 33**

*Tipos de Filas de Taladros.*



El coeficiente de variación es una medida estadística que nos informa acerca de la dispersión relativa de un conjunto de datos. Se emplea, cuando se desea comparar dos o más distribuciones, con el fin de determinar cuál de ellas tiene mayor o menor variabilidad relativa (Matemóvil, 2018, p.5).

*Ecuación 9: Coeficiente de variación*

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} * 100$$

Donde:

CV = Coeficiente de Variación

S = Desviación Estándar

$\bar{X}$  = Media Aritmética

Si el Coeficiente de Variación es:

<10 % Poca Dispersión

10 - 33 % Aceptable

34 – 50 % Alta Dispersión

> 50 % Muy Alta

### Figura 34

*Fórmula del Coeficiente de Variación.*



$CV = \frac{\text{desviación estándar}}{\text{media}}$

**Coeficiente de variación**

*Nota.* La figura nos muestra la Fórmula del coeficiente de variación. Fuente: Mate móvil (2018).

Finalmente, la metodología a seguir consiste principalmente en utilizar un Excel que contenga los puntos de perforación establecidos por el área de planeamiento y que nos permita evidenciar las irregularidades debido al mal alineamiento de los taladros de

producción influyendo en el factor de carga, impidiendo que se produzca una buena voladura y se logren los resultados esperados, afectando al posterior ciclo de operación.

La presente investigación se justifica principalmente debido a que, durante la etapa operativa de la voladura, en la cual se hacen los taladros de la altura del banco a minar, para posteriormente cargarlos con explosivo, si los taladros están mal alineados debido a errores en la perforación se altera el factor de carga, produciéndose un sin número de consecuencias dentro de las labores mineras como: posibles tiros fallados debidos a la inserción entre los taladros cuando están muy cerca o cuando se detonan en intervalos indeseables, sopladados cuando en el taladro se coloca explosivo de manera insuficiente, fragmentación inadecuada porque el material volado no tendrá un tamaño y granulometría adecuada para facilitar la remoción y su transporte, además de no cumplirse con los avances y toneladas de extracción esperadas, tiempos perdidos y retrasos en las operaciones de producción de la mina, después de realizar la voladura queda material sin arrancar y lo que se quiere es que el piso y la pared estén planos, evitándose que se produzca bolonería o se realice una sobre perforación limitando una voladura óptima, repercutiendo en el ciclo de producción, específicamente en el cargue, transporte y en el tratamiento del mineral en la planta. Así mismo, es un tema nuevo en la región, que puede llenar el vacío que se tiene con respecto a cómo influye el alineamiento de los taladros de producción en el factor de carga, aportando en la solución de este problema, y optimizando el proceso de voladura. Por último, esta investigación tiene mucha utilidad metodológica, debido a que servirá para contribuir con otras investigaciones, ya que puede servir como modelo o guía para estudiantes y empresas del sector minero que quieran realizar investigaciones relacionadas con nuestro título.



## 1.1 Formulación del problema

¿Cómo influye el alineamiento de los taladros de producción en el factor de carga en una empresa minera en Cajamarca-2020?

## 1.3 Objetivos

### 1.1.1. Objetivo general

Determinar la influencia del alineamiento de los taladros de producción en el factor de carga en una empresa minera en Cajamarca-2020

### 1.1.2. Objetivos específicos

- Calcular el factor de carga teórico y experimental de los taladros de producción, utilizando la fórmula del factor de carga en Kg/ton.
- Identificar los taladros de producción mal alineados en la malla de perforación.
- Evaluar la variación del factor de carga de los taladros de producción mal alineados.

## Hipótesis

### 1.1.3. Hipótesis general

El alineamiento de los taladros de producción influye en el factor de carga en una empresa minera en Cajamarca-2020.

### 1.1.4. Hipótesis específicas

- Al calcular el factor de carga teórico con los datos establecidos por el área de planeamiento se obtendrá aprox. 0.30 Kg/ton, sin embargo, al calcular el factor de carga experimental con los datos de campo este se alterará considerablemente con respecto al teórico repercutiendo en la voladura.

- Los taladros de producción que serán identificados en la malla de perforación estarán mal alineados debido a errores en la perforación que alterarán el factor de carga y no permitirán una voladura óptima.
- El factor de carga experimental de los taladros de producción mal alineados variará respecto al teórico en el intervalo de aprox -0.10 Kg/ton hasta 0.54 Kg/ton, lo que impedirá cumplir con el requerimiento de planta porque al variar el factor de carga ocasionará fly rock, fragmentación inadecuada y sobre perforación.

Esta investigación tiene hipótesis porque es una investigación de tipo cuantitativa aplicada con diseño experimental, y con un alcance correlacional explicativo que busca probar la influencia que tiene el alineamiento de los taladros de producción en el cálculo del factor de carga.

Según Espinoza (2019), afirma que

se formulan hipótesis en investigaciones cuantitativas que se someten a prueba o escrutinio empírico para determinar si son apoyadas o refutadas, de acuerdo con lo que el investigador observa. No podemos probar que una hipótesis sea verdadera o falsa, sino argumentar que fue apoyada o no de acuerdo con ciertos datos obtenidos en una investigación particular. Cada investigación es diferente. Algunas contienen gran variedad de hipótesis porque el problema de investigación es complejo, mientras que otras contienen una o dos hipótesis. (p.12)

“se formulan hipótesis en las investigaciones cuantitativas que buscan probar el impacto que tienen algunas variables entre sí, o el efecto de un rasgo o variable en relación con otro, fundamentalmente son estudios que muestran la relación causa efecto” (Amador, 2018,p.5).

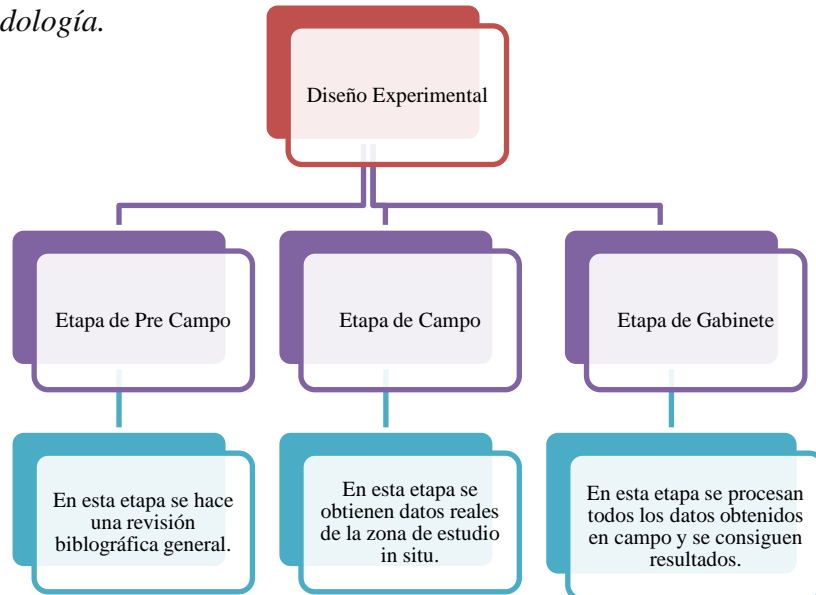
## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de Investigación

La actual investigación es de tipo Cuantitativa- Aplicada, ya que usa datos numéricos bajo indicadores y fórmulas, hace hincapié en el resumen de estos datos y la derivación de inferencias a partir de ellos, el experimento se realiza en campo y su objetivo principal se basa en resolver un problema práctico. El Diseño de la investigación que indica los pasos a seguir con el fin de recolectar la información necesaria para responder a la pregunta de investigación y alcanzar dichos objetivos es experimental, ya que se manipula una variable independiente (alineamiento) en función de una variable dependiente (factor de carga) y los cambios de una causan cambios en la otra ejerciendo su máximo control, para determinar que influencia tienen una respecto a la otra.

**Figura 35**

*Diseño de la metodología.*



*Nota.* En la figura se muestra el diseño de la metodología de la investigación.

Según Álvarez (2011), en su guía didáctica Metodología de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa menciona que:

El tipo de investigación cuantitativa es aquella que permite recabar y analizar datos numéricos con relación a unas determinadas variables, que han sido previamente establecidas. Este tipo de investigaciones de mercados estudia la relación entre todos los datos cuantificados, para conseguir una interpretación precisa de los resultados correspondientes (p.10).

“El tipo de investigación aplicada es una forma de conocer las realidades con una prueba científica; requiere obligatoriamente de un marco teórico, sobre el cual se basará para generar una solución al problema específico que se quiera resolver” (Cordero, 2009, p.14).

Según Martins (2010) afirma que:

El diseño experimental es aquel según el cual el investigador manipula una variable experimental no comprobada, bajo condiciones estrictamente controladas. Su objetivo es describir de qué modo y porque causa se produce o puede producirse un fenómeno. Busca predecir el futuro, elaborar pronósticos que una vez confirmados, se convierten en leyes y generalizaciones tendentes a incrementar el cúmulo de conocimientos pedagógicos y el mejoramiento de la acción educativa. (p.7)

## **2.2. Población y muestra**

### **Población**

Taladros de producción utilizados en el proyecto de voladura (Banco 3990) durante el mes de agosto.

### **Muestra**

628 taladros de producción detonados en el proyecto de voladura en el banco 3990 durante el mes de agosto.

## **Materiales, Instrumentos y equipos**

### **Materiales**

- Libreta de campo
- Tableros
- Lapiceros
- Lápices.
- Borrador.
- Regla.
- Colores.
- Cámara fotográfica
- Laptop
- Accesorios y Explosivos de Voladura.
- Cordel.
- Yeso.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Kit de emergencia.
- Etc.

## **Instrumentos**

- Plano de campo.
- Plano de diseño de malla.
- Guía de observación.
- Formatos de recolección de datos.
- Diseño de carga de los taladros.
- Malla de perforación.
- Cuadros con datos bibliográficos.
- Etc.

## **Equipos**

- GPS
- Brújula
- Perforadora Pit Viper - Atlas Copco
- Perforadora L8 - Atlas Copco
- Brocas
- Barrenos
- EPP (casco, lentes, guantes, chaleco, zapatos de seguridad, bloqueador solar, protector auditivo tipo audífono).
- Etc.
- EPP (casco, lentes, guantes, chaleco, zapatos de seguridad, bloqueador solar, protector auditivo tipo audífono).

## Herramientas Técnicas

- Microsoft Excel: Software en donde se almacenará y procesará información en donde se ha elaborado Cuadros, gráficos y tablas.
- Microsoft Word: Software para la redacción y elaboración de la presente tesis.
- Minesight: Software que nos servirá para el diseño de la malla de perforación.
- Manual de Voladura de Exsa: Libro electrónico que nos ha servido con definiciones y parámetros técnicos para la elaboración de tesis.

### 2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

#### 2.3.1. Observación Directa

Se realizó la observación directa en campo que hizo posible investigar el fenómeno directamente, mediante la visita al frente de trabajo del proyecto de voladura, en donde se pudo notar algunas posibles causas como el mal alineamiento de los taladros de producción que conllevaban a deficiencias en el proceso de voladura como: Incremento del Factor de Carga, Fly rock, tiros fallados, tiros cortados, tiros sopladados, sobre perforación, etc., estas deficiencias perjudicaban el ciclo de producción, específicamente en el carguío, transporte y en el tratamiento del mineral en la planta. Registramos las deficiencias observadas en una libreta de campo y fotografías, con el fin de mejorarlas utilizando correctamente el factor de carga, el cual influye mucho en la eficiencia del proceso de voladura.

#### 2.3.2. Análisis Documental

Se investigó antecedentes previos con fines de orientación científica e informativa de trabajos de investigación y sus productos, los documentos relacionados principalmente



a la influencia del alineamiento de los taladros de producción en el factor de carga, del mismo modo se recopiló información de diferentes fuentes, como: Tesis, artículos científicos, revistas, bibliotecas electrónicas (Scielo, Alicia, Research Gate, Redalyc), papers, informes, libros como el Manual de Perforación y Voladura del año 2013, conferencias, información documentaria de la empresa y reportes diarios del proyecto.

#### **2.4. Procesamiento de recolección de datos**

Con la finalidad de registrar las características y la información que nos será útil en esta investigación, se recolectó datos diariamente, en el proyecto de voladura (Banco 3990), para posteriormente analizarlos y determinar la influencia del alineamiento de los taladros de producción en el factor de carga.

El procedimiento fue el siguiente:

1. Durante la visita al frente de trabajo del proyecto de voladura (Banco 3990), observamos que, para la perforación de los taladros de producción, utilizaban las perforadoras L8 y Pit Viper, estos equipos no eran muy exactos y precisos al ubicar el punto de perforación (señal de GPS intermitente) y los perforistas no tenían un control adecuado al momento de perforar en el punto indicado.
2. Durante la introducción de la cantidad de explosivo a utilizar por tonelada, no se colocaba la cantidad adecuada, debido a que los taladros habían sufrido una variación con respecto a su posición, es decir estaban mal alineados.
3. Una vez cerrado el orificio de perforación con el retacado o taco, se realizó la voladura.
4. Después de realizar la voladura, producto del mal alineamiento se observó Fly Rock, tiros fallados, cortados, sopladados, sobre perforación y se obtenía una fragmentación inadecuada, quedaba material sin arrancar, el piso y las paredes

con mucha sobre rotura, lo que ocasiona bolonería y un sin número de consecuencias dentro de las labores mineras, este procedimiento permitió la construcción de un libro y fue registrado en fotografías y libreta de campo.

5. Se confeccionó 2 fichas para ser utilizadas como instrumentos de recolección de datos.
6. Se registró y organizar la información recolectada en estas fichas que nos facilitaron la toma de decisiones y cálculos estadísticos (se encuentran en los anexos 01 y 02 y son los siguientes instrumentos: Instrumento 01: Ficha de Taladros de Producción - Parámetros del Diseño de la Malla de Perforación - Factor de Carga Teórico, Instrumento 02: Ficha de Taladros de Producción - Parámetros del Diseño de la Malla de Perforación – Factor de Carga Experimental).
7. Se tratan y se analizan los datos registrados y organizados en estas fichas.

## **2.5. Análisis de datos**

El análisis de datos nos ha permitido verificar cada una de nuestras hipótesis y el cumplimiento de los objetivos que nos hemos trazado.

Para este análisis de datos obtenidos de campo hemos utilizado el programa Excel, en el que se ha trabajado con 2 formatos en los que se han tabulado, almacenado y procesado los resultados, mediante cuadros, gráficos y tablas que contenían los siguientes parámetros: longitud del taladro, burden, espaciamiento, diámetro del taladro, factor de carga, para luego interpretar los resultados finales haciendo una comparación entre el factor de carga teórico y experimental.

También hemos utilizado el programa Minesight para graficar y así obtener el nuevo diseño de la malla de perforación, de igual manera el programa Microsoft Word para redactar el presente informe de investigación.

### **2.5.1. Procedimientos de análisis de datos**

El procedimiento de análisis de datos fue de la siguiente manera:

1. Con ayuda de los formatos utilizados, se pudo recolectar el número de taladros, coordenadas de los taladros, altura de banco, avance de la perforadora, revoluciones de la perforadora, tipo de explosivo, densidad del explosivo, altura de la carga explosiva, burden, espaciamiento, diámetro, densidad de la roca y el factor de carga.
2. Teniendo los formatos utilizados llenados, se utilizó el programa Excel en donde se almacenaron y se procesaron los datos de la investigación, el análisis de la información se realizó mediante procesos lógicos – secuenciales para la obtención de resultados válidos del factor de carga teórico y experimental; así mismo también se lo hizo de manera manual utilizando la fórmula del factor de carga en Kg/Ton.
3. Se utilizó el programa Minesight para graficar la malla de perforación con los datos arrojados por la perforadora Pit Viper, la gráfica de la malla de perforación, nos permitió medir nuevamente los parámetros del diseño de la malla como el burden y el espaciamiento.
4. Las nuevas mediciones nos permitieron comprobar la influencia del alineamiento de los taladros de producción en el factor de carga.

5. Una vez comprobada la influencia del alineamiento de los taladros de producción en el factor de carga, se realizaron cálculos para ver la variación del factor de carga experimental con respecto al factor de carga teórico.

## 2.6. Aspectos éticos

Los aspectos éticos que tienen como finalidad fortalecer una cultura de principios y de valores, regular los deberes y las responsabilidades a tener en cuenta en esta investigación, para salvaguardar en todo momento la integridad de las personas y animales que sean objeto o parte del estudio, son los siguientes:

- Respeto a la autonomía y derechos fundamentales de las personas, a la privacidad y confidencialidad cuando sea posible.
- Asegurar la beneficencia de los involucrados en la investigación, debidamente informados y en ningún caso se debe poner en riesgo su salud o causar daño.
- Contar con los permisos necesarios para acceder a la zona de estudio.
- Toda publicación realizada en esta investigación es debidamente citada.
- Tener el consentimiento y la aprobación de los involucrados en el estudio.
- Conocimiento y cumplimiento con la normativa institucional que regulan la investigación.

### Aspectos éticos en base a la universidad

- Para la recolección de información y la elaboración de este proyecto de tesis se trabajó de acuerdo con los protocolos establecidos por la universidad.
- Las citas de redacción se realizaron bajo el enfoque del manual APA.

- Se elabora este Proyecto de investigación para contribuir con las investigaciones, ya que poder servir como modelo o guía de otras investigaciones que se quieran realizar relacionadas con nuestro título
- Se difundirá los resultados de la investigación a través del formato que recomienda la Universidad para poder compartir los conocimientos hallados con la finalidad de beneficiar a la comunidad científica.

**Aspectos éticos en base al entorno:**

**a) Social**

Dentro de la zona de estudio no se vio afectado las costumbres, tradiciones, no se vulnero los derechos humanos y no se pudo observar impactos negativos con la salud con respecto a la voladura realizada.

**b) Medio Ambiente**

No se ha generado impactos ambientales negativos en la zona de estudio, ni en las zonas aledañas al proyecto, ya que se ha realizado la prueba de voladura en una determinada zona.

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1. Cálculos del factor de carga teórico y experimental de los taladros de producción utilizando la formula del factor de carga en kg/ton

**Tabla 7**

*Taladros de Producción-Parámetros del diseño 1 de la malla de perforación-Factor de carga teórico y Factor de Carga Experimental.*

TALADROS DE PRODUCCIÓN - PARÁMETROS DEL DISEÑO 1 DE LA MALLA DE PERFORACIÓN - FACTOR DE CARGA TEÓRICO

N° de taladros	Coordenadas			Altura de banco (m)	Avance de la perforadora (m)	Revoluciones de la perforadora (rpm)	Tipo de explosivo	Densidad del explosivo (g x cm <sup>3</sup> )	Altura de la carga explosiva (m)	Burden Teórico (m)	Espaciamiento Teórico (m)	Burden Experimental (m)	Espaciamiento Experimental (m)	Diámetro (pulg.)	Densidad de la roca (Ton/m <sup>3</sup> )	Factor de carga teórico (Kg/ton)	Factor de carga experimental (Kg/ton)
	Norte	Este	Elevación														
1	27279.717	18149.366	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.58	9.6	10 5/8	2.05	0.29	0.29
2	27274.57	18141.984	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.88	7.9	10 5/8	2.05	0.29	0.30
3	27269.423	18134.601	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.6	9.5	10 5/8	2.05	0.29	0.23
4	27264.275	18127.218	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.7	8.2	10 5/8	2.05	0.29	0.29
5	27259.128	18119.835	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.2	9.5	10 5/8	2.05	0.29	0.31
6	27253.981	18112.452	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.68	8	10 5/8	2.05	0.29	0.30
7	27248.833	18105.07	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.25	10.3	10 5/8	2.05	0.29	0.28
8	27243.686	18097.687	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.68	9.8	10 5/8	2.05	0.29	0.28
9	27238.539	18090.304	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.67	10	10 5/8	2.05	0.29	0.24
10	27275.728	18157.633	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.84	8.5	10 5/8	2.05	0.29	0.32
11	27270.581	18150.25	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.6	8.8	10 5/8	2.05	0.29	0.31
12	27265.434	18142.867	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.9	8	10 5/8	2.05	0.29	0.33
13	27260.286	18135.485	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.01	9.6	10 5/8	2.05	0.29	0.27
14	27255.139	18128.102	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.25	7	10 5/8	2.05	0.29	0.36
15	27249.992	18120.719	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.56	10.6	10 5/8	2.05	0.29	0.26

16	27244.845	18113.336	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.15	9.5	10 5/8	2.05	0.29	0.27
17	27239.697	18105.954	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.58	9	10 5/8	2.05	0.29	0.31
18	27234.55	18098.571	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.42	8.7	10 5/8	2.05	0.29	0.29
19	27229.403	18091.188	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.59	11.7	10 5/8	2.05	0.29	0.24
20	27271.739	18165.9	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.64	9.2	10 5/8	2.05	0.29	0.30
21	27266.592	18158.517	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.2	8.7	10 5/8	2.05	0.29	0.34
22	27261.445	18151.134	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.65	9.6	10 5/8	2.05	0.29	0.29
23	27256.298	18143.751	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.2	8.3	10 5/8	2.05	0.29	0.31
24	27251.15	18136.369	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.21	9.6	10 5/8	2.05	0.29	0.30
25	27246.003	18128.986	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.51	9.1	10 5/8	2.05	0.29	0.24
26	27240.856	18121.603	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.5	10.7	10 5/8	2.05	0.29	0.23
27	27235.708	18114.22	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.6	8.4	10 5/8	2.05	0.29	0.33
28	27230.561	18106.837	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.2	8.3	10 5/8	2.05	0.29	0.31
29	27225.414	18099.455	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.16	9.2	10 5/8	2.05	0.29	0.32
30	27220.267	18092.072	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8	8.2	10 5/8	2.05	0.29	0.32
31	27267.751	18174.167	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.42	6.6	10 5/8	2.05	0.29	0.38
32	27262.603	18166.784	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.43	10.4	10 5/8	2.05	0.29	0.24
33	27257.456	18159.401	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.32	9.8	10 5/8	2.05	0.29	0.29
34	27252.309	18152.018	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.65	9.9	10 5/8	2.05	0.29	0.28
35	27247.161	18144.635	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.54	11	10 5/8	2.05	0.29	0.25
36	27242.014	18137.253	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.63	10.8	10 5/8	2.05	0.29	0.23
37	27236.867	18129.87	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.25	10.5	10 5/8	2.05	0.29	0.28
38	27231.72	18122.487	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.8	8.9	10 5/8	2.05	0.29	0.35
39	27226.572	18115.104	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.52	10.7	10 5/8	2.05	0.29	0.26
40	27221.425	18107.721	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.36	9.5	10 5/8	2.05	0.29	0.30
41	27216.278	18100.339	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.52	8	10 5/8	2.05	0.29	0.31



42	27211.131	18092.956	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.95	9.4	10 5/8	2.05	0.29	0.25
43	27263.762	18182.433	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.14	9.3	10 5/8	2.05	0.29	0.28
44	27258.614	18175.051	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.63	10.5	10 5/8	2.05	0.29	0.26
45	27253.467	18167.668	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.21	9.3	10 5/8	2.05	0.29	0.31
46	27248.32	18160.285	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.87	7.4	10 5/8	2.05	0.29	0.41
47	27243.173	18152.902	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.7	9.9	10 5/8	2.05	0.29	0.24
48	27238.025	18145.519	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.6	10.6	10 5/8	2.05	0.29	0.23
49	27232.878	18138.137	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.02	11	10 5/8	2.05	0.29	0.27
50	27227.731	18130.754	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.32	5.8	10 5/8	2.05	0.29	0.39
51	27222.584	18123.371	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.01	8.8	10 5/8	2.05	0.29	0.30
52	27217.436	18115.988	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.76	10.2	10 5/8	2.05	0.29	0.24
53	27212.289	18108.605	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.4	8.2	10 5/8	2.05	0.29	0.27
54	27207.142	18101.223	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.2	9.9	10 5/8	2.05	0.29	0.30
55	27201.994	18093.84	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.78	8.6	10 5/8	2.05	0.29	0.28
56	27259.773	18190.7	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.1	8.5	10 5/8	2.05	0.29	0.27
57	27254.626	18183.317	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.3	9.2	10 5/8	2.05	0.29	0.31
58	27249.478	18175.934	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.9	7.6	10 5/8	2.05	0.29	0.35
59	27244.331	18168.552	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.8	9	10 5/8	2.05	0.29	0.34
60	27239.184	18161.169	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.14	10.2	10 5/8	2.05	0.29	0.29
61	27234.037	18153.786	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.12	9.4	10 5/8	2.05	0.29	0.31
62	27228.889	18146.403	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.36	9.9	10 5/8	2.05	0.29	0.29
63	27223.742	18139.021	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.54	10.9	10 5/8	2.05	0.29	0.23
64	27218.595	18131.638	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.21	11.3	10 5/8	2.05	0.29	0.26
65	27213.447	18124.255	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.24	9.7	10 5/8	2.05	0.29	0.23
66	27208.3	18116.872	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.14	8.3	10 5/8	2.05	0.29	0.31
67	27203.153	18109.489	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.65	5.9	10 5/8	2.05	0.29	0.41

68	27198.006	18102.107	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.2	10.9	10 5/8	2.05	0.29	0.21
69	27192.858	18094.724	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.56	9.1	10 5/8	2.05	0.29	0.31
70	27255.784	18198.967	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.33	8.6	10 5/8	2.05	0.29	0.29
71	27250.637	18191.584	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.52	10.6	10 5/8	2.05	0.29	0.23
72	27245.49	18184.201	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.65	11.5	10 5/8	2.05	0.29	0.21
73	27240.342	18176.818	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.32	6.9	10 5/8	2.05	0.29	0.37
74	27235.195	18169.436	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.2	9.6	10 5/8	2.05	0.29	0.30
75	27230.048	18162.053	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.9	8.3	10 5/8	2.05	0.29	0.37
76	27224.9	18154.67	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.75	9.5	10 5/8	2.05	0.29	0.25
77	27219.753	18147.287	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.65	8.8	10 5/8	2.05	0.29	0.31
78	27214.606	18139.904	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.1	9.6	10 5/8	2.05	0.29	0.36
79	27209.459	18132.522	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7	11.6	10 5/8	2.05	0.29	0.26
80	27204.311	18125.139	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.8	10.2	10 5/8	2.05	0.29	0.26
81	27199.164	18117.756	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.56	6.6	10 5/8	2.05	0.29	0.37
82	27194.017	18110.373	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.6	12.9	10 5/8	2.05	0.29	0.19
83	27188.869	18102.991	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.3	8.7	10 5/8	2.05	0.29	0.26
84	27183.722	18095.608	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.43	8.9	10 5/8	2.05	0.29	0.28
85	27251.795	18207.234	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.68	7.1	10 5/8	2.05	0.29	0.39
86	27246.648	18199.851	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.56	10.9	10 5/8	2.05	0.29	0.20
87	27241.501	18192.468	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.5	9.8	10 5/8	2.05	0.29	0.25
88	27236.353	18185.085	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.06	6.6	10 5/8	2.05	0.29	0.40
89	27231.206	18177.702	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.02	10.4	10 5/8	2.05	0.29	0.22
90	27226.059	18170.32	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.166	9.6	10 5/8	2.05	0.29	0.31
91	27220.912	18162.937	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.01	9.9	10 5/8	2.05	0.29	0.27
92	27215.764	18155.554	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.63	11	10 5/8	2.05	0.29	0.22
93	27210.617	18148.171	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.43	9.8	10 5/8	2.05	0.29	0.25

94	27205.47	18140.788	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.32	10.5	10 5/8	2.05	0.29	0.27
95	27200.322	18133.406	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.56	8.9	10 5/8	2.05	0.29	0.31
96	27195.175	18126.023	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.42	10.7	10 5/8	2.05	0.29	0.26
97	27190.028	18118.64	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.63	9.9	10 5/8	2.05	0.29	0.25
98	27184.881	18111.257	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.25	8	10 5/8	2.05	0.29	0.36
99	27179.733	18103.875	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.09	6.6	10 5/8	2.05	0.29	0.52
100	27174.586	18096.492	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.55	9.5	10 5/8	2.05	0.29	0.29
101	27237.512	18200.735	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.66	8.6	10 5/8	2.05	0.29	0.32
102	27232.365	18193.352	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.6	7.6	10 5/8	2.05	0.29	0.29
103	27227.217	18185.969	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.45	9.9	10 5/8	2.05	0.29	0.25
104	27222.07	18178.586	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.36	5.8	10 5/8	2.05	0.29	0.49
105	27216.923	18171.204	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	5.6	10.9	10 5/8	2.05	0.29	0.34
106	27211.775	18163.821	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.02	11.8	10 5/8	2.05	0.29	0.22
107	27206.628	18156.438	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.16	7.8	10 5/8	2.05	0.29	0.44
108	27201.481	18149.055	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.01	5.3	10 5/8	2.05	0.29	0.57
109	27196.334	18141.672	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.63	9.8	10 5/8	2.05	0.29	0.25
110	27191.186	18134.29	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.43	10.7	10 5/8	2.05	0.29	0.23
111	27186.039	18126.907	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.9	12.6	10 5/8	2.05	0.29	0.24
112	27180.892	18119.524	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.56	8.5	10 5/8	2.05	0.29	0.29
113	27175.745	18112.141	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.42	9.7	10 5/8	2.05	0.29	0.26
114	27170.597	18104.758	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.63	6.2	10 5/8	2.05	0.29	0.39
115	27165.45	18097.376	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.25	10.7	10 5/8	2.05	0.29	0.27
116	27228.376	18201.619	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.9	12.3	10 5/8	2.05	0.29	0.25
117	27223.228	18194.236	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.55	9.2	10 5/8	2.05	0.29	0.30
118	27218.081	18186.853	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.8	10.7	10 5/8	2.05	0.29	0.25
119	27212.934	18179.47	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.9	7.3	10 5/8	2.05	0.29	0.29

120	27207.787	18172.088	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.5	9.8	10 5/8	2.05	0.29	0.25
121	27202.639	18164.705	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.4	9.9	10 5/8	2.05	0.29	0.29
122	27197.492	18157.322	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6	8.7	10 5/8	2.05	0.29	0.40
123	27192.345	18149.939	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8	6.8	10 5/8	2.05	0.29	0.39
124	27187.198	18142.556	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.54	10.8	10 5/8	2.05	0.29	0.23
125	27182.05	18135.174	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.52	11.9	10 5/8	2.05	0.29	0.21
126	27176.903	18127.791	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.62	9.1	10 5/8	2.05	0.29	0.30
127	27171.756	18120.408	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.8	8.9	10 5/8	2.05	0.29	0.35
128	27166.608	18113.025	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.8	5.5	10 5/8	2.05	0.29	0.43
129	27161.461	18105.642	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.7	11	10 5/8	2.05	0.29	0.25
130	27156.314	18098.26	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.6	10.1	10 5/8	2.05	0.29	0.24
131	27219.24	18202.503	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.95	7	10 5/8	2.05	0.29	0.38
132	27214.092	18195.12	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.54	5.5	10 5/8	2.05	0.29	0.45
133	27208.945	18187.737	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9	7.9	10 5/8	2.05	0.29	0.30
134	27203.798	18180.354	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.21	6.8	10 5/8	2.05	0.29	0.38
135	27198.65	18172.971	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.5	7.6	10 5/8	2.05	0.29	0.37
136	27193.503	18165.589	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.6	6	10 5/8	2.05	0.29	0.46
137	27188.356	18158.206	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.2	11	10 5/8	2.05	0.29	0.27
138	27183.209	18150.823	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9	10.5	10 5/8	2.05	0.29	0.22
139	27178.061	18143.44	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.45	8.3	10 5/8	2.05	0.29	0.30
140	27172.914	18136.058	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.25	9.2	10 5/8	2.05	0.29	0.28
141	27167.767	18128.675	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.7	5.7	10 5/8	2.05	0.29	0.38
142	27162.62	18121.292	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.7	10.6	10 5/8	2.05	0.29	0.30
143	27157.472	18113.909	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.21	8.7	10 5/8	2.05	0.29	0.29
144	27152.325	18106.526	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.32	9.2	10 5/8	2.05	0.29	0.36
145	27147.178	18099.144	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.52	10.3	10 5/8	2.05	0.29	0.24

146	27210.103	18203.387	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.85	8.5	10 5/8	2.05	0.29	0.32
147	27204.956	18196.004	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.14	7.2	10 5/8	2.05	0.29	0.41
148	27199.809	18188.621	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.85	6.5	10 5/8	2.05	0.29	0.47
149	27194.662	18181.238	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.1	7.6	10 5/8	2.05	0.29	0.39
150	27189.514	18173.855	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.25	5.6	10 5/8	2.05	0.29	0.46
151	27184.367	18166.473	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.36	6.9	10 5/8	2.05	0.29	0.36
152	27179.22	18159.09	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.56	5.5	10 5/8	2.05	0.29	0.40
153	27174.073	18151.707	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.7	7.8	10 5/8	2.05	0.29	0.35
154	27168.925	18144.324	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.17	10.4	10 5/8	2.05	0.29	0.28
155	27163.778	18136.942	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7	7.7	10 5/8	2.05	0.29	0.39
156	27158.631	18129.559	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.35	6	10 5/8	2.05	0.29	0.42
157	27153.483	18122.176	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.12	11.5	10 5/8	2.05	0.29	0.26
158	27148.336	18114.793	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.15	9.7	10 5/8	2.05	0.29	0.24
159	27143.189	18107.41	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.05	10.4	10 5/8	2.05	0.29	0.25
160	27138.042	18100.028	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.6	8.6	10 5/8	2.05	0.29	0.28
161	27206.115	18211.653	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.2	7.9	10 5/8	2.05	0.29	0.29
162	27200.967	18204.271	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.61	9.5	10 5/8	2.05	0.29	0.29
163	27195.82	18196.888	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8	6.9	10 5/8	2.05	0.29	0.38
164	27190.673	18189.505	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.24	6.9	10 5/8	2.05	0.29	0.37
165	27185.526	18182.122	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.34	5.4	10 5/8	2.05	0.29	0.47
166	27180.378	18174.739	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.23	7.8	10 5/8	2.05	0.29	0.37
167	27175.231	18167.357	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.65	6.7	10 5/8	2.05	0.29	0.41
168	27170.084	18159.974	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.24	7.5	10 5/8	2.05	0.29	0.39
169	27164.936	18152.591	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.36	5.9	10 5/8	2.05	0.29	0.43
170	27159.789	18145.208	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.52	10.9	10 5/8	2.05	0.29	0.26
171	27154.642	18137.825	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.9	10.4	10 5/8	2.05	0.29	0.29

172	27149.495	18130.443	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.55	8.2	10 5/8	2.05	0.29	0.34
173	27144.347	18123.06	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.7	9.1	10 5/8	2.05	0.29	0.30
174	27139.2	18115.677	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.42	5.6	10 5/8	2.05	0.29	0.45
175	27134.053	18108.294	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.57	10.5	10 5/8	2.05	0.29	0.23
176	27196.979	18212.537	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.26	8.6	10 5/8	2.05	0.29	0.26
177	27191.831	18205.155	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.16	8.8	10 5/8	2.05	0.29	0.29
178	27186.684	18197.772	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8	9.3	10 5/8	2.05	0.29	0.28
179	27181.537	18190.389	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8	8.8	10 5/8	2.05	0.29	0.30
180	27176.389	18183.006	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.07	9.7	10 5/8	2.05	0.29	0.27
181	27171.242	18175.623	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.4	8.4	10 5/8	2.05	0.29	0.30
182	27166.095	18168.241	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.2	9.5	10 5/8	2.05	0.29	0.31
183	27160.948	18160.858	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.2	9.2	10 5/8	2.05	0.29	0.25
184	27155.8	18153.475	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.1	10.9	10 5/8	2.05	0.29	0.24
185	27150.653	18146.092	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.9	8.6	10 5/8	2.05	0.29	0.27
186	27145.506	18138.709	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.4	8.1	10 5/8	2.05	0.29	0.28
187	27140.358	18131.327	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.58	9.8	10 5/8	2.05	0.29	0.28
188	27135.211	18123.944	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.88	6.8	10 5/8	2.05	0.29	0.35
189	27130.064	18116.561	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.5	10.3	10 5/8	2.05	0.29	0.21
190	27192.99	18220.804	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.6	9.7	10 5/8	2.05	0.29	0.25
191	27187.842	18213.421	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.1	9.6	10 5/8	2.05	0.29	0.31
192	27182.695	18206.038	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.5	10.9	10 5/8	2.05	0.29	0.30
193	27177.548	18198.656	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.3	10.5	10 5/8	2.05	0.29	0.27
194	27172.401	18191.273	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.9	10.1	10 5/8	2.05	0.29	0.26
195	27167.253	18183.89	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.9	9	10 5/8	2.05	0.29	0.26
196	27162.106	18176.507	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.9	10.6	10 5/8	2.05	0.29	0.25
197	27156.959	18169.125	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.7	9.4	10 5/8	2.05	0.29	0.29

198	27151.811	18161.742	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.8	8	10 5/8	2.05	0.29	0.34
199	27146.664	18154.359	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.5	7.6	10 5/8	2.05	0.29	0.33
200	27141.517	18146.976	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.4	9.4	10 5/8	2.05	0.29	0.27
201	27136.37	18139.593	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.65	10.5	10 5/8	2.05	0.29	0.26
202	27131.222	18132.211	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.2	11.6	10 5/8	2.05	0.29	0.22
203	27126.075	18124.828	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.9	8.1	10 5/8	2.05	0.29	0.33
204	27183.854	18221.688	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.65	6.9	10 5/8	2.05	0.29	0.35
205	27178.706	18214.305	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.6	8.4	10 5/8	2.05	0.29	0.33
206	27173.559	18206.922	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.32	10.9	10 5/8	2.05	0.29	0.26
207	27168.412	18199.54	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.98	8.4	10 5/8	2.05	0.29	0.31
208	27163.264	18192.157	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.58	7.3	10 5/8	2.05	0.29	0.38
209	27158.117	18184.774	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9	12.6	10 5/8	2.05	0.29	0.19
210	27152.97	18177.391	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.56	9.8	10 5/8	2.05	0.29	0.25
211	27147.823	18170.009	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.74	10.4	10 5/8	2.05	0.29	0.23
212	27142.675	18162.626	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.25	9.2	10 5/8	2.05	0.29	0.28
213	27137.528	18155.243	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.65	10.7	10 5/8	2.05	0.29	0.26
214	27132.381	18147.86	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.6	7.3	10 5/8	2.05	0.29	0.34
215	27127.234	18140.477	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.32	9.8	10 5/8	2.05	0.29	0.29
216	27174.717	18222.572	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.54	10	10 5/8	2.05	0.29	0.28
217	27169.57	18215.189	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.96	9.5	10 5/8	2.05	0.29	0.25
218	27164.423	18207.806	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.8	8.8	10 5/8	2.05	0.29	0.31
219	27159.276	18200.424	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.7	9.9	10 5/8	2.05	0.29	0.32
220	27154.128	18193.041	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.7	10.5	10 5/8	2.05	0.29	0.23
221	27148.981	18185.658	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.65	8.8	10 5/8	2.05	0.29	0.25
222	27143.834	18178.275	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.54	9.1	10 5/8	2.05	0.29	0.31
223	27138.687	18170.892	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.25	9.4	10 5/8	2.05	0.29	0.27

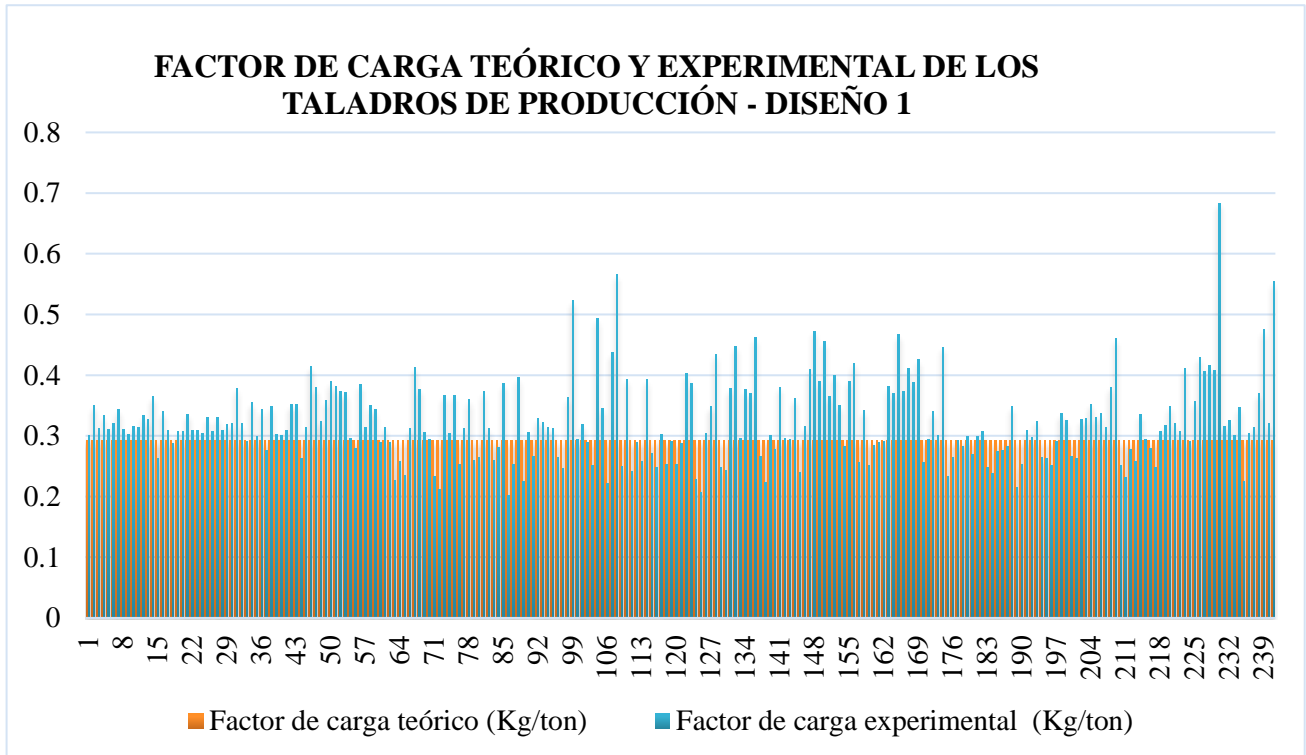


224	27133.539	18163.51	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.63	8.4	10 5/8	2.05	0.29	0.29
225	27128.392	18156.127	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.32	7.1	10 5/8	2.05	0.29	0.36
226	27170.729	18230.839	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.65	6.4	10 5/8	2.05	0.29	0.43
227	27165.581	18223.456	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.9	7.5	10 5/8	2.05	0.29	0.41
228	27160.434	18216.073	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.2	5.5	10 5/8	2.05	0.29	0.42
229	27155.287	18208.69	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.58	6.8	10 5/8	2.05	0.29	0.41
230	27150.14	18201.308	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	5.7	5.4	10 5/8	2.05	0.29	0.68
231	27144.992	18193.925	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.68	7.7	10 5/8	2.05	0.29	0.31
232	27139.845	18186.542	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.6	10.3	10 5/8	2.05	0.29	0.24
233	27134.698	18179.159	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.2	7.6	10 5/8	2.05	0.29	0.30
234	27129.55	18171.776	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	10.3	5.9	10 5/8	2.05	0.29	0.35
235	27161.592	18231.723	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.5	11	10 5/8	2.05	0.29	0.23
236	27156.445	18224.34	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.2	9.6	10 5/8	2.05	0.29	0.30
237	27151.298	18216.957	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.5	10.3	10 5/8	2.05	0.29	0.31
238	27146.151	18209.574	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.6	8.6	10 5/8	2.05	0.29	0.32
239	27141.003	18202.192	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	5.6	7.9	10 5/8	2.05	0.29	0.48
240	27135.856	18194.809	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.9	9.5	10 5/8	2.05	0.29	0.32
241	27130.709	18187.426	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	5.5	6.9	10 5/8	2.05	0.29	0.55

*Nota.* La tabla N°7 nos muestra un total de 241 taladros de producción que forman parte del diseño 1 de la malla perforación utilizada en el proceso de voladura, las coordenadas Norte, Este y Elevación de cada taladro de perforación, el avance de la perforadora en (m), las revoluciones de la perforadora (rpm), el tipo de explosivo utilizado y los parámetros de malla que sirven para calcular el factor de carga teórico y experimental. El factor de carga teórico se calculado con un burden (8m) y un espaciamiento (9m) establecido por el área de Planeamiento como se puede observar en la tabla es constante: 0.29 Kg/ton, mientras que el factor de carga experimental calculado a partir de los datos de burden y espaciamiento arrojados por la perforadora pit viper es variable.

**Figura 36**

*Factor de carga teórico y factor de carga experimental de los taladros de producción - Diseño 1*



*Nota.* Podemos observar en la figura N°36, que el factor de carga teórico de todos los taladros de producción tiene un valor constante de 0.29 Kg/ton, mientras que el factor de carga experimental de los taladros de producción tiene valores variables mayores y menores que 0.29 kg/ton, incluso 17 de ellos tienen un factor de carga mayor a 0.4 kg/ton, obteniéndose un factor de carga experimental que varía considerablemente con respecto al teórico.

**Tabla 8**

*Taladros de Producción-Parámetros del diseño 2 de la malla de perforación-Factor de carga teórico y Factor de Carga Experimental.*

TALADROS DE PRODUCCIÓN-PARÁMETROS DEL DISEÑO 2 DE LA MALLA DE PERFORACIÓN																	
N° de taladros	Coordenadas			Altura de Banco (m)	Avance de la perforadora (m)	Revoluciones de la perforadora (rpm)	Tipo de explosivo	Densidad del explosivo (g x cm <sup>3</sup> )	Altura de la carga explosiva (m)	Burden Teórico (m)	Espaciamiento Teórico (m)	Burden Experimental (m)	Espaciamiento Experimental (m)	Diámetro (pulg.)	Densidad de la roca (Ton/m <sup>3</sup> )	Factor de carga teorico (kg/ton)	Factor de Carga experimental (Kg/ton)
	Norte	Este	Elevación														
1	27303.137	18154.98	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.7	8.8	10 5/8	2	0.30	0.32
2	27297.989	18147.598	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.17	10.2	10 5/8	2	0.30	0.29
3	27292.842	18140.215	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7	4.8	10 5/8	2	0.30	0.64
4	27287.694	18132.832	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.35	5.3	10 5/8	2	0.30	0.49
5	27282.547	18125.45	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.12	9.5	10 5/8	2	0.30	0.32
6	27277.399	18118.067	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.15	8.8	10 5/8	2	0.30	0.27
7	27272.252	18110.684	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.05	3.1	10 5/8	2	0.30	0.86
8	27267.104	18103.302	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.6	8.3	10 5/8	2	0.30	0.30
9	27261.957	18095.919	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.2	7.6	10 5/8	2	0.30	0.31
10	27256.81	18088.536	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.61	8.9	10 5/8	2	0.30	0.32
11	27251.662	18081.154	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8	7.5	10 5/8	2	0.30	0.36
12	27294.001	18155.864	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.24	8.6	10 5/8	2	0.30	0.30
13	27288.853	18148.482	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.34	8.8	10 5/8	2	0.30	0.29
14	27283.706	18141.099	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.23	9.3	10 5/8	2	0.30	0.32
15	27278.558	18133.716	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.65	8.1	10 5/8	2	0.30	0.35
16	27273.411	18126.334	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.24	10.3	10 5/8	2	0.30	0.29
17	27268.263	18118.951	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.36	9.2	10 5/8	2	0.30	0.28
18	27263.116	18111.569	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.52	7.9	10 5/8	2	0.30	0.36
19	27257.968	18104.186	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.9	5.9	10 5/8	2	0.30	0.53
20	27252.821	18096.803	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.55	9.1	10 5/8	2	0.30	0.31

21	27247.673	18089.421	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.7	5.8	10 5/8	2	0.30	0.48
22	27242.526	18082.038	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.42	9.8	10 5/8	2	0.30	0.26
23	27237.378	18074.655	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.57	7.6	10 5/8	2	0.30	0.33
24	27290.012	18164.131	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.26	8.3	10 5/8	2	0.30	0.28
25	27284.864	18156.749	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.16	8.1	10 5/8	2	0.30	0.33
26	27233.39	18082.922	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8	10.1	10 5/8	2	0.30	0.27
27	27228.242	18075.539	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8	8.9	10 5/8	2	0.30	0.30
28	27280.876	18165.016	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.07	7.5	10 5/8	2	0.30	0.36
29	27224.254	18083.806	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.4	7.4	10 5/8	2	0.30	0.35
30	27219.106	18076.424	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.2	7.3	10 5/8	2	0.30	0.41
31	27215.118	18084.69	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.2	7.1	10 5/8	2	0.30	0.33
32	27209.97	18077.308	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.1	9.2	10 5/8	2	0.30	0.29
33	27204.823	18069.925	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.9	4.9	10 5/8	2	0.30	0.49
34	27205.982	18085.575	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.4	6.9	10 5/8	2	0.30	0.33
35	27200.834	18078.192	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7	6.7	10 5/8	2	0.30	0.46
36	27195.687	18070.809	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.2	9.8	10 5/8	2	0.30	0.27
37	27196.845	18086.459	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.26	10	10 5/8	2	0.30	0.23
38	27191.698	18079.076	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.24	8	10 5/8	2	0.30	0.37
39	27186.551	18071.694	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.63	7.8	10 5/8	2	0.30	0.36
40	27187.709	18087.343	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.48	6.8	10 5/8	2	0.30	0.49
41	27182.562	18079.96	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.8	9.4	10 5/8	2	0.30	0.29
42	27177.414	18072.578	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.2	5.7	10 5/8	2	0.30	0.53
43	27178.573	18088.227	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.1	6.8	10 5/8	2	0.30	0.45
44	27173.426	18080.845	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.45	9.9	10 5/8	2	0.30	0.26
45	27168.278	18073.462	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.22	8.6	10 5/8	2	0.30	0.35
46	27169.437	18089.111	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.25	9.5	10 5/8	2	0.30	0.25

47	27164.29	18081.729	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.15	5.4	10 5/8	2	0.30	0.49
48	27159.142	18074.346	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.66	3.7	10 5/8	2	0.30	0.67
49	27160.301	18089.996	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.22	4.1	10 5/8	2	0.30	0.57
50	27155.154	18082.613	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.62	5.2	10 5/8	2	0.30	0.54
51	27150.006	18075.23	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.3	4.1	10 5/8	2	0.30	0.63
52	27151.165	18090.88	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.25	9.2	10 5/8	2	0.30	0.28
53	27146.018	18083.497	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.35	9.8	10 5/8	2	0.30	0.26
54	27140.87	18076.114	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.26	10.4	10 5/8	2	0.30	0.25
55	27142.029	18091.764	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.7	9.2	10 5/8	2	0.30	0.30
56	27136.881	18084.381	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.3	10.7	10 5/8	2	0.30	0.28
57	27131.734	18076.999	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.4	7.3	10 5/8	2	0.30	0.35
58	27132.893	18092.648	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.6	9.8	10 5/8	2	0.30	0.29
59	27127.745	18085.265	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.9	10	10 5/8	2	0.30	0.31
60	27122.598	18077.883	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.56	9.5	10 5/8	2	0.30	0.30
61	27128.904	18100.915	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.8	8.8	10 5/8	2	0.30	0.31
62	27123.757	18093.532	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.56	9.9	10 5/8	2	0.30	0.25
63	27118.609	18086.15	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.6	10.5	10 5/8	2	0.30	0.24
64	27113.462	18078.767	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.3	8.8	10 5/8	2	0.30	0.26
65	27124.916	18109.182	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.43	9.1	10 5/8	2	0.30	0.28
66	27119.768	18101.799	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.68	9.4	10 5/8	2	0.30	0.30
67	27114.621	18094.417	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.56	8.4	10 5/8	2	0.30	0.27
68	27109.473	18087.034	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.5	7.1	10 5/8	2	0.30	0.36
69	27104.326	18079.651	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.06	6.4	10 5/8	2	0.30	0.42
70	27120.927	18117.449	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.02	7.5	10 5/8	2	0.30	0.32
71	27115.779	18110.066	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.166	5.5	10 5/8	2	0.30	0.55
72	27110.632	18102.683	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.01	6.8	10 5/8	2	0.30	0.40

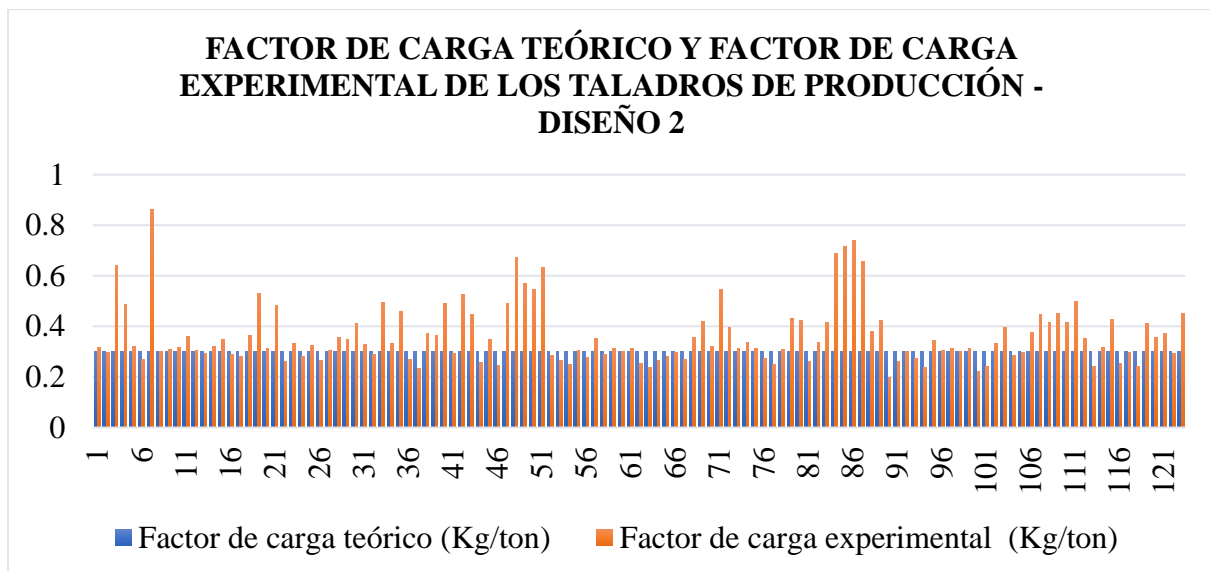
73	27105.485	18095.301	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.63	8	10 5/8	2	0.30	0.31
74	27100.337	18087.918	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.43	7.6	10 5/8	2	0.30	0.34
75	27095.19	18080.535	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.32	9.4	10 5/8	2	0.30	0.31
76	27122.086	18133.098	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.56	10.5	10 5/8	2	0.30	0.27
77	27116.938	18125.716	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.42	11.6	10 5/8	2	0.30	0.25
78	27111.791	18118.333	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.63	8.1	10 5/8	2	0.30	0.31
79	27106.643	18110.95	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.25	6.9	10 5/8	2	0.30	0.43
80	27101.496	18103.568	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.09	8.4	10 5/8	2	0.30	0.42
81	27096.348	18096.185	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.55	10.9	10 5/8	2	0.30	0.26
82	27091.201	18088.802	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.66	8.4	10 5/8	2	0.30	0.34
84	27305.388	18147.934	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.6	5.4	10 5/8	2	0.30	0.42
85	27300.263	18140.536	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.45	3.7	10 5/8	2	0.30	0.69
86	27295.138	18133.138	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.36	4.1	10 5/8	2	0.30	0.71
87	27290.013	18125.739	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	5.6	5.2	10 5/8	2	0.30	0.74
88	27284.888	18118.341	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.02	4.1	10 5/8	2	0.30	0.66
89	27279.763	18110.943	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.16	9.2	10 5/8	2	0.30	0.38
90	27274.638	18103.545	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.01	7.3	10 5/8	2	0.30	0.42
91	27269.513	18096.146	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.63	12.6	10 5/8	2	0.30	0.20
92	27264.388	18088.748	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.43	9.8	10 5/8	2	0.30	0.26
93	27259.242	18081.364	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.9	10.4	10 5/8	2	0.30	0.30
94	27253.75	18074.234	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.56	9.2	10 5/8	2	0.30	0.27
95	27246.478	18068.932	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.42	10.7	10 5/8	2	0.30	0.24
96	27237.61	18067.398	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.63	7.3	10 5/8	2	0.30	0.34
97	27228.629	18066.804	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.25	9.8	10 5/8	2	0.30	0.30
98	27219.649	18066.211	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.9	10	10 5/8	2	0.30	0.31
99	27210.669	18065.618	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.55	9.5	10 5/8	2	0.30	0.30

100	27201.688	18065.025	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.8	8.8	10 5/8	2	0.30	0.31
101	27192.708	18064.431	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.9	9.9	10 5/8	2	0.30	0.22
102	27183.708	18064.487	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.5	10.5	10 5/8	2	0.30	0.24
103	27174.733	18065.161	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.4	8.8	10 5/8	2	0.30	0.33
104	27165.759	18065.835	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6	9.1	10 5/8	2	0.30	0.39
105	27156.784	18066.509	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8	9.4	10 5/8	2	0.30	0.29
106	27147.809	18067.183	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.64	8.4	10 5/8	2	0.30	0.30
107	27138.834	18067.857	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.1	7.1	10 5/8	2	0.30	0.37
108	27129.86	18068.531	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.52	6.4	10 5/8	2	0.30	0.45
109	27120.885	18069.205	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	6.9	7.5	10 5/8	2	0.30	0.42
110	27111.91	18069.879	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.7	5.5	10 5/8	2	0.30	0.45
111	27102.935	18070.553	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.64	6.8	10 5/8	2	0.30	0.42
112	27093.961	18071.227	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8	5.4	10 5/8	2	0.30	0.50
113	27084.986	18071.901	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.94	7.7	10 5/8	2	0.30	0.35
200	27245.596	18075.437	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.65	10.3	10 5/8	2	0.30	0.24
201	27223.21	18071.149	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.01	7.6	10 5/8	2	0.30	0.31
202	27213.821	18071.58	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.52	5.9	10 5/8	2	0.30	0.43
203	27153.707	18070.957	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.69	11	10 5/8	2	0.30	0.25
204	27144.265	18071.507	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.54	9.6	10 5/8	2	0.30	0.30
205	27135.264	18072.485	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.62	10.3	10 5/8	2	0.30	0.24
206	27126.419	18073.267	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.54	5.5	10 5/8	2	0.30	0.41
207	27117.497	18074.213	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	7.64	7.9	10 5/8	2	0.30	0.36
208	27108.134	18074.738	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8.52	6.8	10 5/8	2	0.30	0.37
209	27099.801	18075.766	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	9.63	7.6	10 5/8	2	0.30	0.29
210	27089.207	18077.66	3990	10	1394	386	Quantex 73	1.37	5.5	8	9	8	6	10 5/8	2	0.30	0.45

*Nota.* La tabla N°8 nos muestra un total de 124 taladros de producción que forman parte del diseño 2 de la malla perforación utilizada en el proceso de voladura, las coordenadas Norte, Este y Elevación de cada taladro de perforación, el avance de la perforadora en (m), las revoluciones de la perforadora (rpm), el tipo de explosivo utilizado y los parámetros de malla que sirven para calcular el factor de carga teórico y experimental. El factor de carga teórico como se puede observar en la tabla es constante: 0.30 Kg/ton, se calcula con un burden (8m) y un espaciamiento (9m) constante establecido por el área de Planeamiento; mientras que el factor de carga experimental calculado a partir de los datos de burden y espaciamientos arrojados por la perforadora Pit Viper es variable.

**Figura 37**

*Comparación entre el factor de carga teórico y factor de carga experimental de los taladros de producción - Diseño 2.*



*Nota.* Podemos observar en la figura N°37, que el factor de carga teórico de todos los taladros de producción tiene un valor constante de 0.29 Kg/ton, mientras que el factor de carga experimental de los taladros de producción tiene valores variables mayores y menores que 0.29 kg/ton, incluso 8 de ellos tienen un factor de carga mayor a 0.6 kg/ton que es más que el doble, obteniéndose un factor de carga experimental que varía considerablemente con respecto al teórico.



**Tabla 9**

*Taladros de Producción-Parámetros del diseño 3 de la malla de perforación-Factor de carga teórico y Factor de Carga Experimental*

TALADROS DE PRODUCCIÓN-PARÁMETROS DEL DISEÑO 3 DE LA MALLA DE PERFORACIÓN																	
N° de taladros	Coordenadas			Altura de banco (m)	Tipo de explosivo	Avance de la perforadora (m)	Revoluciones de la perforadora (rpm)	Densidad del explosivo (g x cm <sup>3</sup> )	Altura de la carga explosiva (m)	Burden Teórico (m)	Espaciamiento Teórico(m)	Burden Experimental (m)	Espaciamiento Experimental (m)	Diámetro (pulg.)	Dureza de la roca	Factor de Carga Teórico (Kg/ton)	Factor de carga experimental (Kg/ton)
	Norte	Este	Elevación														
1	27052.203	18216.106	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.1	7.6	10 5/8	2	0.34	0.35
2	27057.02	18223.109	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.52	7.5	10 5/8	2	0.34	0.38
3	27061.838	18230.112	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.9	8.2	10 5/8	2	0.34	0.38
4	27066.655	18237.115	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.7	7.1	10 5/8	2	0.34	0.35
5	27071.473	18244.118	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.64	6.9	10 5/8	2	0.34	0.41
6	27076.29	18251.121	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8	7	10 5/8	2	0.34	0.39
7	27081.107	18258.124	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.94	8.8	10 5/8	2	0.34	0.31
8	27085.925	18265.127	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.65	6.9	10 5/8	2	0.34	0.36
9	27090.742	18272.13	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.01	7.1	10 5/8	2	0.34	0.38
10	27095.56	18279.133	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.52	7.1	10 5/8	2	0.34	0.36
11	27100.377	18286.136	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.69	6.4	10 5/8	2	0.34	0.44
12	27105.195	18293.139	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.54	5.9	10 5/8	2	0.34	0.48
13	27110.012	18300.142	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.62	8.5	10 5/8	2	0.34	0.29
14	27114.83	18307.145	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.54	7.6	10 5/8	2	0.34	0.30
15	27119.647	18314.148	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.64	7.9	10 5/8	2	0.34	0.36
16	27124.465	18321.151	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.52	7.7	10 5/8	2	0.34	0.33
17	27129.282	18328.154	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.63	7.5	10 5/8	2	0.34	0.30
18	27134.099	18335.157	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8	6.9	10 5/8	2	0.34	0.39

19	27138.917	18342.16	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.7	7.2	10 5/8	2	0.34	0.39
20	27143.734	18349.163	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.17	7.2	10 5/8	2	0.34	0.42
21	27055.973	18208.354	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7	6.8	10 5/8	2	0.34	0.45
22	27060.791	18215.357	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.35	7.4	10 5/8	2	0.34	0.35
23	27065.608	18222.36	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.12	8.6	10 5/8	2	0.34	0.35
24	27070.426	18229.363	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.15	6.6	10 5/8	2	0.34	0.36
25	27075.243	18236.366	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.05	7.9	10 5/8	2	0.34	0.34
26	27080.06	18243.369	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.6	7	10 5/8	2	0.34	0.36
27	27084.878	18250.372	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.2	5.2	10 5/8	2	0.34	0.45
28	27089.695	18257.375	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.61	7.1	10 5/8	2	0.34	0.40
29	27094.513	18264.378	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8	6.3	10 5/8	2	0.34	0.43
30	27099.33	18271.381	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.24	7.1	10 5/8	2	0.34	0.37
31	27104.148	18278.384	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.34	6.7	10 5/8	2	0.34	0.39
32	27108.965	18285.387	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.23	8.2	10 5/8	2	0.34	0.36
33	27113.783	18292.39	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.65	6.8	10 5/8	2	0.34	0.41
34	27118.6	18299.393	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.24	7.4	10 5/8	2	0.34	0.40
35	27123.417	18306.396	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.36	6.8	10 5/8	2	0.34	0.38
36	27128.235	18313.399	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.52	8.1	10 5/8	2	0.34	0.35
37	27133.052	18320.402	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.9	7.1	10 5/8	2	0.34	0.44
38	27137.87	18327.405	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.55	6.9	10 5/8	2	0.34	0.41
39	27142.687	18334.408	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.7	7.1	10 5/8	2	0.34	0.39
40	27147.505	18341.411	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.42	7.3	10 5/8	2	0.34	0.35
41	27054.926	18193.598	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.57	8.8	10 5/8	2	0.34	0.29
42	27059.744	18200.601	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.2	7.4	10 5/8	2	0.34	0.32
43	27064.561	18207.604	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.1	6.7	10 5/8	2	0.34	0.40
44	27069.378	18214.607	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.9	7.1	10 5/8	2	0.34	0.34

45	27074.196	18221.61	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.4	8	10 5/8	2	0.34	0.29
46	27079.013	18228.613	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7	7.9	10 5/8	2	0.34	0.39
47	27083.831	18235.616	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.2	7.4	10 5/8	2	0.34	0.36
48	27088.648	18242.619	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.26	7.3	10 5/8	2	0.34	0.32
49	27093.466	18249.622	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.24	7.2	10 5/8	2	0.34	0.41
50	27098.283	18256.625	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.63	7.3	10 5/8	2	0.34	0.39
51	27103.101	18263.628	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.48	8.1	10 5/8	2	0.34	0.41
52	27107.918	18270.631	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.8	6.9	10 5/8	2	0.34	0.40
53	27112.736	18277.634	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.2	6.7	10 5/8	2	0.34	0.45
54	27117.553	18284.637	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.1	6.8	10 5/8	2	0.34	0.45
55	27122.37	18291.64	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.45	8.6	10 5/8	2	0.34	0.30
56	27127.188	18298.643	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.22	6.7	10 5/8	2	0.34	0.45
57	27132.005	18305.646	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.25	6.9	10 5/8	2	0.34	0.34
58	27136.823	18312.65	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.15	6.9	10 5/8	2	0.34	0.38
59	27141.64	18319.653	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.66	6.2	10 5/8	2	0.34	0.40
60	27146.458	18326.656	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.22	5.9	10 5/8	2	0.34	0.40
61	27053.879	18178.843	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.62	8.3	10 5/8	2	0.34	0.34
62	27058.697	18185.846	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.3	7.4	10 5/8	2	0.34	0.35
63	27063.514	18192.849	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.25	7.7	10 5/8	2	0.34	0.34
64	27068.331	18199.852	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.35	7.5	10 5/8	2	0.34	0.34
65	27073.149	18206.855	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.26	7.4	10 5/8	2	0.34	0.35
66	27077.966	18213.858	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.7	6.8	10 5/8	2	0.34	0.41
67	27082.784	18220.861	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.3	7.1	10 5/8	2	0.34	0.42
68	27087.601	18227.864	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.4	7.1	10 5/8	2	0.34	0.36
69	27092.419	18234.867	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.6	6.9	10 5/8	2	0.34	0.41
70	27097.236	18241.87	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.9	7.5	10 5/8	2	0.34	0.42

71	27102.054	18248.873	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.56	8.5	10 5/8	2	0.34	0.34
72	27106.871	18255.876	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.2	6.6	10 5/8	2	0.34	0.36
73	27111.688	18262.879	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.9	7.9	10 5/8	2	0.34	0.35
74	27116.506	18269.882	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	5.9	7	10 5/8	2	0.34	0.52
75	27121.323	18276.885	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.1	5.1	10 5/8	2	0.34	0.46
76	27126.141	18283.888	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	5.8	7.1	10 5/8	2	0.34	0.52
77	27130.958	18290.891	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.8	5.9	10 5/8	2	0.34	0.37
78	27135.776	18297.894	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.6	6.3	10 5/8	2	0.34	0.45
79	27140.593	18304.897	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.3	7.6	10 5/8	2	0.34	0.34
80	27145.411	18311.9	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.1	8	10 5/8	2	0.34	0.33
81	27150.228	18318.903	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	10.1	7.3	10 5/8	2	0.34	0.29
82	27052.832	18164.088	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.9	7.6	10 5/8	2	0.34	0.32
83	27057.649	18171.091	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.5	6.8	10 5/8	2	0.34	0.42
84	27062.467	18178.094	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.4	8.2	10 5/8	2	0.34	0.36
85	27067.284	18185.097	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.3	6.9	10 5/8	2	0.34	0.43
86	27072.102	18192.1	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.1	6.3	10 5/8	2	0.34	0.48
87	27076.919	18199.103	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.2	7.5	10 5/8	2	0.34	0.31
88	27081.737	18206.106	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	4.9	6.8	10 5/8	2	0.34	0.65
89	27086.554	18213.109	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.9	7.4	10 5/8	2	0.34	0.42
90	27091.372	18220.112	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.7	6.8	10 5/8	2	0.34	0.47
91	27096.189	18227.115	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.8	8.3	10 5/8	2	0.34	0.27
92	27101.007	18234.118	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	10	7.1	10 5/8	2	0.34	0.30
93	27105.824	18241.121	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8	7.2	10 5/8	2	0.34	0.37
94	27110.641	18248.124	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.8	7.1	10 5/8	2	0.34	0.39
95	27115.459	18255.127	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.8	7.3	10 5/8	2	0.34	0.43
96	27120.276	18262.13	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.4	8.8	10 5/8	2	0.34	0.26

97	27125.094	18269.133	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	5.7	7.4	10 5/8	2	0.34	0.51
98	27129.911	18276.136	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.8	6.9	10 5/8	2	0.34	0.46
99	27134.729	18283.139	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.9	7.2	10 5/8	2	0.34	0.30
100	27139.546	18290.142	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.6	8.1	10 5/8	2	0.34	0.31
101	27144.364	18297.145	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.5	8	10 5/8	2	0.34	0.28
102	27149.181	18304.148	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	5.4	8.1	10 5/8	2	0.34	0.49
103	27153.998	18311.151	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	3.7	6.8	10 5/8	2	0.34	0.86
104	27051.785	18149.333	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	4.1	6.9	10 5/8	2	0.34	0.76
105	27056.602	18156.336	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	5.2	8.3	10 5/8	2	0.34	0.50
106	27061.42	18163.339	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	4.1	6.8	10 5/8	2	0.34	0.77
107	27066.237	18170.342	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.2	7.2	10 5/8	2	0.34	0.33
108	27071.055	18177.345	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.8	5.9	10 5/8	2	0.34	0.37
109	27075.872	18184.348	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	10.4	6.4	10 5/8	2	0.34	0.32
110	27080.69	18191.351	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.2	8.3	10 5/8	2	0.34	0.28
111	27085.507	18198.354	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	10.7	7.1	10 5/8	2	0.34	0.28
112	27090.325	18205.357	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.3	7	10 5/8	2	0.34	0.42
113	27095.142	18212.36	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.1	7.1	10 5/8	2	0.34	0.43
114	27099.959	18219.363	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.4	6.9	10 5/8	2	0.34	0.49
115	27104.777	18226.366	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.5	8.1	10 5/8	2	0.34	0.35
116	27109.594	18233.369	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	5.5	7.3	10 5/8	2	0.34	0.54
117	27114.412	18240.372	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.8	8.1	10 5/8	2	0.34	0.39
118	27119.229	18247.375	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8	8.3	10 5/8	2	0.34	0.32
119	27124.047	18254.378	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.6	5.5	10 5/8	2	0.34	0.52
120	27128.864	18261.381	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.4	5.8	10 5/8	2	0.34	0.40
121	27133.682	18268.384	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	10.5	6.8	10 5/8	2	0.34	0.30
122	27138.499	18275.387	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	11.6	7.1	10 5/8	2	0.34	0.26

123	27143.317	18282.39	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.1	6.5	10 5/8	2	0.34	0.41
124	27148.134	18289.393	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.9	8	10 5/8	2	0.34	0.39
125	27152.951	18296.396	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.4	6.8	10 5/8	2	0.34	0.38
126	27055.555	18141.58	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	10.9	7.5	10 5/8	2	0.34	0.26
127	27060.373	18148.583	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.4	7.4	10 5/8	2	0.34	0.35
128	27065.19	18155.586	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	5.4	7.3	10 5/8	2	0.34	0.55
129	27070.008	18162.59	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	3.7	7.4	10 5/8	2	0.34	0.79
130	27074.825	18169.593	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	4.1	8.3	10 5/8	2	0.34	0.63
131	27079.643	18176.596	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	5.2	7	10 5/8	2	0.34	0.59
132	27084.46	18183.599	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	4.1	6.8	10 5/8	2	0.34	0.77
133	27089.278	18190.602	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.2	6.9	10 5/8	2	0.34	0.34
134	27094.095	18197.605	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.3	8.7	10 5/8	2	0.34	0.34
135	27098.912	18204.608	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	12.6	6.8	10 5/8	2	0.34	0.25
136	27103.73	18211.611	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.8	7	10 5/8	2	0.34	0.31
137	27108.547	18218.614	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	10.4	7	10 5/8	2	0.34	0.30
138	27113.365	18225.617	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.2	6.3	10 5/8	2	0.34	0.37
139	27118.182	18232.62	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	10.7	5.8	10 5/8	2	0.34	0.35
140	27123	18239.623	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.3	8.4	10 5/8	2	0.34	0.35
141	27127.817	18246.626	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.8	7.5	10 5/8	2	0.34	0.29
142	27132.635	18253.629	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	10	7.8	10 5/8	2	0.34	0.28
143	27137.452	18260.632	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.5	7.6	10 5/8	2	0.34	0.30
144	27142.269	18267.635	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.8	7.5	10 5/8	2	0.34	0.33
145	27147.087	18274.638	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.9	6.9	10 5/8	2	0.34	0.32
146	27151.904	18281.641	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	10.5	7.2	10 5/8	2	0.34	0.29
147	27156.722	18288.644	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.8	7.2	10 5/8	2	0.34	0.34
148	27059.326	18133.828	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.1	6.8	10 5/8	2	0.34	0.35

149	27064.143	18140.831	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.4	7.4	10 5/8	2	0.34	0.31
150	27068.961	18147.834	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.4	8.6	10 5/8	2	0.34	0.30
151	27073.778	18154.837	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.1	6.6	10 5/8	2	0.34	0.46
152	27078.596	18161.84	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.4	7.9	10 5/8	2	0.34	0.43
153	27083.413	18168.843	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	5.5	7	10 5/8	2	0.34	0.56
154	27088.23	18175.846	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.8	5.2	10 5/8	2	0.34	0.61
155	27093.048	18182.849	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	5.4	7.1	10 5/8	2	0.34	0.56
156	27097.865	18189.852	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.7	6.8	10 5/8	2	0.34	0.41
157	27102.683	18196.855	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	10.3	7.4	10 5/8	2	0.34	0.28
158	27107.5	18203.858	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.6	6.8	10 5/8	2	0.34	0.42
159	27112.318	18210.861	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	5.9	8.1	10 5/8	2	0.34	0.45
160	27117.135	18217.864	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	11	7.1	10 5/8	2	0.34	0.28
161	27121.953	18224.867	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.6	7	10 5/8	2	0.34	0.32
162	27126.77	18231.87	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	10.3	7.3	10 5/8	2	0.34	0.29
163	27131.588	18238.873	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	5.5	7.3	10 5/8	2	0.34	0.54
164	27136.405	18245.876	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.9	8.9	10 5/8	2	0.34	0.31
165	27141.222	18252.879	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.8	7.4	10 5/8	2	0.34	0.43
166	27146.04	18259.882	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.6	6.8	10 5/8	2	0.34	0.42
167	27150.857	18266.886	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.1	7.9	10 5/8	2	0.34	0.34
168	27155.675	18273.889	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.52	8.1	10 5/8	2	0.34	0.35
169	27063.096	18126.076	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.9	6.9	10 5/8	2	0.34	0.45
170	27067.914	18133.079	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.7	8.1	10 5/8	2	0.34	0.31
171	27072.731	18140.082	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.64	7.2	10 5/8	2	0.34	0.39
172	27077.549	18147.085	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8	6.4	10 5/8	2	0.34	0.42
173	27082.366	18154.088	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.94	7.2	10 5/8	2	0.34	0.38
174	27087.183	18161.091	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.65	6.8	10 5/8	2	0.34	0.37

175	27092.001	18168.094	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.01	8.1	10 5/8	2	0.34	0.30
176	27096.818	18175.097	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.52	6.9	10 5/8	2	0.34	0.37
177	27101.636	18182.1	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.69	7.5	10 5/8	2	0.34	0.37
178	27106.453	18189.103	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.54	6.9	10 5/8	2	0.34	0.41
179	27111.271	18196.106	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.62	8.2	10 5/8	2	0.34	0.31
180	27116.088	18203.109	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.54	7.2	10 5/8	2	0.34	0.31
181	27120.906	18210.112	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.64	7	10 5/8	2	0.34	0.40
182	27125.723	18217.115	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.52	7.1	10 5/8	2	0.34	0.36
183	27130.54	18224.118	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.63	7.3	10 5/8	2	0.34	0.31
184	27135.358	18231.121	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8	8.9	10 5/8	2	0.34	0.30
185	27140.175	18238.124	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.7	7.4	10 5/8	2	0.34	0.38
186	27144.993	18245.127	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.17	6.8	10 5/8	2	0.34	0.44
187	27149.81	18252.13	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7	7.2	10 5/8	2	0.34	0.43
188	27154.628	18259.133	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.35	8.1	10 5/8	2	0.34	0.32
189	27066.867	18118.324	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.12	8	10 5/8	2	0.34	0.38
190	27071.684	18125.327	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.15	8.1	10 5/8	2	0.34	0.29
191	27076.502	18132.33	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.05	6.5	10 5/8	2	0.34	0.41
192	27081.319	18139.333	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.6	6.5	10 5/8	2	0.34	0.39
193	27086.136	18146.336	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.2	6.4	10 5/8	2	0.34	0.37
194	27090.954	18153.339	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.61	7.1	10 5/8	2	0.34	0.40
195	27095.771	18160.342	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8	6.9	10 5/8	2	0.34	0.39
196	27100.589	18167.345	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.24	7.2	10 5/8	2	0.34	0.36
197	27105.406	18174.348	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.34	7.3	10 5/8	2	0.34	0.35
198	27110.224	18181.351	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.23	6.9	10 5/8	2	0.34	0.43
199	27115.041	18188.354	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.64	7.8	10 5/8	2	0.34	0.32
200	27119.859	18195.357	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.1	6.3	10 5/8	2	0.34	0.42



201	27124.676	18202.36	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.52	7.1	10 5/8	2	0.34	0.40
202	27129.493	18209.363	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.9	6.5	10 5/8	2	0.34	0.48
203	27134.311	18216.366	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.7	8.5	10 5/8	2	0.34	0.29
204	27139.128	18223.369	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.64	8	10 5/8	2	0.34	0.35
205	27143.946	18230.372	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8	7.1	10 5/8	2	0.34	0.38
206	27148.763	18237.375	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.94	6.3	10 5/8	2	0.34	0.43
207	27153.581	18244.378	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.65	7.1	10 5/8	2	0.34	0.35
208	27158.398	18251.381	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.01	7.5	10 5/8	2	0.34	0.32
209	27070.637	18110.572	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.52	7.86	10 5/8	2	0.34	0.32
210	27075.454	18117.575	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.69	6.5	10 5/8	2	0.34	0.43
211	27080.272	18124.578	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.54	7.5	10 5/8	2	0.34	0.38
212	27085.089	18131.581	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.62	8	10 5/8	2	0.34	0.31
213	27089.907	18138.584	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.54	7.1	10 5/8	2	0.34	0.32
214	27094.724	18145.587	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.64	7.9	10 5/8	2	0.34	0.36
215	27099.542	18152.59	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.52	7.3	10 5/8	2	0.34	0.35
216	27104.359	18159.593	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	9.63	7.9	10 5/8	2	0.34	0.28
217	27109.177	18166.596	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.9	7.9	10 5/8	2	0.34	0.40
218	27113.994	18173.599	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.1	7.7	10 5/8	2	0.34	0.39
219	27118.812	18180.602	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.1	7.5	10 5/8	2	0.34	0.40
220	27123.629	18187.605	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.4	7.2	10 5/8	2	0.34	0.47
221	27128.446	18194.608	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	5.9	6.8	10 5/8	2	0.34	0.54
222	27133.264	18201.611	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.5	7.1	10 5/8	2	0.34	0.36
223	27138.081	18208.614	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.6	6.9	10 5/8	2	0.34	0.41
224	27142.899	18215.617	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.9	6.9	10 5/8	2	0.34	0.40
225	27147.716	18222.62	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.7	8.2	10 5/8	2	0.34	0.34
226	27152.534	18229.623	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.5	7	10 5/8	2	0.34	0.41

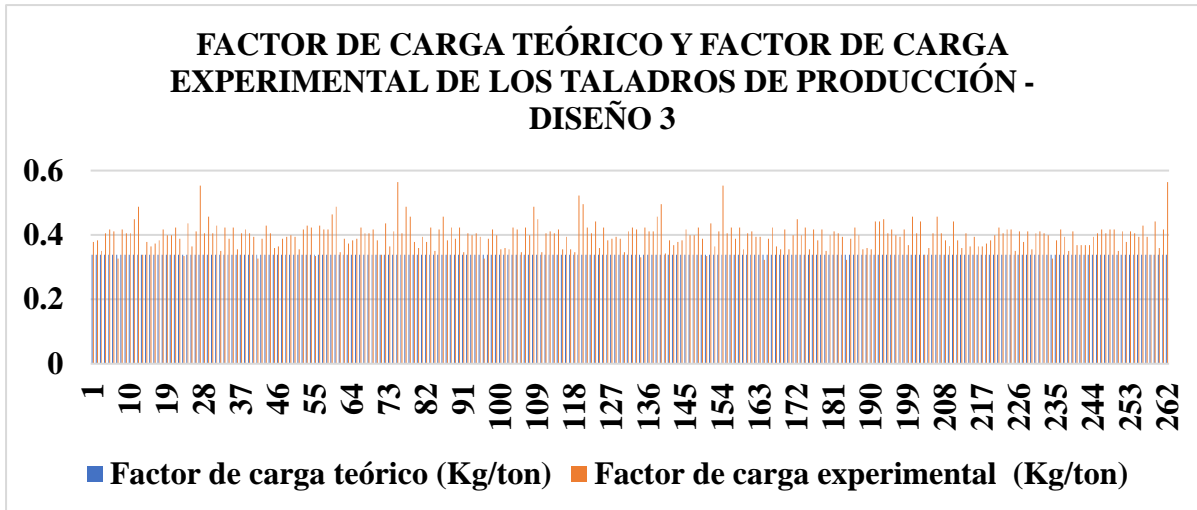
227	27157.351	18236.626	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.9	7.6	10 5/8	2	0.34	0.41
228	27162.169	18243.629	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.2	7	10 5/8	2	0.34	0.43
229	27074.407	18102.819	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.2	8.1	10 5/8	2	0.34	0.37
230	27079.225	18109.822	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.8	7.1	10 5/8	2	0.34	0.45
231	27084.042	18116.826	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.4	7	10 5/8	2	0.34	0.42
232	27088.86	18123.829	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.6	7.1	10 5/8	2	0.34	0.35
233	27093.677	18130.832	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.6	7.2	10 5/8	2	0.34	0.45
234	27098.495	18137.835	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.9	8.8	10 5/8	2	0.34	0.31
235	27103.312	18144.838	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7	7.5	10 5/8	2	0.34	0.41
236	27108.13	18151.841	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	5.2	6.9	10 5/8	2	0.34	0.60
237	27112.947	18158.844	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.1	7.3	10 5/8	2	0.34	0.42
238	27117.764	18165.847	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.3	8.2	10 5/8	2	0.34	0.42
239	27122.582	18172.85	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.1	7	10 5/8	2	0.34	0.43
240	27127.399	18179.853	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.7	7.8	10 5/8	2	0.34	0.41
241	27078.178	18095.067	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.2	7.8	10 5/8	2	0.34	0.34
242	27082.995	18102.07	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.8	7.8	10 5/8	2	0.34	0.41
243	27087.813	18109.073	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.4	7.8	10 5/8	2	0.34	0.37
244	27092.63	18116.076	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.8	7.3	10 5/8	2	0.34	0.43
245	27097.448	18123.079	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.1	7.1	10 5/8	2	0.34	0.37
246	27102.265	18130.082	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.1	6.9	10 5/8	2	0.34	0.44
247	27107.083	18137.085	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.9	7.1	10 5/8	2	0.34	0.44
248	27111.9	18144.088	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.1	6.9	10 5/8	2	0.34	0.44
249	27116.717	18151.091	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.3	6.9	10 5/8	2	0.34	0.43
250	27121.535	18158.094	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.8	8.2	10 5/8	2	0.34	0.30
251	27126.352	18165.097	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.3	7	10 5/8	2	0.34	0.42
252	27081.948	18087.315	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.9	7.6	10 5/8	2	0.34	0.41

253	27086.766	18094.318	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.5	7	10 5/8	2	0.34	0.36
254	27091.583	18101.321	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.6	7.1	10 5/8	2	0.34	0.40
255	27096.401	18108.324	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.2	7.3	10 5/8	2	0.34	0.41
256	27101.218	18115.327	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.5	6.7	10 5/8	2	0.34	0.43
257	27106.035	18122.33	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.1	7.3	10 5/8	2	0.34	0.36
258	27110.853	18129.333	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.9	8.5	10 5/8	2	0.34	0.37
259	27115.67	18136.336	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	8.9	6.5	10 5/8	2	0.34	0.37
260	27120.488	18143.339	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.69	8	10 5/8	2	0.34	0.35
261	27125.305	18150.342	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	7.88	6.9	10 5/8	2	0.34	0.40
300	27085.614	18082.383	3990	10	Quantex 73	1394	386	1.37	5.5	7.5	8.5	6.8	5.1	10 5/8	2	0.34	0.62

*Nota.* La tabla N°9 nos muestra un total de 262 taladros de producción que forman parte del diseño 3 de la malla perforación utilizada en el proceso de voladura, las coordenadas Norte, Este y Elevación de cada taladro de perforación, el avance de la perforadora en (m), las revoluciones de la perforadora (rpm), el tipo de explosivo utilizado y los parámetros de malla que sirven para calcular el factor de carga teórico y experimental. El factor de carga teórico como se puede observar en la tabla es constante: 0.34 Kg/ton, se calcula con un burden (7.5m) y un espaciamiento (8.5m) constante establecido por el área de Planeamiento; mientras que el factor de carga experimental calculado a partir de los datos de burden y espaciamientos arrojados por la perforadora pit viper es variable.

**Figura 38**

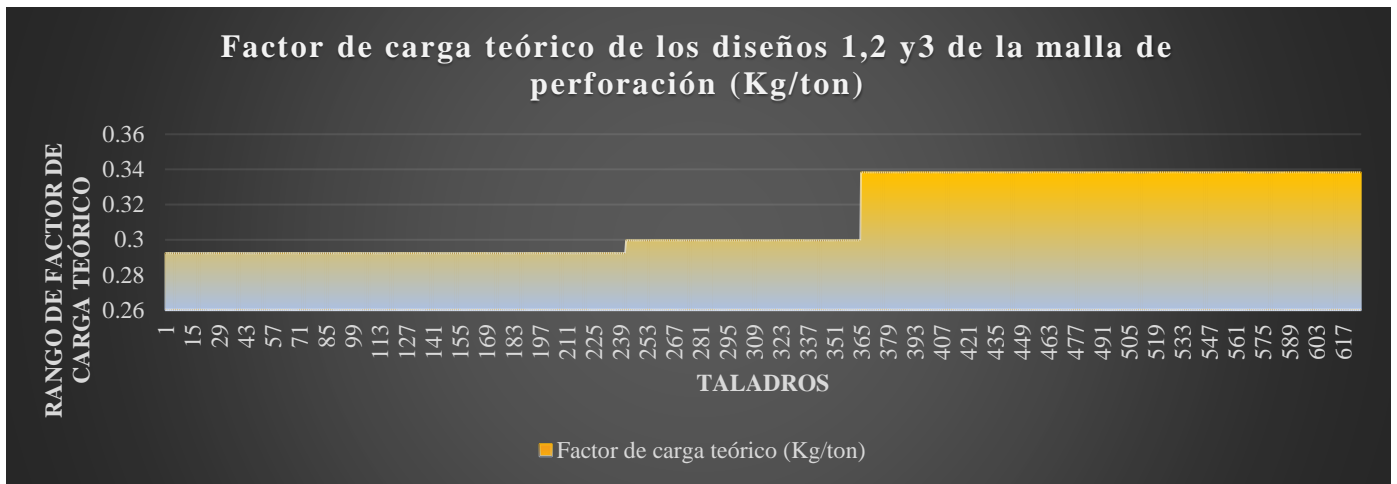
*Factor de carga teórico y factor de carga experimental de los taladros de producción – Diseño 3.*



*Nota.* Podemos observar en la figura N°38, que el factor de carga teórico de todos los taladros de producción tiene un valor constante de 0.34 Kg/ton, mientras que el factor de carga experimental de los taladros de producción tiene valores variables mayores y menores que 0.34 kg/ton, incluso 5 de ellos tienen un factor de carga mayor a 0.5 kg/ton que es más que el doble.

**Figura 39**

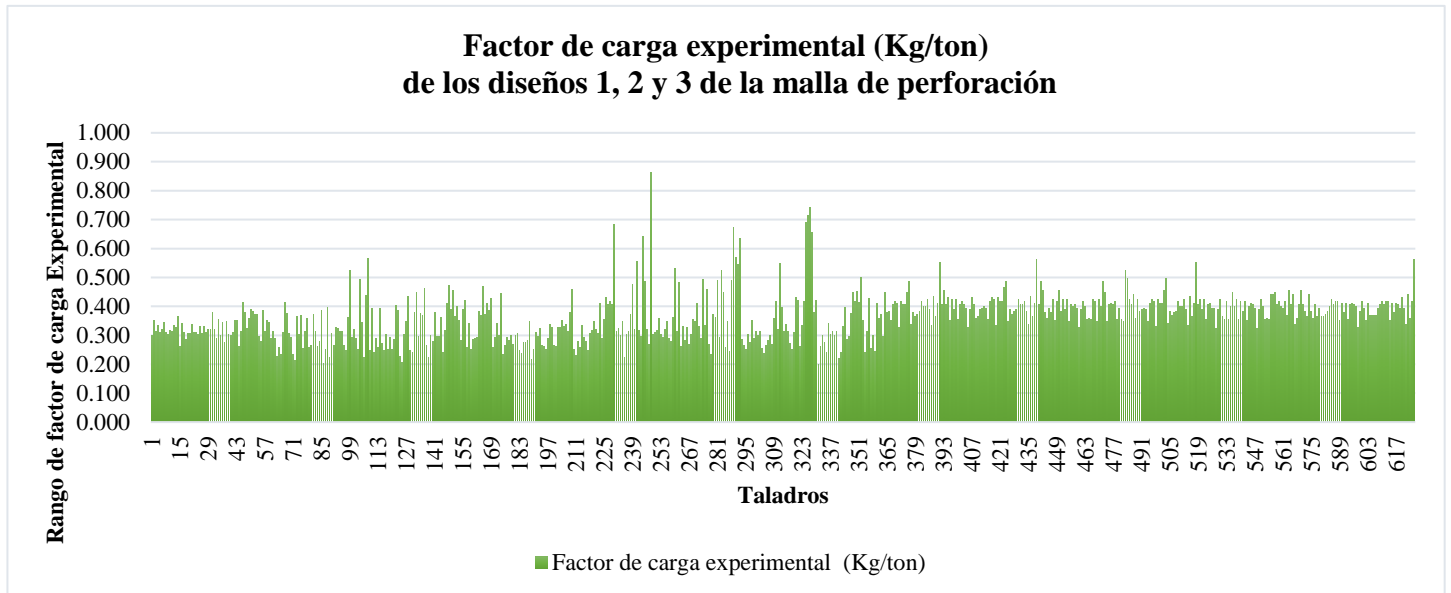
*Factor de Carga Teórico*



*Nota.* Podemos observar en la figura N° 39 que el factor de carga teórico de los diseños 1,2 y 3 de la malla de perforación es constante es decir no varía, el factor de carga teórico para el diseño 1 de la malla de perforación tiene un valor de 0.29 kg/ton, el factor de carga teórico para el diseño 2 de la malla de perforación tiene un valor de 0.30 kg/ton y el el factor de carga teórico para el diseño 3 de la malla de perforación tiene un valor de 0.34 kg/ton.

**Figura 40**

*Factor de carga Experimental.*

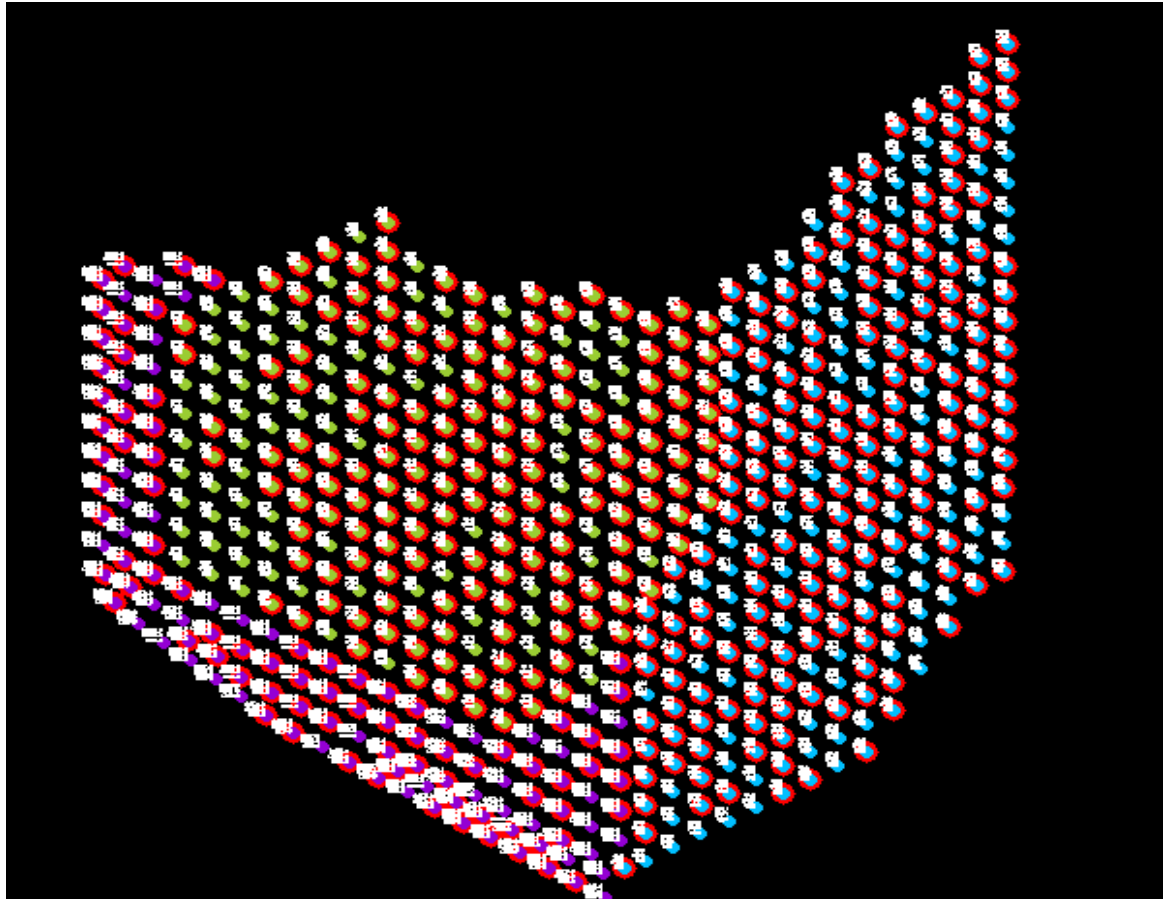


*Nota.* Podemos observar en la figura N°40 que el factor de carga experimental de los taladros de los diseños 1,2 y 3 de la malla de perforación, calculado con la fórmula del factor de carga en kg/ton es variable, varía desde 0.2 kg/ton, hasta aproximadamente 0.85 Kg/ton.

### 3.2. Identificación de los taladros de producción mal alineados en la malla de perforación

**Figura 41**

*Identificación de los taladros de producción mal alineados en la malla de perforación.*



*Nota.* En la figura N° 41 presentamos la malla de tipo triangular de los taladros de producción utilizada en el proyecto de voladura, la cual consta de tres diseños, el primer diseño representado por el color verde, el segundo diseño por el color morado y el tercer por el color celeste, en los tres diseños podemos observar que el color rojo se superpone a todos los taladros de producción que están mal alineados debido a errores en la perforación como: Deficiencias en la logística de la perforadora Pit Viper 271 (mala calidad de posicionamiento y profundidad), Excesiva velocidad de rotación (rpm) para un tipo de roca media, Mayor fuerza de empuje o pull down (lb/pulg.2), Incremento de la velocidad y caudal del aire de barrido, etc. que son un total de 402 taladros que han tenido una variación del factor de carga en los cuales influye significativamente el alineamiento.

**Tabla 10**

*Taladros de producción mal alineados de los 3 diseños.*

TALADROS MAL ALINEADOS							
N° de Taladros	Norte	Este	Elevación	Espaciamiento teórico	Espaciamiento experimental	Burden teórico	Burden Experimental
2	27274.57	18141.984	3990	9	7.9	8	8.88
14	27255.139	18128.102	3990	9	7	8	8.25
15	27249.992	18120.719	3990	9	10.6	8	7.56
31	27267.751	18174.167	3990	9	6.6	8	8.42
34	27252.309	18152.018	3990	9	9.9	8	7.65
37	27236.867	18129.87	3990	9	10.5	8	7.25
38	27231.72	18122.487	3990	9	8.9	8	6.8
42	27211.131	18092.956	3990	9	9.4	8	8.95
43	27263.762	18182.433	3990	9	9.3	8	8.14
44	27258.614	18175.051	3990	9	10.5	8	7.63
46	27248.32	18160.285	3990	9	7.4	8	6.87
47	27243.173	18152.902	3990	9	9.9	8	8.7
49	27232.878	18138.137	3990	9	11	8	7.02
50	27227.731	18130.754	3990	9	5.8	8	9.32
51	27222.584	18123.371	3990	9	8.8	8	8.01
52	27217.436	18115.988	3990	9	10.2	8	8.76
53	27212.289	18108.605	3990	9	8.2	8	9.4
55	27201.994	18093.84	3990	9	8.6	8	8.78
56	27259.773	18190.7	3990	9	8.5	8	9.1
58	27249.478	18175.934	3990	9	7.6	8	7.9
63	27223.742	18139.021	3990	9	10.9	8	8.54
64	27218.595	18131.638	3990	9	11.3	8	7.21
65	27213.447	18124.255	3990	9	9.7	8	9.24
67	27203.153	18109.489	3990	9	5.9	8	8.65
68	27198.006	18102.107	3990	9	10.9	8	9.2
71	27250.637	18191.584	3990	9	10.6	8	8.52
72	27245.49	18184.201	3990	9	11.5	8	8.65
73	27240.342	18176.818	3990	9	6.9	8	8.32
75	27230.048	18162.053	3990	9	8.3	8	6.9
76	27224.9	18154.67	3990	9	9.5	8	8.75
78	27214.606	18139.904	3990	9	9.6	8	6.1
79	27209.459	18132.522	3990	9	11.6	8	7
80	27204.311	18125.139	3990	9	10.2	8	7.8
81	27199.164	18117.756	3990	9	6.6	8	8.56
83	27188.869	18102.991	3990	9	8.9	8	9.3

84	27183.722	18095.608	3990	9	8.7	8	8.43
85	27251.795	18207.234	3990	9	7.1	8	7.68
86	27246.648	18199.851	3990	9	10.9	8	9.56
87	27241.501	18192.468	3990	9	9.8	8	8.5
88	27236.353	18185.085	3990	9	6.6	8	8.06
89	27231.206	18177.702	3990	9	10.4	8	9.02
91	27220.912	18162.937	3990	9	9.9	8	8.01
96	27195.175	18126.023	3990	9	10.7	8	7.42
97	27190.028	18118.64	3990	9	9.9	8	8.63
98	27184.881	18111.257	3990	9	8	8	7.25
99	27179.733	18103.875	3990	9	6.6	8	6.09
103	27227.217	18185.969	3990	9	9.9	8	8.45
104	27222.07	18178.586	3990	9	5.8	8	7.36
106	27211.775	18163.821	3990	9	11.8	8	8.02
107	27206.628	18156.438	3990	9	7.8	8	6.16
108	27201.481	18149.055	3990	9	5.3	8	7.01
109	27196.334	18141.672	3990	9	9.9	8	8.63
110	27191.186	18134.29	3990	9	10.7	8	8.43
111	27186.039	18126.907	3990	9	12.6	8	6.9
113	27175.745	18112.141	3990	9	9.7	8	8.42
114	27170.597	18104.758	3990	9	6.2	8	8.63
115	27165.45	18097.376	3990	9	10.7	8	7.25
116	27228.376	18201.619	3990	9	12.3	8	6.9
118	27218.081	18186.853	3990	9	10.7	8	7.8
120	27207.787	18172.088	3990	9	9.8	8	8.5
121	27202.639	18164.705	3990	9	9.9	8	7.4
122	27197.492	18157.322	3990	9	8.7	8	6
123	27192.345	18149.939	3990	9	6.8	8	8
124	27187.198	18142.556	3990	9	10.8	8	8.54
125	27182.05	18135.174	3990	9	11.9	8	8.52
127	27171.756	18120.408	3990	9	8.9	8	6.8
128	27166.608	18113.025	3990	9	5.5	8	8.8
129	27161.461	18105.642	3990	9	11	8	7.7
130	27156.314	18098.26	3990	9	10.1	8	8.6
131	27219.24	18202.503	3990	9	7	8	7.95
132	27214.092	18195.12	3990	9	5.5	8	8.54
134	27203.798	18180.354	3990	9	6.8	8	8.21
135	27198.65	18172.971	3990	9	7.6	8	7.5
136	27193.503	18165.589	3990	9	6	8	7.6
137	27188.356	18158.206	3990	9	11	8	7.2
138	27183.209	18150.823	3990	9	10.5	8	9
140	27172.914	18136.058	3990	9	9.2	8	8.25
141	27167.767	18128.675	3990	9	5.7	8	9.7
144	27152.325	18106.526	3990	9	9.2	8	6.32



145	27147.178	18099.144	3990	9	10.3	8	8.52
147	27204.956	18196.004	3990	9	7.2	8	7.14
148	27199.809	18188.621	3990	9	6.5	8	6.85
149	27194.662	18181.238	3990	9	7.6	8	7.1
150	27189.514	18173.855	3990	9	5.6	8	8.25
151	27184.367	18166.473	3990	9	6.9	8	8.36
152	27179.22	18159.09	3990	9	5.5	8	9.56
153	27174.073	18151.707	3990	9	7.8	8	7.7
154	27168.925	18144.324	3990	9	10.4	8	7.17
155	27163.778	18136.942	3990	9	7.7	8	7
156	27158.631	18129.559	3990	9	6	8	8.35
157	27153.483	18122.176	3990	9	11.5	8	7.12
158	27148.336	18114.793	3990	9	9.7	8	9.15
159	27143.189	18107.41	3990	9	10.4	8	8.05
160	27138.042	18100.028	3990	9	8.6	8	8.6
161	27206.115	18211.653	3990	9	7.9	8	9.2
162	27200.967	18204.271	3990	9	9.5	8	7.61
163	27195.82	18196.888	3990	9	6.9	8	8.11
164	27190.673	18189.505	3990	9	6.9	8	8.24
165	27185.526	18182.122	3990	9	5.4	8	8.34
166	27180.378	18174.739	3990	9	7.8	8	7.23
167	27175.231	18167.357	3990	9	6.7	8	7.65
168	27170.084	18159.974	3990	9	7.5	8	7.24
169	27164.936	18152.591	3990	9	5.9	8	8.36
170	27159.789	18145.208	3990	9	10.9	8	7.52
174	27139.2	18115.677	3990	9	5.6	8	8.42
175	27134.053	18108.294	3990	9	10.5	8	8.57
176	27196.979	18212.537	3990	9	8.6	8	9.26
178	27186.684	18197.772	3990	9	9.3	8	8
180	27176.389	18183.006	3990	9	9.7	8	8.07
183	27160.948	18160.858	3990	9	9.2	8	9.2
184	27155.8	18153.475	3990	9	10.9	8	8.1
185	27150.653	18146.092	3990	9	8.6	8	8.9
186	27145.506	18138.709	3990	9	8.1	8	9.4
187	27140.358	18131.327	3990	9	9.8	8	7.58
188	27135.211	18123.944	3990	9	6.8	8	8.88
189	27130.064	18116.561	3990	9	9.7	8	9.5
190	27192.99	18220.804	3990	9	10.3	8	8.6
194	27172.401	18191.273	3990	9	10.1	8	7.9
195	27167.253	18183.89	3990	9	9	8	8.9
196	27162.106	18176.507	3990	9	10.6	8	7.9
200	27141.517	18146.976	3990	9	9.4	8	8.4
201	27136.37	18139.593	3990	9	10.5	8	7.65
204	27183.854	18221.688	3990	9	6.9	8	8.65

208	27163.264	18192.157	3990	9	7.3	8	7.58
209	27158.117	18184.774	3990	9	12.6	8	9
210	27152.97	18177.391	3990	9	9.8	8	8.56
211	27147.823	18170.009	3990	9	10.4	8	8.74
212	27142.675	18162.626	3990	9	9.2	8	8.25
213	27137.528	18155.243	3990	9	10.7	8	7.65
214	27132.381	18147.86	3990	9	7.3	8	8.6
215	27127.234	18140.477	3990	9	9.8	8	7.32
216	27174.717	18222.572	3990	9	10	8	7.54
217	27169.57	18215.189	3990	9	9.5	8	8.96
218	27164.423	18207.806	3990	9	8.8	8	7.8
219	27159.276	18200.424	3990	9	9.9	8	6.7
220	27154.128	18193.041	3990	9	10.5	8	8.7
221	27148.981	18185.658	3990	9	8.8	8	9.65
222	27143.834	18178.275	3990	9	9.1	8	7.54
223	27138.687	18170.892	3990	9	9.4	8	8.25
225	27128.392	18156.127	3990	9	7.1	8	8.32
226	27170.729	18230.839	3990	9	6.4	8	7.65
227	27165.581	18223.456	3990	9	7.5	8	6.9
228	27160.434	18216.073	3990	9	5.5	8	9.2
229	27155.287	18208.69	3990	9	6.8	8	7.58
230	27150.14	18201.308	3990	9	5.4	8	5.7
231	27144.992	18193.925	3990	9	7.7	8	8.68
232	27139.845	18186.542	3990	9	10.3	8	8.6
233	27134.698	18179.159	3990	9	7.6	8	9.2
234	27129.55	18171.776	3990	9	5.9	8	10.3
235	27161.592	18231.723	3990	9	11	8	8.5
236	27156.445	18224.34	3990	9	9.6	8	7.2
237	27151.298	18216.957	3990	9	10.3	8	6.5
238	27146.151	18209.574	3990	9	8.6	8	7.6
239	27141.003	18202.192	3990	9	7.9	8	5.6
240	27135.856	18194.809	3990	9	9.5	8	6.9
241	27130.709	18187.426	3990	9	6.9	8	5.5
3	27292.842	18140.215	3990	9	4.8	8	7
4	27287.694	18132.832	3990	9	5.3	8	8.35
6	27277.399	18118.067	3990	9	8.8	8	9.15
7	27272.252	18110.684	3990	9	3.1	8	8.05
11	27251.662	18081.154	3990	9	7.5	8	8
13	27288.853	18148.482	3990	9	8.8	8	8.34
16	27273.411	18126.334	3990	9	10.3	8	7.24
17	27268.263	18118.951	3990	9	9.2	8	8.36
18	27263.116	18111.569	3990	9	7.9	8	7.52
19	27257.968	18104.186	3990	9	5.9	8	6.9
21	27247.673	18089.421	3990	9	5.8	8	7.7

22	27242.526	18082.038	3990	9	9.8	8	8.42
24	27290.012	18164.131	3990	9	8.3	8	9.26
26	27233.39	18082.922	3990	9	10.1	8	8.4
28	27280.876	18165.016	3990	9	7.5	8	8.07
30	27219.106	18076.424	3990	9	7.3	8	7.2
32	27209.97	18077.308	3990	9	9.2	8	8.1
33	27204.823	18069.925	3990	9	4.9	8	8.9
35	27200.834	18078.192	3990	9	6.7	8	7
36	27195.687	18070.809	3990	9	9.8	8	8.2
37	27196.845	18086.459	3990	9	10	8	9.26
38	27191.698	18079.076	3990	9	8	8	7.24
39	27186.551	18071.694	3990	9	7.8	8	7.63
40	27187.709	18087.343	3990	9	6.8	8	6.48
41	27182.562	18079.96	3990	9	9.4	8	7.8
42	27177.414	18072.578	3990	9	5.7	8	7.2
43	27178.573	18088.227	3990	9	6.8	8	7.1
44	27173.426	18080.845	3990	9	9.9	8	8.45
46	27169.437	18089.111	3990	9	9.5	8	9.25
47	27164.29	18081.729	3990	9	5.4	8	8.15
48	27159.142	18074.346	3990	9	3.7	8	8.66
49	27160.301	18089.996	3990	9	4.1	8	9.22
50	27155.154	18082.613	3990	9	5.2	8	7.62
51	27150.006	18075.23	3990	9	4.1	8	8.3
53	27146.018	18083.497	3990	9	9.8	8	8.35
54	27140.87	18076.114	3990	9	10.4	8	8.26
56	27136.881	18084.381	3990	9	10.7	8	7.3
58	27132.893	18092.648	3990	9	9.8	8	7.6
62	27123.757	18093.532	3990	9	9.9	8	8.56
63	27118.609	18086.15	3990	9	10.5	8	8.6
64	27113.462	18078.767	3990	9	8.8	8	9.3
65	27124.916	18109.182	3990	9	9.1	8	8.43
67	27114.621	18094.417	3990	9	8.4	8	9.56
68	27109.473	18087.034	3990	9	7.1	8	8.5
69	27104.326	18079.651	3990	9	6.4	8	8.06
71	27115.779	18110.066	3990	9	5.5	8	7.166
72	27110.632	18102.683	3990	9	6.8	8	8.01
76	27122.086	18133.098	3990	9	10.5	8	7.56
77	27116.938	18125.716	3990	9	11.6	8	7.42
79	27106.643	18110.95	3990	9	6.9	8	7.25
80	27101.496	18103.568	3990	9	8.4	8	6.09
81	27096.348	18096.185	3990	9	10.9	8	7.55
84	27305.388	18147.934	3990	9	5.4	8	9.6
85	27300.263	18140.536	3990	9	3.7	8	8.45
86	27295.138	18133.138	3990	9	4.1	8	7.36

87	27290.013	18125.739	3990	9	5.2	8	5.6
88	27284.888	18118.341	3990	9	4.1	8	8.02
89	27279.763	18110.943	3990	9	9.2	8	6.16
90	27274.638	18103.545	3990	9	7.3	8	7.01
91	27269.513	18096.146	3990	9	12.6	8	8.63
92	27264.388	18088.748	3990	9	9.8	8	8.43
94	27253.75	18074.234	3990	9	9.2	8	8.56
95	27246.478	18068.932	3990	9	10.7	8	8.42
101	27192.708	18064.431	3990	9	9.9	8	9.9
102	27183.708	18064.487	3990	9	10.5	8	8.5
104	27165.759	18065.835	3990	9	9.1	8	6
105	27156.784	18066.509	3990	9	9.4	8	8
107	27138.834	18067.857	3990	9	7.1	8	8.1
108	27129.86	18068.531	3990	9	6.4	8	7.52
109	27120.885	18069.205	3990	9	7.5	8	6.9
110	27111.91	18069.879	3990	9	5.5	8	8.7
111	27102.935	18070.553	3990	9	6.8	8	7.64
112	27093.961	18071.227	3990	9	5.4	8	8
200	27245.596	18075.437	3990	9	10.3	8	8.65
202	27213.821	18071.58	3990	9	5.9	8	8.52
203	27153.707	18070.957	3990	9	11	8	7.69
205	27135.264	18072.485	3990	9	10.3	8	8.62
206	27126.419	18073.267	3990	9	5.5	8	9.54
207	27117.497	18074.213	3990	9	7.9	8	7.64
208	27108.134	18074.738	3990	9	6.8	8	8.52
4	27066.655	18237.115	3990	8.5	7.1	7.5	8.7
5	27071.473	18244.118	3990	8.5	6.9	7.5	7.64
6	27076.29	18251.121	3990	8.5	7	7.5	8
7	27081.107	18258.124	3990	8.5	8.8	7.5	7.94
8	27085.925	18265.127	3990	8.5	6.9	7.5	8.65
9	27090.742	18272.13	3990	8.5	7.1	7.5	8.01
10	27095.56	18279.133	3990	8.5	7.1	7.5	8.52
11	27100.377	18286.136	3990	8.5	6.4	7.5	7.69
12	27105.195	18293.139	3990	8.5	5.9	7.5	7.54
18	27134.099	18335.157	3990	8.5	6.9	7.5	8
19	27138.917	18342.16	3990	8.5	7.2	7.5	7.7
20	27143.734	18349.163	3990	8.5	7.2	7.5	7.17
21	27055.973	18208.354	3990	8.5	6.8	7.5	7
24	27070.426	18229.363	3990	8.5	6.6	7.5	9.15
26	27080.06	18243.369	3990	8.5	7	7.5	8.6
27	27084.878	18250.372	3990	8.5	5.2	7.5	9.2
28	27089.695	18257.375	3990	8.5	7.1	7.5	7.61
29	27094.513	18264.378	3990	8.5	6.3	7.5	8
30	27099.33	18271.381	3990	8.5	7.1	7.5	8.24

31	27104.148	18278.384	3990	8.5	6.7	7.5	8.34
33	27113.783	18292.39	3990	8.5	6.8	7.5	7.65
35	27123.417	18306.396	3990	8.5	6.8	7.5	8.36
37	27133.052	18320.402	3990	8.5	7.1	7.5	6.9
38	27137.87	18327.405	3990	8.5	6.9	7.5	7.55
39	27142.687	18334.408	3990	8.5	7.1	7.5	7.7
40	27147.505	18341.411	3990	8.5	7.3	7.5	8.42
41	27054.926	18193.598	3990	8.5	8.8	7.5	8.57
43	27064.561	18207.604	3990	8.5	7.4	7.5	8.1
44	27069.378	18214.607	3990	8.5	6.7	7.5	8.9
48	27088.648	18242.619	3990	8.5	7.1	7.5	9.26
49	27093.466	18249.622	3990	8.5	7.3	7.5	7.24
50	27098.283	18256.625	3990	8.5	7.2	7.5	7.63
52	27107.918	18270.631	3990	8.5	7.3	7.5	7.8
53	27112.736	18277.634	3990	8.5	6.9	7.5	7.2
54	27117.553	18284.637	3990	8.5	6.7	7.5	7.1
56	27127.188	18298.643	3990	8.5	6.8	7.5	7.22
57	27132.005	18305.646	3990	8.5	6.7	7.5	9.25
58	27136.823	18312.65	3990	8.5	6.9	7.5	8.15
59	27141.64	18319.653	3990	8.5	6.9	7.5	8.66
60	27146.458	18326.656	3990	8.5	6.2	7.5	9.22
66	27077.966	18213.858	3990	8.5	5.9	7.5	7.7
67	27082.784	18220.861	3990	8.5	6.8	7.5	7.3
68	27087.601	18227.864	3990	8.5	7.1	7.5	8.4
69	27092.419	18234.867	3990	8.5	7.1	7.5	7.6
72	27106.871	18255.876	3990	8.5	6.9	7.5	9.2
74	27116.506	18269.882	3990	8.5	6.6	7.5	5.9
75	27121.323	18276.885	3990	8.5	7	7.5	9.1
76	27126.141	18283.888	3990	8.5	5.1	7.5	5.8
77	27130.958	18290.891	3990	8.5	7.1	7.5	9.8
78	27135.776	18297.894	3990	8.5	5.9	7.5	7.6
81	27150.228	18318.903	3990	8.5	6.3	7.5	10.1
83	27057.649	18171.091	3990	8.5	7.3	7.5	7.5
85	27067.284	18185.097	3990	8.5	6.8	7.5	7.3
86	27072.102	18192.1	3990	8.5	6.9	7.5	7.1
88	27081.737	18206.106	3990	8.5	6.3	7.5	4.9
90	27091.372	18220.112	3990	8.5	6.8	7.5	6.7
92	27101.007	18234.118	3990	8.5	6.8	7.5	10
93	27105.824	18241.121	3990	8.5	7.1	7.5	8
94	27110.641	18248.124	3990	8.5	7.2	7.5	7.8
95	27115.459	18255.127	3990	8.5	7.1	7.5	6.8
96	27120.276	18262.13	3990	8.5	7.3	7.5	9.4
98	27129.911	18276.136	3990	8.5	8.8	7.5	6.8
99	27134.729	18283.139	3990	8.5	6.9	7.5	9.9

103	27153.998	18311.151	3990	8.5	7.2	7.5	3.7
104	27051.785	18149.333	3990	8.5	6.8	7.5	4.1
106	27061.42	18163.339	3990	8.5	6.9	7.5	4.1
107	27066.237	18170.342	3990	8.5	6.8	7.5	9.2
108	27071.055	18177.345	3990	8.5	7.2	7.5	9.8
109	27075.872	18184.348	3990	8.5	5.9	7.5	10.4
111	27085.507	18198.354	3990	8.5	6.4	7.5	10.7
112	27090.325	18205.357	3990	8.5	7.1	7.5	7.3
113	27095.142	18212.36	3990	8.5	7	7.5	7.1
114	27099.959	18219.363	3990	8.5	7.1	7.5	6.4
116	27109.594	18233.369	3990	8.5	6.9	7.5	5.5
119	27124.047	18254.378	3990	8.5	7.3	7.5	7.6
120	27128.864	18261.381	3990	8.5	5.5	7.5	9.4
121	27133.682	18268.384	3990	8.5	5.8	7.5	10.5
122	27138.499	18275.387	3990	8.5	6.8	7.5	11.6
123	27143.317	18282.39	3990	8.5	7.1	7.5	8.1
125	27152.951	18296.396	3990	8.5	6.5	7.5	8.4
128	27065.19	18155.586	3990	8.5	6.8	7.5	5.4
131	27079.643	18176.596	3990	8.5	7.3	7.5	5.2
132	27084.46	18183.599	3990	8.5	7	7.5	4.1
133	27089.278	18190.602	3990	8.5	6.8	7.5	9.2
134	27094.095	18197.605	3990	8.5	6.9	7.5	7.3
135	27098.912	18204.608	3990	8.5	8.7	7.5	12.6
136	27103.73	18211.611	3990	8.5	6.8	7.5	9.8
137	27108.547	18218.614	3990	8.5	7	7.5	10.4
138	27113.365	18225.617	3990	8.5	7	7.5	9.2
139	27118.182	18232.62	3990	8.5	6.3	7.5	10.7
145	27147.087	18274.638	3990	8.5	5.8	7.5	9.9
146	27151.904	18281.641	3990	8.5	6.9	7.5	10.5
147	27156.722	18288.644	3990	8.5	7.2	7.5	8.8
148	27059.326	18133.828	3990	8.5	6.8	7.5	9.1
151	27073.778	18154.837	3990	8.5	6.6	7.5	7.1
153	27083.413	18168.843	3990	8.5	7	7.5	5.5
154	27088.23	18175.846	3990	8.5	5.2	7.5	6.8
155	27093.048	18182.849	3990	8.5	7.1	7.5	5.4
156	27097.865	18189.852	3990	8.5	6.8	7.5	7.7
158	27107.5	18203.858	3990	8.5	6.8	7.5	7.6
160	27117.135	18217.864	3990	8.5	7.1	7.5	11
161	27121.953	18224.867	3990	8.5	7	7.5	9.6
162	27126.77	18231.87	3990	8.5	7.3	7.5	10.3
163	27131.588	18238.873	3990	8.5	7.3	7.5	5.5
164	27136.405	18245.876	3990	8.5	8.9	7.5	7.9
166	27146.04	18259.882	3990	8.5	6.8	7.5	7.6
169	27063.096	18126.076	3990	8.5	6.9	7.5	6.9

171	27072.731	18140.082	3990	8.5	7.2	7.5	7.64
172	27077.549	18147.085	3990	8.5	6.4	7.5	8
173	27082.366	18154.088	3990	8.5	7.2	7.5	7.94
174	27087.183	18161.091	3990	8.5	6.8	7.5	8.65
176	27096.818	18175.097	3990	8.5	6.9	7.5	8.52
178	27106.453	18189.103	3990	8.5	6.9	7.5	7.54
180	27116.088	18203.109	3990	8.5	7.2	7.5	9.54
181	27120.906	18210.112	3990	8.5	7	7.5	7.64
182	27125.723	18217.115	3990	8.5	7.1	7.5	8.52
183	27130.54	18224.118	3990	8.5	7.3	7.5	9.63
184	27135.358	18231.121	3990	8.5	8.9	7.5	8
186	27144.993	18245.127	3990	8.5	6.8	7.5	7.17
187	27149.81	18252.13	3990	8.5	7.2	7.5	7
191	27076.502	18132.33	3990	8.5	6.5	7.5	8.05
192	27081.319	18139.333	3990	8.5	6.5	7.5	8.6
193	27086.136	18146.336	3990	8.5	6.4	7.5	9.2
194	27090.954	18153.339	3990	8.5	7.1	7.5	7.61
196	27100.589	18167.345	3990	8.5	7.2	7.5	8
197	27105.406	18174.348	3990	8.5	7.3	7.5	8.24
198	27110.224	18181.351	3990	8.5	6.9	7.5	8.34
195	27095.771	18160.342	3990	8.5	6.9	7.5	7.23
200	27119.859	18195.357	3990	8.5	6.3	7.5	8.1
201	27124.676	18202.36	3990	8.5	7.1	7.5	7.52
202	27129.493	18209.363	3990	8.5	6.5	7.5	6.9
205	27143.946	18230.372	3990	8.5	7.1	7.5	8
206	27148.763	18237.375	3990	8.5	6.3	7.5	7.94
207	27153.581	18244.378	3990	8.5	7.1	7.5	8.65
210	27075.454	18117.575	3990	8.5	6.5	7.5	7.69
213	27089.907	18138.584	3990	8.5	7.1	7.5	9.54
215	27099.542	18152.59	3990	8.5	7.3	7.5	8.52
220	27123.629	18187.605	3990	8.5	7.2	7.5	6.4
221	27128.446	18194.608	3990	8.5	6.8	7.5	5.9
222	27133.264	18201.611	3990	8.5	7.1	7.5	8.5
223	27138.081	18208.614	3990	8.5	6.9	7.5	7.6
224	27142.899	18215.617	3990	8.5	6.9	7.5	7.9
226	27152.534	18229.623	3990	8.5	7	7.5	7.5
228	27162.169	18243.629	3990	8.5	7	7.5	7.2
230	27079.225	18109.822	3990	8.5	7.1	7.5	6.8
231	27084.042	18116.826	3990	8.5	7	7.5	7.4
232	27088.86	18123.829	3990	8.5	7.1	7.5	8.6
233	27093.677	18130.832	3990	8.5	7.2	7.5	6.6
234	27098.495	18137.835	3990	8.5	8.8	7.5	7.9
236	27108.13	18151.841	3990	8.5	6.9	7.5	5.2
237	27112.947	18158.844	3990	8.5	7.3	7.5	7.1

239	27122.582	18172.85	3990	8.5	7	7.5	7.1
244	27092.63	18116.076	3990	8.5	7.3	7.5	6.8
245	27097.448	18123.079	3990	8.5	7.1	7.5	8.1
246	27102.265	18130.082	3990	8.5	6.9	7.5	7.1
247	27107.083	18137.085	3990	8.5	7.1	7.5	6.9
248	27111.9	18144.088	3990	8.5	6.9	7.5	7.1
249	27116.717	18151.091	3990	8.5	6.9	7.5	7.3
251	27126.352	18165.097	3990	8.5	7	7.5	7.3
253	27086.766	18094.318	3990	8.5	7	7.5	8.5
254	27091.583	18101.321	3990	8.5	7.1	7.5	7.6
255	27096.401	18108.324	3990	8.5	7.3	7.5	7.2
256	27101.218	18115.327	3990	8.5	6.7	7.5	7.5
257	27106.035	18122.33	3990	8.5	7.3	7.5	8.1
259	27115.67	18136.336	3990	8.5	6.5	7.5	8.9
261	27125.305	18150.342	3990	8.5	6.9	7.5	7.88
300	27085.614	18082.383	3990	8.5	5.1	7.5	6.8

Total = 402

*Nota.* En la Tabla N°10 podemos observar los 402 taladros que están mal alineados en los 3 diseños de la malla de perforación, los que han tenido una variación del factor de carga, producto de este mal alineamiento, debido a errores en la perforación: El taladro 108 del primer diseño presenta un mal alineamiento puede ser debido a deficiencias en la logística de la perforadora Pit Viper 271 (mala calidad de posicionamiento y profundidad), lo que ha alterado el burden de 8m a 7.01m y el espaciamiento de 9m a 5.3m. El taladro 4 del segundo diseño se encuentra mal alineado debido a Excesiva velocidad de rotación (rpm) para un tipo media, lo que ha alterado el burden de 8m a 8.4m, y el espaciamiento de 9m a 5.3m. El taladro 26 del segundo diseño se encuentra mal alineado debido a una mayor fuerza de empuje o pull down (lb/pulg.2), lo que ha alterado el burden de 8m a 8.4m y el alineamiento de 9m a 10.1m, así sucesivamente por muchos más errores en la perforación se encuentran mal alineados los demás taladros.



### 3.3. Evaluación de la variación del factor de carga de los taladros de producción mal alineados.

**Tabla 11**

*Variación del factor de carga con respecto a los taladros mal alineados.*

N° de taladros	TALADROS MAL ALINEADOS					
	Norte	Este	Elevación	Factor de carga teórico (Kg/ton)	Factor de carga experimental (Kg/ton)	Variación del factor de carga de los taladros mal alineados
2	27274.57	18141.984	3990	0.2922	0.3504	0.06
14	27255.139	18128.102	3990	0.2922	0.3643	0.07
15	27249.992	18120.719	3990	0.2922	0.2625	-0.03
31	27267.751	18174.167	3990	0.2922	0.3786	0.09
34	27252.309	18152.018	3990	0.2922	0.3555	0.06
37	27236.867	18129.87	3990	0.2922	0.2764	-0.02
38	27231.72	18122.487	3990	0.2922	0.3476	0.06
42	27211.131	18092.956	3990	0.2922	0.3517	0.06
43	27263.762	18182.433	3990	0.2922	0.3520	0.06
44	27258.614	18175.051	3990	0.2922	0.2626	-0.03
46	27248.32	18160.285	3990	0.2922	0.4138	0.12
47	27243.173	18152.902	3990	0.2922	0.3795	0.09
49	27232.878	18138.137	3990	0.2922	0.3589	0.07
50	27227.731	18130.754	3990	0.2922	0.3892	0.10
51	27222.584	18123.371	3990	0.2922	0.3808	0.09
52	27217.436	18115.988	3990	0.2922	0.3726	0.08
53	27212.289	18108.605	3990	0.2922	0.3718	0.08
55	27201.994	18093.84	3990	0.2922	0.2786	-0.01
56	27259.773	18190.7	3990	0.2922	0.3849	0.09

58	27249.478	18175.934	3990	0.2922	0.3504	0.06
63	27223.742	18139.021	3990	0.2922	0.2260	-0.07
64	27218.595	18131.638	3990	0.2922	0.2582	-0.03
65	27213.447	18124.255	3990	0.2922	0.2347	-0.06
67	27203.153	18109.489	3990	0.2922	0.4122	0.12
68	27198.006	18102.107	3990	0.2922	0.3770	0.08
71	27250.637	18191.584	3990	0.2922	0.2329	-0.06
72	27245.49	18184.201	3990	0.2922	0.2115	-0.08
73	27240.342	18176.818	3990	0.2922	0.3665	0.07
75	27230.048	18162.053	3990	0.2922	0.3673	0.08
76	27224.9	18154.67	3990	0.2922	0.2531	-0.04
78	27214.606	18139.904	3990	0.2922	0.3592	0.07
79	27209.459	18132.522	3990	0.2922	0.2591	-0.03
80	27204.311	18125.139	3990	0.2922	0.2644	-0.03
81	27199.164	18117.756	3990	0.2922	0.3724	0.08
83	27188.869	18102.991	3990	0.2922	0.2600	-0.03
84	27183.722	18095.608	3990	0.2922	0.2804	-0.01
85	27251.795	18207.234	3990	0.2922	0.3858	0.09
86	27246.648	18199.851	3990	0.2922	0.2019	-0.09
87	27241.501	18192.468	3990	0.2922	0.2526	-0.04
88	27236.353	18185.085	3990	0.2922	0.3955	0.10
89	27231.206	18177.702	3990	0.2922	0.2243	-0.07
91	27220.912	18162.937	3990	0.2922	0.2653	-0.03
96	27195.175	18126.023	3990	0.2922	0.2650	-0.03
97	27190.028	18118.64	3990	0.2922	0.2462	-0.05
98	27184.881	18111.257	3990	0.2922	0.3627	0.07

99	27179.733	18103.875	3990	0.2922	0.5234	0.23
103	27227.217	18185.969	3990	0.2922	0.2515	-0.04
104	27222.07	18178.586	3990	0.2922	0.4928	0.20
106	27211.775	18163.821	3990	0.2922	0.2223	-0.07
107	27206.628	18156.438	3990	0.2922	0.4378	0.15
108	27201.481	18149.055	3990	0.2922	0.5662	0.27
109	27196.334	18141.672	3990	0.2922	0.2487	-0.04
110	27191.186	18134.29	3990	0.2922	0.3934	0.10
111	27186.039	18126.907	3990	0.2922	0.2420	-0.05
113	27175.745	18112.141	3990	0.2922	0.2576	-0.03
114	27170.597	18104.758	3990	0.2922	0.3932	0.10
115	27165.45	18097.376	3990	0.2922	0.2712	-0.02
116	27228.376	18201.619	3990	0.2922	0.2479	-0.04
118	27218.081	18186.853	3990	0.2922	0.2521	-0.04
120	27207.787	18172.088	3990	0.2922	0.2526	-0.04
121	27202.639	18164.705	3990	0.2922	0.2872	0.00
122	27197.492	18157.322	3990	0.2922	0.4030	0.11
123	27192.345	18149.939	3990	0.2922	0.3867	0.09
124	27187.198	18142.556	3990	0.2922	0.2281	-0.06
125	27182.05	18135.174	3990	0.2922	0.2075	-0.08
127	27171.756	18120.408	3990	0.2922	0.3476	0.06
128	27166.608	18113.025	3990	0.2922	0.4347	0.14
129	27161.461	18105.642	3990	0.2922	0.2484	-0.04
130	27156.314	18098.26	3990	0.2922	0.2422	-0.05
131	27219.24	18202.503	3990	0.2922	0.3780	0.09
132	27214.092	18195.12	3990	0.2922	0.4479	0.16

134	27203.798	18180.354	3990	0.2922	0.3768	0.08
135	27198.65	18172.971	3990	0.2922	0.3691	0.08
136	27193.503	18165.589	3990	0.2922	0.4613	0.17
137	27188.356	18158.206	3990	0.2922	0.2656	-0.03
138	27183.209	18150.823	3990	0.2922	0.2226	-0.07
140	27172.914	18136.058	3990	0.2922	0.2772	-0.01
141	27167.767	18128.675	3990	0.2922	0.3805	0.09
144	27152.325	18106.526	3990	0.2922	0.3618	0.07
145	27147.178	18099.144	3990	0.2922	0.2397	-0.05
147	27204.956	18196.004	3990	0.2922	0.4092	0.12
148	27199.809	18188.621	3990	0.2922	0.4725	0.18
149	27194.662	18181.238	3990	0.2922	0.3899	0.10
150	27189.514	18173.855	3990	0.2922	0.4554	0.16
151	27184.367	18166.473	3990	0.2922	0.3647	0.07
152	27179.22	18159.09	3990	0.2922	0.4001	0.11
153	27174.073	18151.707	3990	0.2922	0.3503	0.06
154	27168.925	18144.324	3990	0.2922	0.2821	-0.01
155	27163.778	18136.942	3990	0.2922	0.3903	0.10
156	27158.631	18129.559	3990	0.2922	0.4199	0.13
157	27153.483	18122.176	3990	0.2922	0.2569	-0.04
158	27148.336	18114.793	3990	0.2922	0.3418	0.05
159	27143.189	18107.41	3990	0.2922	0.2513	-0.04
160	27138.042	18100.028	3990	0.2922	0.2844	-0.01
161	27206.115	18211.653	3990	0.2922	0.2895	0.00
162	27200.967	18204.271	3990	0.2922	0.2910	0.00
163	27195.82	18196.888	3990	0.2922	0.3811	0.09

164	27190.673	18189.505	3990	0.2922	0.3700	0.08
165	27185.526	18182.122	3990	0.2922	0.4671	0.17
166	27180.378	18174.739	3990	0.2922	0.3730	0.08
167	27175.231	18167.357	3990	0.2922	0.4104	0.12
168	27170.084	18159.974	3990	0.2922	0.3874	0.10
169	27164.936	18152.591	3990	0.2922	0.4265	0.13
170	27159.789	18145.208	3990	0.2922	0.2567	-0.04
174	27139.2	18115.677	3990	0.2922	0.4462	0.15
175	27134.053	18108.294	3990	0.2922	0.2338	-0.06
176	27196.979	18212.537	3990	0.2922	0.2642	-0.03
178	27186.684	18197.772	3990	0.2922	0.2828	-0.01
180	27176.389	18183.006	3990	0.2922	0.2688	-0.02
183	27160.948	18160.858	3990	0.2922	0.2486	-0.04
184	27155.8	18153.475	3990	0.2922	0.2383	-0.05
185	27150.653	18146.092	3990	0.2922	0.2749	-0.02
186	27145.506	18138.709	3990	0.2922	0.2763	-0.02
187	27140.358	18131.327	3990	0.2922	0.2832	-0.01
188	27135.211	18123.944	3990	0.2922	0.3484	0.06
189	27130.064	18116.561	3990	0.2922	0.215	-0.08
190	27192.99	18220.804	3990	0.2922	0.2522	-0.04
194	27172.401	18191.273	3990	0.2922	0.2637	-0.03
195	27167.253	18183.89	3990	0.2922	0.2626	-0.03
196	27162.106	18176.507	3990	0.2922	0.2512	-0.04
200	27141.517	18146.976	3990	0.2922	0.2664	-0.03
201	27136.37	18139.593	3990	0.2922	0.2619	-0.03
204	27183.854	18221.688	3990	0.2922	0.3525	0.06

208	27163.264	18192.157	3990	0.2922	0.3802	0.09
209	27158.117	18184.774	3990	0.2922	0.46	0.17
210	27152.97	18177.391	3990	0.2922	0.2508	-0.04
211	27147.823	18170.009	3990	0.2922	0.2314	-0.06
212	27142.675	18162.626	3990	0.2922	0.2772	-0.01
213	27137.528	18155.243	3990	0.2922	0.257	-0.04
214	27132.381	18147.86	3990	0.2922	0.3351	0.04
215	27127.234	18140.477	3990	0.2922	0.2933	0.00
216	27174.717	18222.572	3990	0.2922	0.279	-0.01
217	27169.57	18215.189	3990	0.2922	0.2472	-0.04
218	27164.423	18207.806	3990	0.2922	0.3065	0.01
219	27159.276	18200.424	3990	0.2922	0.3172	0.03
220	27154.128	18193.041	3990	0.2922	0.3478	0.06
221	27148.981	18185.658	3990	0.2922	0.3211	0.03
222	27143.834	18178.275	3990	0.2922	0.3066	0.01
223	27138.687	18170.892	3990	0.2922	0.4108	0.12
225	27128.392	18156.127	3990	0.2922	0.3561	0.06
226	27170.729	18230.839	3990	0.2922	0.4297	0.14
227	27165.581	18223.456	3990	0.2922	0.4065	0.11
228	27160.434	18216.073	3990	0.2922	0.4158	0.12
229	27155.287	18208.69	3990	0.2922	0.4081	0.12
230	27150.14	18201.308	3990	0.2922	0.6835	0.39
231	27144.992	18193.925	3990	0.2922	0.3148	0.02
232	27139.845	18186.542	3990	0.2922	0.3249	0.03
233	27134.698	18179.159	3990	0.2922	0.3009	0.01
234	27129.55	18171.776	3990	0.2922	0.3462	0.05

235	27161.592	18231.723	3990	0.2922	0.225	-0.07
236	27156.445	18224.34	3990	0.2922	0.3044	0.01
237	27151.298	18216.957	3990	0.2922	0.3142	0.02
238	27146.151	18209.574	3990	0.2922	0.3706	0.08
239	27141.003	18202.192	3990	0.2922	0.4755	0.18
240	27135.856	18194.809	3990	0.2922	0.3209	0.03
241	27130.709	18187.426	3990	0.2922	0.5543	0.26
3	27292.842	18140.215	3990	0.2995	0.6418	0.34
4	27287.694	18132.832	3990	0.2995	0.4873	0.19
6	27277.399	18118.067	3990	0.2995	0.2678	-0.03
7	27272.252	18110.684	3990	0.2995	0.8641	0.56
11	27251.662	18081.154	3990	0.2995	0.3594	0.06
13	27288.853	18148.482	3990	0.2995	0.2938	-0.01
16	27273.411	18126.334	3990	0.2995	0.2892	-0.01
17	27268.263	18118.951	3990	0.2995	0.2804	-0.02
18	27263.116	18111.569	3990	0.2995	0.3630	0.06
19	27257.968	18104.186	3990	0.2995	0.5297	0.23
21	27247.673	18089.421	3990	0.2995	0.4828	0.18
22	27242.526	18082.038	3990	0.2995	0.2613	-0.04
24	27290.012	18164.131	3990	0.2995	0.2806	-0.02
26	27233.39	18082.922	3990	0.2995	0.2669	-0.03
28	27280.876	18165.016	3990	0.2995	0.3563	0.06
30	27219.106	18076.424	3990	0.2995	0.4103	0.11
32	27209.97	18077.308	3990	0.2995	0.2894	-0.01
33	27204.823	18069.925	3990	0.2995	0.4945	0.20
35	27200.834	18078.192	3990	0.2995	0.4598	0.16

36	27195.687	18070.809	3990	0.2995	0.2683	-0.03
37	27196.845	18086.459	3990	0.2995	0.2329	-0.07
38	27191.698	18079.076	3990	0.2995	0.3723	0.07
39	27186.551	18071.694	3990	0.2995	0.3623	0.06
40	27187.709	18087.343	3990	0.2995	0.4894	0.19
41	27182.562	18079.96	3990	0.2995	0.2941	-0.01
42	27177.414	18072.578	3990	0.2995	0.5254	0.23
43	27178.573	18088.227	3990	0.2995	0.4466	0.15
44	27173.426	18080.845	3990	0.2995	0.2578	-0.04
46	27169.437	18089.111	3990	0.2995	0.2454	-0.05
47	27164.29	18081.729	3990	0.2995	0.4900	0.19
48	27159.142	18074.346	3990	0.2995	0.6730	0.37
49	27160.301	18089.996	3990	0.2995	0.5704	0.27
50	27155.154	18082.613	3990	0.2995	0.5442	0.24
51	27150.006	18075.23	3990	0.2995	0.6337	0.33
53	27146.018	18083.497	3990	0.2995	0.2635	-0.04
54	27140.87	18076.114	3990	0.2995	0.2510	-0.05
56	27136.881	18084.381	3990	0.2995	0.2761	-0.02
58	27132.893	18092.648	3990	0.2995	0.2895	-0.01
62	27123.757	18093.532	3990	0.2995	0.2545	-0.05
63	27118.609	18086.15	3990	0.2995	0.2388	-0.06
64	27113.462	18078.767	3990	0.2995	0.2635	-0.04
65	27124.916	18109.182	3990	0.2995	0.2811	-0.02
67	27114.621	18094.417	3990	0.2995	0.2685	-0.03
68	27109.473	18087.034	3990	0.2995	0.3573	0.06
69	27104.326	18079.651	3990	0.2995	0.4180	0.12



71	27115.779	18110.066	3990	0.2995	0.5471	0.25
72	27110.632	18102.683	3990	0.2995	0.3959	0.10
76	27122.086	18133.098	3990	0.2995	0.2716	-0.03
77	27116.938	18125.716	3990	0.2995	0.2505	-0.05
79	27106.643	18110.95	3990	0.2995	0.4311	0.13
80	27101.496	18103.568	3990	0.2995	0.4215	0.12
81	27096.348	18096.185	3990	0.2995	0.2620	-0.04
84	27305.388	18147.934	3990	0.2995	0.4160	0.12
85	27300.263	18140.536	3990	0.2995	0.6897	0.39
86	27295.138	18133.138	3990	0.2995	0.7146	0.42
87	27290.013	18125.739	3990	0.2995	0.7405	0.44
88	27284.888	18118.341	3990	0.2995	0.6558	0.36
89	27279.763	18110.943	3990	0.2995	0.3805	0.08
90	27274.638	18103.545	3990	0.2995	0.4214	0.12
91	27269.513	18096.146	3990	0.2995	0.1983	-0.10
92	27264.388	18088.748	3990	0.2995	0.2610	-0.04
94	27253.75	18074.234	3990	0.2995	0.2738	-0.03
95	27246.478	18068.932	3990	0.2995	0.2393	-0.06
101	27192.708	18064.431	3990	0.2995	0.2200	-0.08
102	27183.708	18064.487	3990	0.2995	0.2416	-0.06
104	27165.759	18065.835	3990	0.2995	0.3949	0.10
105	27156.784	18066.509	3990	0.2995	0.2867	-0.01
107	27138.834	18067.857	3990	0.2995	0.3750	0.08
108	27129.86	18068.531	3990	0.2995	0.4480	0.15
109	27120.885	18069.205	3990	0.2995	0.4167	0.12
110	27111.91	18069.879	3990	0.2995	0.4506	0.15

111	27102.935	18070.553	3990	0.2995	0.4151	0.12
112	27093.961	18071.227	3990	0.2995	0.4992	0.20
200	27245.596	18075.437	3990	0.2995	0.2420	-0.06
202	27213.821	18071.58	3990	0.2995	0.4290	0.13
203	27153.707	18070.957	3990	0.2995	0.2549	-0.04
205	27135.264	18072.485	3990	0.2995	0.2429	-0.06
206	27126.419	18073.267	3990	0.2995	0.4110	0.11
207	27117.497	18074.213	3990	0.2995	0.3573	0.06
208	27108.134	18074.738	3990	0.2995	0.3722	0.07
4	27066.655	18237.115	3990	0.3383	0.4049	0.07
5	27071.473	18244.118	3990	0.3383	0.4167	0.08
6	27076.29	18251.121	3990	0.3383	0.4107	0.07
7	27081.107	18258.124	3990	0.3383	0.3267	-0.01
8	27085.925	18265.127	3990	0.3383	0.4167	0.08
9	27090.742	18272.13	3990	0.3383	0.4049	0.07
10	27095.56	18279.133	3990	0.3383	0.4049	0.07
11	27100.377	18286.136	3990	0.3383	0.4492	0.11
12	27105.195	18293.139	3990	0.3383	0.4873	0.15
18	27134.099	18335.157	3990	0.3383	0.4167	0.08
19	27138.917	18342.16	3990	0.3383	0.3993	0.06
20	27143.734	18349.163	3990	0.3383	0.3993	0.06
21	27055.973	18208.354	3990	0.3383	0.4228	0.08
24	27070.426	18229.363	3990	0.3383	0.4356	0.10
26	27080.06	18243.369	3990	0.3383	0.4107	0.07
27	27084.878	18250.372	3990	0.3383	0.5529	0.21
28	27089.695	18257.375	3990	0.3383	0.4049	0.07

29	27094.513	18264.378	3990	0.3383	0.4564	0.12
30	27099.33	18271.381	3990	0.3383	0.4049	0.07
31	27104.148	18278.384	3990	0.3383	0.4291	0.09
33	27113.783	18292.39	3990	0.3383	0.4228	0.08
35	27123.417	18306.396	3990	0.3383	0.4228	0.08
37	27133.052	18320.402	3990	0.3383	0.4049	0.07
38	27137.87	18327.405	3990	0.3383	0.4167	0.08
39	27142.687	18334.408	3990	0.3383	0.4049	0.07
40	27147.505	18341.411	3990	0.3383	0.3939	0.06
41	27054.926	18193.598	3990	0.3383	0.3267	-0.01
43	27064.561	18207.604	3990	0.3383	0.4291	0.09
44	27069.378	18214.607	3990	0.3383	0.4049	0.07
48	27088.648	18242.619	3990	0.3383	0.3939	0.06
49	27093.466	18249.622	3990	0.3383	0.3993	0.06
50	27098.283	18256.625	3990	0.3383	0.3939	0.06
52	27107.918	18270.631	3990	0.3383	0.4167	0.08
53	27112.736	18277.634	3990	0.3383	0.4291	0.09
54	27117.553	18284.637	3990	0.3383	0.4228	0.08
56	27127.188	18298.643	3990	0.3383	0.4291	0.09
57	27132.005	18305.646	3990	0.3383	0.4167	0.08
58	27136.823	18312.65	3990	0.3383	0.4167	0.08
59	27141.64	18319.653	3990	0.3383	0.4637	0.13
60	27146.458	18326.656	3990	0.3383	0.4873	0.15
66	27077.966	18213.858	3990	0.3383	0.4228	0.08
67	27082.784	18220.861	3990	0.3383	0.4049	0.07
68	27087.601	18227.864	3990	0.3383	0.4049	0.07

69	27092.419	18234.867	3990	0.3383	0.4167	0.08
72	27106.871	18255.876	3990	0.3383	0.4356	0.10
74	27116.506	18269.882	3990	0.3383	0.4107	0.07
75	27121.323	18276.885	3990	0.3383	0.5638	0.23
76	27126.141	18283.888	3990	0.3383	0.4049	0.07
77	27130.958	18290.891	3990	0.3383	0.4873	0.15
78	27135.776	18297.894	3990	0.3383	0.4564	0.12
81	27150.228	18318.903	3990	0.3383	0.3939	0.06
83	27057.649	18171.091	3990	0.3383	0.4228	0.08
85	27067.284	18185.097	3990	0.3383	0.4167	0.08
86	27072.102	18192.1	3990	0.3383	0.4564	0.12
88	27081.737	18206.106	3990	0.3383	0.4228	0.08
90	27091.372	18220.112	3990	0.3383	0.4228	0.08
92	27101.007	18234.118	3990	0.3383	0.4049	0.07
93	27105.824	18241.121	3990	0.3383	0.3993	0.06
94	27110.641	18248.124	3990	0.3383	0.4049	0.07
95	27115.459	18255.127	3990	0.3383	0.3939	0.06
96	27120.276	18262.13	3990	0.3383	0.3267	-0.01
98	27129.911	18276.136	3990	0.3383	0.4167	0.08
99	27134.729	18283.139	3990	0.3383	0.3993	0.06
103	27153.998	18311.151	3990	0.3383	0.4228	0.08
104	27051.785	18149.333	3990	0.3383	0.4167	0.08
106	27061.42	18163.339	3990	0.3383	0.4228	0.08
107	27066.237	18170.342	3990	0.3383	0.3993	0.06
108	27071.055	18177.345	3990	0.3383	0.4873	0.15
109	27075.872	18184.348	3990	0.3383	0.4492	0.11

111	27085.507	18198.354	3990	0.3383	0.4049	0.07
112	27090.325	18205.357	3990	0.3383	0.4107	0.07
113	27095.142	18212.36	3990	0.3383	0.4049	0.07
114	27099.959	18219.363	3990	0.3383	0.4167	0.08
116	27109.594	18233.369	3990	0.3383	0.3939	0.06
119	27124.047	18254.378	3990	0.3383	0.5228	0.18
120	27128.864	18261.381	3990	0.3383	0.4957	0.16
121	27133.682	18268.384	3990	0.3383	0.4228	0.08
122	27138.499	18275.387	3990	0.3383	0.4049	0.07
123	27143.317	18282.39	3990	0.3383	0.4423	0.10
125	27152.951	18296.396	3990	0.3383	0.4228	0.08
128	27065.19	18155.586	3990	0.3383	0.3939	0.06
131	27079.643	18176.596	3990	0.3383	0.4107	0.07
132	27084.46	18183.599	3990	0.3383	0.4228	0.08
133	27089.278	18190.602	3990	0.3383	0.4167	0.08
134	27094.095	18197.605	3990	0.3383	0.3305	-0.01
135	27098.912	18204.608	3990	0.3383	0.4228	0.08
136	27103.73	18211.611	3990	0.3383	0.4107	0.07
137	27108.547	18218.614	3990	0.3383	0.4107	0.07
138	27113.365	18225.617	3990	0.3383	0.4564	0.12
139	27118.182	18232.62	3990	0.3383	0.4957	0.16
145	27147.087	18274.638	3990	0.3383	0.4167	0.08
146	27151.904	18281.641	3990	0.3383	0.3993	0.06
147	27156.722	18288.644	3990	0.3383	0.3993	0.06
148	27059.326	18133.828	3990	0.3383	0.4228	0.08
151	27073.778	18154.837	3990	0.3383	0.4356	0.10

153	27083.413	18168.843	3990	0.3383	0.4107	0.07
154	27088.23	18175.846	3990	0.3383	0.5529	0.21
155	27093.048	18182.849	3990	0.3383	0.4049	0.07
156	27097.865	18189.852	3990	0.3383	0.4228	0.08
158	27107.5	18203.858	3990	0.3383	0.4228	0.08
160	27117.135	18217.864	3990	0.3383	0.4049	0.07
161	27121.953	18224.867	3990	0.3383	0.4107	0.07
162	27126.77	18231.87	3990	0.3383	0.3939	0.06
163	27131.588	18238.873	3990	0.3383	0.3939	0.06
164	27136.405	18245.876	3990	0.3383	0.323	-0.02
166	27146.04	18259.882	3990	0.3383	0.4228	0.08
169	27063.096	18126.076	3990	0.3383	0.4167	0.08
171	27072.731	18140.082	3990	0.3383	0.3993	0.06
172	27077.549	18147.085	3990	0.3383	0.4492	0.11
173	27082.366	18154.088	3990	0.3383	0.3993	0.06
174	27087.183	18161.091	3990	0.3383	0.4228	0.08
176	27096.818	18175.097	3990	0.3383	0.4167	0.08
178	27106.453	18189.103	3990	0.3383	0.4167	0.08
180	27116.088	18203.109	3990	0.3383	0.3993	0.06
181	27120.906	18210.112	3990	0.3383	0.4107	0.07
182	27125.723	18217.115	3990	0.3383	0.4049	0.07
183	27130.54	18224.118	3990	0.3383	0.3939	0.06
184	27135.358	18231.121	3990	0.3383	0.323	-0.02
186	27144.993	18245.127	3990	0.3383	0.4228	0.08
187	27149.81	18252.13	3990	0.3383	0.3993	0.06
191	27076.502	18132.33	3990	0.3383	0.4423	0.10

192	27081.319	18139.333	3990	0.3383	0.4423	0.10
193	27086.136	18146.336	3990	0.3383	0.4492	0.11
194	27090.954	18153.339	3990	0.3383	0.4049	0.07
196	27100.589	18167.345	3990	0.3383	0.4167	0.08
197	27105.406	18174.348	3990	0.3383	0.3993	0.06
198	27110.224	18181.351	3990	0.3383	0.3939	0.06
195	27095.771	18160.342	3990	0.3383	0.4167	0.08
200	27119.859	18195.357	3990	0.3383	0.4564	0.12
201	27124.676	18202.36	3990	0.3383	0.4049	0.07
202	27129.493	18209.363	3990	0.3383	0.4423	0.10
205	27143.946	18230.372	3990	0.3383	0.4049	0.07
206	27148.763	18237.375	3990	0.3383	0.4564	0.12
207	27153.581	18244.378	3990	0.3383	0.4049	0.07
210	27075.454	18117.575	3990	0.3383	0.4423	0.10
213	27089.907	18138.584	3990	0.3383	0.4049	0.07
215	27099.542	18152.59	3990	0.3383	0.3939	0.06
220	27123.629	18187.605	3990	0.3383	0.3993	0.06
221	27128.446	18194.608	3990	0.3383	0.4228	0.08
222	27133.264	18201.611	3990	0.3383	0.4049	0.07
223	27138.081	18208.614	3990	0.3383	0.4167	0.08
224	27142.899	18215.617	3990	0.3383	0.4167	0.08
226	27152.534	18229.623	3990	0.3383	0.4107	0.07
228	27162.169	18243.629	3990	0.3383	0.4107	0.07
230	27079.225	18109.822	3990	0.3383	0.4049	0.07
231	27084.042	18116.826	3990	0.3383	0.4107	0.07
232	27088.86	18123.829	3990	0.3383	0.4049	0.07

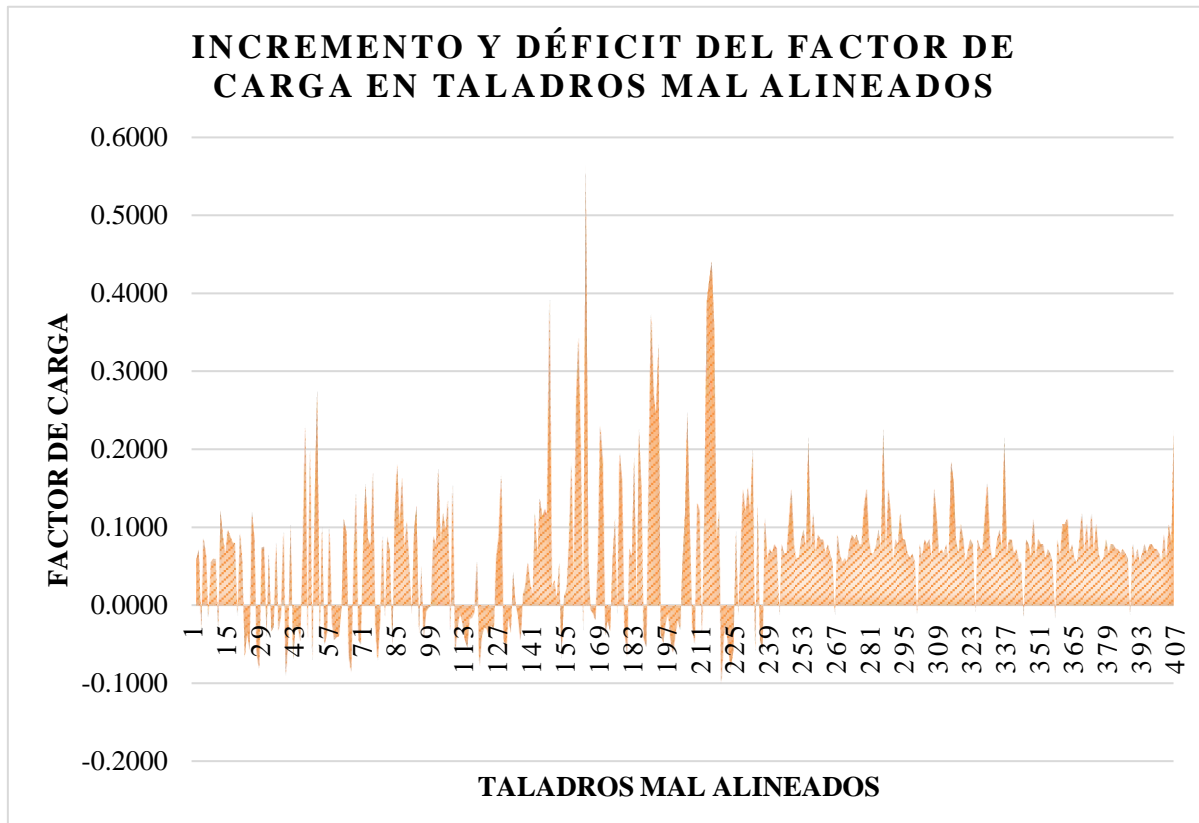
233	27093.677	18130.832	3990	0.3383	0.3993	0.06
234	27098.495	18137.835	3990	0.3383	0.3267	-0.01
236	27108.13	18151.841	3990	0.3383	0.4167	0.08
237	27112.947	18158.844	3990	0.3383	0.3939	0.06
239	27122.582	18172.85	3990	0.3383	0.4107	0.07
244	27092.63	18116.076	3990	0.3383	0.3939	0.06
245	27097.448	18123.079	3990	0.3383	0.4049	0.07
246	27102.265	18130.082	3990	0.3383	0.4167	0.08
247	27107.083	18137.085	3990	0.3383	0.4049	0.07
248	27111.9	18144.088	3990	0.3383	0.4167	0.08
249	27116.717	18151.091	3990	0.3383	0.4167	0.08
251	27126.352	18165.097	3990	0.3383	0.4107	0.07
253	27086.766	18094.318	3990	0.3383	0.4107	0.07
254	27091.583	18101.321	3990	0.3383	0.4049	0.07
255	27096.401	18108.324	3990	0.3383	0.3939	0.06
256	27101.218	18115.327	3990	0.3383	0.4291	0.09
257	27106.035	18122.33	3990	0.3383	0.3939	0.06
259	27115.67	18136.336	3990	0.3383	0.4423	0.10
261	27125.305	18150.342	3990	0.3383	0.4167	0.08
300	27085.614	18082.383	3990	0.3383	0.5638	0.23

*Nota.* En la Tabla N°11 se puede observar la variación del factor de carga que han tenido los taladros de producción que han sido identificados como mal alineados en los 3 diseños, existe una variación, es decir un incremento de carga explosiva de hasta 0.56 Kg/ton, lo que ocasiona incremento de costos en la voladura y un déficit de carga explosiva de -0.10 kg/ton que produce tiros sopladados debido a la insuficiencia de carga explosiva, ya que muchas veces los datos reales o también llamados prácticos que son obtenidos de la perforadora Pit Viper sufren variaciones con respecto a los datos establecidos por el área de planeamiento, debido al mal alineamiento de los taladros de producción.



**Figura 42**

*Incremento y déficit del factor de carga en los taladros mal alineados*



*Nota.* Como se puede observar en la figura N° 42 existe variación de carga, es decir un incremento de carga explosiva de hasta 0.56 Kg/ton, lo que ocasiona incremento de costos en la voladura y un déficit de carga explosiva de  $-0.10$  kg/ton produce tiros soplados debido a la insuficiencia de carga explosiva de los taladros de producción mal alineados.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 1.1. Discusión

De acuerdo con nuestra investigación, a partir de los resultados obtenidos podemos señalar que:

El primer resultado corresponde al cálculo del factor de carga teórico de los taladros de producción con los datos establecidos por el área de planeamiento de la empresa y al cálculo del factor de carga experimental con los datos arrojados por la perforadora Pit Viper 271 que son considerados datos de campo utilizando la fórmula del factor de carga en Kg/ton, siendo una de las fórmulas descritas en nuestras bases teóricas, esta fórmula involucra parámetros como diámetro del taladro (pulg.), densidad del explosivo ( $\frac{Ton}{m^3}$ ), altura de la carga explosiva (m), burden (m), espaciamiento (m), altura de banco (m), densidad de la roca ( $\frac{g}{cm^3}$ ) los que nos permiten calcular el factor de carga teórico y experimental, la teoría nos dice que para un tipo de roca media (RMR 40-60), el factor de carga debe ser  $0.30 \frac{kg}{ton}$ , y si comparamos nuestros resultados con la teórica es cierto, ya que el factor de carga teórico obtenido con un RMR 50 varía entre 0.29 y 0.34 kg/ton, sin embargo el factor de carga experimental obtenido no concuerda con el del diseño, este varía desde  $0.19 \frac{kg}{ton}$  hasta  $0.86 \frac{kg}{ton}$ , encontrando que así como existe un déficit de carga explosiva también existe un exceso de carga esto se da debido a errores en la perforación como: Deficiencias en la logística de equipos, calidad de posicionamiento y profundidad, habilidad y destreza del perforista, características geológicas de la roca, etc; influyendo significativamente en la fragmentación del material volado y muchas veces conllevando a segundas perforaciones.

Para el análisis del cálculo del factor de carga teórico y experimental, se tuvo la limitación que como la investigación es nueva, no hay datos específicos en otras investigaciones en los que se analice al factor de carga teórico y experimental juntos, con los cuales se pueda coincidir o discrepar, por eso es que los hemos analizando por separado. El resultado del cálculo del factor de carga teórico guarda relación con lo que indica Francisco Yana Yana (2017), en su tesis “Evaluación del agente explosivo QUANTEX 73 en los resultados de fragmentación para la reducción de los costos de voladura en tajo de mina Toquepala”, indica que la prueba que se realizó en la fase 4 del proyecto 146 en roca dacita porfirítica, con el explosivo Quantex y con la dimensión de una malla de 7.5m x 8.5m, obtuvo un factor de carga teórico en taladros de producción de 0.35 kg/TM, con un costo total por taladro de producción de (0.31 US\$/TM) y amortiguación (0.27 US\$/TM); el factor de carga teórico obtenido en el diseño 3 de la malla de perforación con el mismo explosivo y con las mismas dimensiones de burden y espaciamiento es de 0.34 kg/TM, si comparamos ambos resultados, son similares. A la vez guarda relación con lo que menciona Italo Vergary Farje (2016) en el capítulo 2 de su libro “Perforación y voladura en minera a cielo abierto”, menciona que para una roca totalmente masiva el espaciamiento entres juntas intermedio, con una resistencia a compresión de 100 Mpa y con la dimensión de una malla de 8m x 9m el rango de factor de carga teórico se mueve entre: 0.25 y 0.30 kg/ton de ANFO, dicho explosivo tiene una densidad de 1.32 g/cm<sup>3</sup>, sin embargo, con el uso de ANFO pesado estos factores de carga se van a un rango más elevado de 0.46 – 0.56 kg/ton; el factor de carga teórico obtenido para los diseños 1 y 2 de la malla de perforación con el explosivo QUANTEX 73, con las mismas dimensiones y con resistencia a la compresión similar es de 0.30 kg/ton; si comparamos estos resultados, podemos deducir que no varían mucho. El resultado del cálculo del factor de carga experimental, guarda relación con lo que indica Norma Mendoza Muñoz (2016), en su tesis “Optimización de la voladura

controlada aplicando un modelo matemático en la unidad minera Paraíso-Ecuador”, nos dice que la optimización de los estándares se logrará aplicando estándares óptimos en las operaciones unitarias de perforación y voladura, ya que los resultados no deseados en una voladura están relacionados al mal alineamiento de taladros, afectando a la carga en los taladros, porque no concuerda con el diseño, obteniéndose resultados que difieren del diseño, así los cálculos del factor de carga experimental varían mucho respecto al factor de carga teórico.

El segundo resultado corresponde a la identificación de taladros mal alineados en la malla de perforación, estos taladros se encuentran mal alineados debido a errores en la perforación, en nuestras bases teóricas Rodríguez (2016), menciona que la perforadora Pit Viper 271 diseñada para la perforación Single Pass, con un pulldown sobre la broca de 75.000 lb (34 toneladas) cuenta con un sistema de comunicación conectado al servidor mediante el cual es capaz de cargar desde cualquier ubicación las mallas de perforación que son diseñadas en las oficinas administrativas, sin embargo no cuenta con sistema de óptima precisión y exactitud (HPGPS siglas en inglés), la cual de manera satelital perfora los taladros según las coordenadas del diseño con  $\pm 15$  cm de desviación afectando muchas veces al reporte final de la calidad de posicionamiento y profundidad de los taladros, ocasionando una variación de burden y espaciamiento de diseño, si comparamos esta afirmación coincide con lo que menciona Andree Basilio (2019), en su artículo publicado “Alineamiento Laser en equipos de perforación de taladros largos”, describe que uno de los principales problemas para poder controlar los daños en la voladura es la sobre perforación que se origina debido a la falta de precisión y exactitud cuando se perforan los taladros de producción, alterando el factor de carga, porque varían el burden y espaciamiento de diseño y afectan mucho en la fragmentación. Por el contrario, Emanuel Rojas (2020) en su tesis “Optimización de los KPI’S y costos de voladura utilizando

el explosivo Quantex 73 en un yacimiento tipo pórfido de cobre en Cajamarca”, nos dice que el mal alineamiento se debe a los errores del sistema de perforación como: velocidad de rotación (rpm), fuerza de empuje (pull down), velocidad y caudal del aire de barrido, etc.; alterando el factor de carga para romper un volumen o peso unitario de roca, ya que asegura que cuando un taladro de segunda fila está muy cerca a uno del de la primera, incrementará la carga base con excesivo factor, que puede generar soplos y proyección a nivel de piso; en este caso los fragmentos provendrán del núcleo de la voladura, lo que coincide con lo que indica Víctor Yepes (2015), en su artículo publicado “Requerimientos para la ejecución de los barrenos”, afirma que una condición necesaria para que la voladura se ejecute según lo previsto y se logre una buena voladura es que los taladros se encuentren correctamente alineados y rectos, porque debido a errores de alineación de más de 5 cm o de una distancia igual a la magnitud del diámetro de perforación se altera el factor de carga, si comparamos los valores de espaciamiento de los taladros mal alineados obtenidos en nuestra investigación, estos están por encima de los 5cm, afirmando lo que menciona Víctor Yepes. Así mismo guarda relación con lo que indica Samuel Castro (2016) en su tesis “Reducción de la carga explosiva con el uso de explosivo QUANTEX 73, para optimizar los costos de voladura en QUAJONE”, indica que los taladros de una voladura controlada, deben espaciarse de tal modo, que las fracturas creadas, se dirijan a los puntos de menor resistencia, es decir de taladro a taladro; es importante mantener el alineamiento y paralelismo de los taladros de acuerdo al diseño de corte a realizar, porque de lo contrario se incrementará la carga explosiva y por lo tanto no se obtendrá una voladura óptima. Por otro lado, Osval Quaglio (2018), en su artículo publicado “Optimización de perforación y seguridad en el desmonte de áridos a través del sistema laser de perfiles y boretrak”, afirma que las caras del banco nunca son planas y uniformes como sugiere la teoría; en consecuencia, se producen variaciones de distancia desde el taladro hasta la cara del banco.

La limitación que se tuvo para presentar este resultado, se ha utilizado una foto donde están los taladros mal alineados de la malla de perforación graficada en software Minesight, el cuál se ha ido midiendo de taladro en taladro su burden y espaciamiento de manera que se realice una mejor identificación hallando con facilidad la variación de los mismos, hubiera sido mucho mejor que todas las personas que decidan ver la malla de perforación, lo observen en 3D.

Para finalizar, el tercer resultado corresponde a la evaluación de la variación del factor de carga debido al mal alineamiento de los taladros de producción, la teoría descrita en nuestras bases teóricas nos dice que en la voladura, la cantidad de explosivo utilizado deberá ser muy próxima a lo mínimo necesario para desprender la roca, menos carga ocasiona tiros soplados conllevando a una voladura deficiente y, por el contrario, un exceso de carga significa mayor gasto, mayores riesgos de accidentes, y una proyección de rocas cuya energía es proporcional a dicho exceso por  $m^3$  estimándose que el centro de gravedad de la masa de la voladura podría desplazarse varios metros hacia adelante por cada  $0,1 \frac{Kg}{m^3}$  de exceso de carga, siendo aún mayor el riesgo de proyección de trozos pequeños a distancias imprevisibles (Flying rock), debiéndose cuidar el alineamiento de los taladros, lo cual guarda vínculo con lo que menciona Amnstrong & Menon (2017) en su libro “Minas y Canteras”, describe que una de las medidas para minimizar el daño producido por una voladura es la cantidad adecuada de factor de carga, porque de lo contrario puede alterarse el factor de carga debido al mal alineamiento de los taladros de producción ocasionándose tiros soplados, mayor grado de fragmentación del material volado (tamaño y/o granulometría del material fragmentado inadecuado), lo que conlleva a una voladura pobre, afectando así el posterior ciclo de cargue y transporte. En sí, el mal alineamiento se reflejan en el aumento tanto de la cantidad de explosivos usados y en el mayor consumo de energía por el sobreuso hecho en los equipos de perforación, porque debido

esto se generan bolones o bloques de gran tamaño, que con llevan a re-perforaciones del frente que se tiene que hacer, lo que coincide con lo que menciona Abad & Huisa (2015) en su tesis “Procedimiento de excavación y sostenimiento de túneles proyecto derivación Hasca cocha-Rimac”, nos dice que, si la secuencia de la voladura no fuera debidamente ordenada o si el alineamiento de los taladros fuera erróneo, la voladura podría ocasionar incremento de factor de carga repercutiendo en la voladura de rocas, ya que el material fragmentado no tendrá un tamaño requerido con llevando a una sobre excavación. Oscar Jauregui (2019), en su tesis “Reducción de costos operativos en mina, mediante la optimización de los estándares de las operaciones unitarias de perforación y voladura”, indica que el control adecuado del factor de carga en mina, permitirá eliminar el exceso o déficit del factor de carga y de esta manera obtener una buena voladura. Si comparamos el factor de carga teórico y el factor de carga experimental de los taladros de producción mal alineados varía entre -0.10 y 0.56, ocasionando problemas ya descritos por los autores mencionados, demostrando la influencia del alineamiento de los taladros de producción en el factor de carga y con ello repercutiendo en la voladura y afectando así el posterior ciclo de cargue y transporte; la limitación que tuvimos, fue que encontramos una tesis con resultados similares en inglés, pero los términos que emplean los autores no tienen una traducción exacta al español y por ende no es posible entender el concepto expuesto en la tesis.

## **LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES**

Las principales limitaciones que tuvimos al realizar el estudio, fue:

- El acceso limitado a ciertas páginas para la obtención de información.
- El año de publicación de las investigaciones
- La información limitada sobre nuestro título.

- Encontramos artículos en otros idiomas diferentes al español, ya que representa una difícil traducción al español pues los términos de perforación y voladura empleados por los autores no tienen una traducción exacta al español y por ende no es posible entender el concepto expuesto en el artículo.

**Se recomienda:**

1. Verificar físicamente el área antes de perforar.
2. En caso de presentarse circunstancias climáticas, tales como tormenta eléctrica, neblina, nevada, lluvia y otros, el titular minero deberá reprogramar el horario de carguío y voladura y actuar de acuerdo a los procedimientos establecidos que se hayan especificado para estos casos.
3. Utilizar equipos de perforación más precisos y exactos con menos error de perforación.
4. Contar con perforistas entrenados, capacitados y con experiencia.
5. Doble chequeo para que la perforación se realice efectivamente en el punto establecido por el área de planeamiento.
6. Utilizar otro explosivo para realizar el proceso de voladura, que contribuya con la optimización del proceso y costos.
7. Tener el área a perforar preparada antes de que se ubique la máquina.
8. Buscar más información en Inglés que permita reafirmar los conceptos que se emplean de manera unánime por la gran mayoría de autores.



## 1.2. Conclusiones

Determinamos que el alineamiento de los taladros de producción influye en el factor de carga, ya que, producto de un mal alineamiento debido a errores en la perforación los taladros no serán cargados con la cantidad necesaria de explosivo, ocasionando un sin número de consecuencias en la voladura como: tiros soplados, fragmentación con un tamaño y granulometría inadecuada, fragmentos de gran tamaño que conllevan a una voladura secundaria, bolones, baja producción, tiempos perdidos, retrasos, demoras, incremento de costos, etc; afectando en las posteriores etapas de carguío, transporte y molienda.

- Calculamos el factor de carga teórico de los taladros de producción con los datos establecidos por el área de planeamiento y el experimental con los datos reales o también conocidos como prácticos que son arrojados por la perforadora Pit Viper 271, a partir de la fórmula en  $\frac{Kg}{ton}$ , la cual contiene los parámetros: diámetro del taladro (pulg.), densidad del explosivo ( $\frac{ton}{m^3}$ ), altura de la carga explosiva (m), burden (m), espaciamiento (m), altura de banco (m), densidad de la roca ( $\frac{g}{cm^3}$ ); el factor de carga teórico obtenido para los diseños 1 y 2 de la malla de perforación es de  $0.30 \frac{Kg}{ton}$  y para el diseño 3 de la malla de perforación es de  $0.34 \frac{Kg}{ton}$ , de acuerdo con la teoría los valores obtenidos se encuentran dentro de un rango correcto y aceptable; sin embargo, el cálculo del factor de carga experimental se encuentra alterado con respecto al teórico debido a deficiencias en la logística de la perforadora Pit Viper, calidad de posicionamiento y profundidad, habilidad y destreza del perforista, características geológicas de la roca, etc; es así que según

los resultados obtenidos de los tres diseños de las mallas de perforación de manera generalizada varía desde  $0.19 \frac{Kg}{ton}$  hasta  $0.86 \frac{Kg}{ton}$ , en el cual de  $0.19 \frac{Kg}{ton}$  hasta  $0.29 \frac{Kg}{ton}$  se deduce el déficit de carga de explosivo conllevando a tiros sopladados, boloneras, deficiencias en la perforación el cual dificulta la calidad de la misma, de esta manera se llevaría a cabo una re perforación influyendo en tiempos, costos, entre otros; con respecto al factor de carga de  $0.35 \frac{Kg}{ton}$  hasta  $0.86 \frac{Kg}{ton}$  se deduce el exceso de factor de carga del explosivo en donde ocasionaría los fly rocks o también llamadas rocas volantes, se elevaría el uso de explosivo y por consiguiente los costos; así pues, el cálculo de factor de carga experimental por cada diseño se obtuvieron de la siguiente manera para el diseño 1 de la malla de perforación va desde  $0.185 \frac{Kg}{ton}$  a  $0.684 \frac{Kg}{ton}$ , para el diseño 2 va desde  $0.198 \frac{Kg}{ton}$  a  $0.864 \frac{Kg}{ton}$ , y por último para el diseño 3 va desde  $0.252 \text{ kg/ ton}$  a  $0.857 \text{ kg/ ton}$ ; repercutiendo en la voladura al no cumpliéndose con los requerimientos del área de planta.

- Identificamos los taladros mal alineados en los 3 diseños de la malla de perforación, en el diseño 1 de malla se identificó 102 taladros mal alineados, en el diseño 2 de la malla se logró identificar 54 taladros mal alineados y por último en el diseño 3 de la malla se obtuvieron 166 taladros mal alineados, obteniendo un total de 322 taladros mal alineados. El mal alineamiento se produce debido a que existen errores en el sistema perforación como: Deficiencias en los equipos de perforación (mala calidad de posicionamiento y profundidad), excesiva velocidad de rotación, mayor pull down, incremento de la velocidad y del caudal del aire de barrido; afectando significativamente al factor de carga, ya que para romper un volumen de macizo

rocoso no se emplea el factor de carga necesario y repercutiendo en la voladura y en los costos unitarios de la empresa; por el contrario un buen alineamiento de taladros influye de manera importante dentro del proceso productivo, es significado de una buena voladura, reducción de costos de explosivos y accesorios, una fragmentación de la roca adecuada y aumento de producción.

- Evaluamos que la variación del factor de carga experimental de los taladros de producción mal alineados con respecto al teórico se encuentra entre -0.10 kg/ton teniendo un déficit de carga explosiva de esta manera puede ocasionar tiros soplados, generando bolonería, además de involucrar el incremento de costos, tiempo, lo cual impide cumplir con el requerimiento de planta, y 0.56 kg/ton que vendría a ser el incremento de carga explosiva; y un exceso de carga significa mayor gasto, mayores riesgos de accidentes, fly rocks, aumento en costos de explosivos y accesorios, una fragmentación inadecuada, bolonería, afectando así al ciclo productivo.

## REFERENCIAS

- Abad, A & Huisa, F (2015). “*Procedimiento de excavación y sostenimiento de túneles*”. Perú. Recuperado de [http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/169/1/abad\\_ac-huisa\\_fr.pdf](http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/169/1/abad_ac-huisa_fr.pdf)
- Acevedo, L (2017). “ *Calculo del factor de carga*”. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=yvzKv3tLPK8..>
- Alvarez, C (2011). “*Guia didáctica de la investigación*”. Recuperado de <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Amador, M. (2018). “*hipotesis de la investigación*”. Recuperado de <http://manuelgalan.blogspot.com/2009/08/las-hipotesis-en-la-investigacion.html>
- Amstrong, J., & Menon, R. (2017). “*Minas y Canteras*” .Recuperado de <https://www.insst.es/documents/94886/161971/Cap%C3%ADulo+74.+Minas+y+canteras>
- Basilio, A. (Setiembre de 2019).“*Alineamiento laser en equipos de perforación de taladros largos*”.Recuperado de

- [https://www.researchgate.net/publication/335548491\\_Alineamiento\\_Laser\\_en\\_equipos\\_de\\_perforacion\\_de\\_taladros\\_largos](https://www.researchgate.net/publication/335548491_Alineamiento_Laser_en_equipos_de_perforacion_de_taladros_largos)
- Bernola, J. (2015). *“Perforación y Voladura”*. Recuperado de [http://oa.upm.es/21848/1/20131007\\_PERFORACION\\_Y\\_VOLADURA.pdf](http://oa.upm.es/21848/1/20131007_PERFORACION_Y_VOLADURA.pdf)
- Castro, S. (2016). *“Estandarización del Explosivos Me-Queantex, Reducción de Costos Operativos Y Eliminacion De Gases Contaminantes Mediante El Análisis de Parametros de Voladura en Mina Cuajone”*. Recuperado de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/154>
- Cordero, Z. R. (2009). *“La Investigación Aplicada: Una Forma De Conocer Las Realidades Con Evidencia Científica”*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>
- Dassault Systeme. (2018). *“La Alineación de taladros”*, Recuperado de [http://help.solidworks.com/2018/spanish/SolidWorks/sldworks/c\\_Hole\\_Alignment\\_SWassy.htm?id=c2126230636d42eea5e14a48039b80dc#Pg0](http://help.solidworks.com/2018/spanish/SolidWorks/sldworks/c_Hole_Alignment_SWassy.htm?id=c2126230636d42eea5e14a48039b80dc#Pg0)
- Díaz, J. (2017). *“Mejoramiento del arranque mediante el control de las desviaciones de perforación, caso mina “El Roble”, Colombia”* . . Recuperado de

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/1695/169552036004/html/index.html>

Espinosa, C. L. (2019). “*Metodología de la investigación*” .Recuperado de <https://sites.google.com/site/metodologiainvestacle/reporte-capitulo-6-formulacion-hipotesis#:~:text=Las%20hip%C3%B3tesis%20indican%20lo%20que,toda%20investigaci%C3%B3n%20debemos%20plantear%20hip%C3%B3tesis%3F&text=Los%20estudios%20cualitativos%2C%20por%2>

Exsa. (2016). “*Manual de Voladura*”. Recuperado de <https://www.exsa.net/image/pdf/QUANTEX%2073.pdf>

Exsa. (2018). “*Manual Práctico De Voladura Exsa*”. Recuperado de <https://exsa.net/checkout?code=MPDVE>

Flores, Y. R. (2018).”*Mejora de la granulometría mediante el diseño de malla de perforación y voladura aplicando el Modelo de Holmberg en la Galería 370 de la Zona Coturcan En La Mina Huancapeti*” .Recuperado de [http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2240/T033\\_70839229\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=I](http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2240/T033_70839229_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=I)

wAR3Fq0mSaYx2c2d8SE3JiH8xoPHosPk3v0y\_dqPyPr8N4yV  
iD486k9QwsoI

Gallardo, L. A. (2019). “*Optimización del avance lineal en las labores de exploración y desarrollo de la Unidad Minera Santa María - Compañía Minera Poderosa S.A. con la aplicación de los criterios fundamentales de la ingeniería de la voladura*” .Recuperado de [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/629960/Diaz\\_BG.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/629960/Diaz_BG.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

García, S. (2018).” *Diferencias entre precisión y exactitud*” .Recuperado de <https://www.wikiversus.com/blog/diferencia-entre-precision-y-exactitud/>

Gonzales, J. (2019).”*Voladura de Rocas en Minería*” .Recuperado de <https://www.posada.pe/voladura-de-rocas-en-mineria-subterranea/#:~:text=La%20voladura%20de%20rocas%20es,colocan%20explosivos%20para%20su%20detonaci%C3%B3n.>

Jáuregui, O. (2019).”*Reducción de los Costos Operativos en Mina, mediante la optimización de los Estándares de las operaciones unitarias de Perforación y Voladura*”. Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.124>

04/696/JAUREGUI\_OSCAR\_COSTOS\_MINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Jimeno, L. (2013). “*Perforación y Voladura de Rocas en Minería*”. Recuperado de [http://oa.upm.es/21848/1/20131007\\_PERFORACION\\_Y\\_VOLADURA.pdf](http://oa.upm.es/21848/1/20131007_PERFORACION_Y_VOLADURA.pdf)

Mamani, J. B. (2018). .Recuperado de [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9059/Bravo\\_Mamani\\_Jesus.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&ved=2ahUKEwidwtC5sa\\_sAhVaLLkGHS9IDzYQFjAAegQIAxAB&usg=AOvVaw2mH-9k-LyOIPDL2\\_QjS0Zn](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9059/Bravo_Mamani_Jesus.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&ved=2ahUKEwidwtC5sa_sAhVaLLkGHS9IDzYQFjAAegQIAxAB&usg=AOvVaw2mH-9k-LyOIPDL2_QjS0Zn)

Martins, P. y. (2010).”*Metodología de la investigación*”. Recuperado de <https://www.monografias.com/docs115/metodologia-investigacion-elementos/metodologia-investigacion-elementos2.shtml>

Matemóvil. (2018).” *Coficiente de Variación*”. Recuperado de <https://matemovil.com/coeficiente-de-variacion-ejemplos-y-ejercicios/>

Muñoz, N. M. (2016).”*Optimización de la Voladura Controlada Aplicando un Modelo Matemático*” Recuperado de <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1339/TE>



SIS\_%20OPTIMIZACI%C3%93N%20DE%20LA%20VOLADURA%20CONTROLADA%20APLICANDO%20UN%20MODELO%20MATEM%C3%81TICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Nuñoncca, A & Sánchez. (2015). “Determinación del Costo Total de Perforación para Optimizar esta Operación Unitaria en Mina Modelo a Tajo Abierto, Cajamarca – Perú, 2015”. Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/5284/Llaineque%20Nu%C3%B1oncca%20C%C3%81ngel%20Antonio%20y%20S%C3%A1nchez%20Guevara%20William%20Orlando.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Palacios, L. D. (2017). “Validación del modelo Kuz-Ram para optimizar la fragmentación de roca por voladura”. . Recuperado de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/14851/Tesis.pdf?sequence=1>

Pérez, A. (2015). “Una Voladura Controlada para Talud Final en la construcción de la Carretera Lima hacia Canta”. Recuperado de [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/UNAP/7242/3/Montesinos\\_Perez\\_Efrim\\_Diak.pdf.txt](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/UNAP/7242/3/Montesinos_Perez_Efrim_Diak.pdf.txt)

Quaglio, O. (2018). “Otimização Da Perfuração E Da Segurança Nos Desmontes De Agregados Através Dos Sistemas Laser Profile E Boretrak”

Recuperado de

[https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/3118/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_Otimiza%C3%A7%C3%A3oPe rfura%C3%A7%C3%A3oSeguran%C3%A7a.pdf](https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/3118/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Otimiza%C3%A7%C3%A3oPe rfura%C3%A7%C3%A3oSeguran%C3%A7a.pdf)

Rodríguez, A. (2015). “*Análisis comparativo de la reducción de Vibraciones*”. Recuperado de

<https://www.semanticscholar.org/paper/An%C3%A1lisis-comparativo-de-la-reducci%C3%B3n-de-vibraciones-Rodr%C3%ADguez-Geanine/da41a75818803b965470a83ed30a5365f6a6f2e4>

Rodríguez, G.(2016). “Reducción de la desviación de taladros largos implementando menores longitudes de perforación de taladros para bancos de producción de 20 metros de altura en Sublevel Stopping con Simbas H1254, en el cuerpo Casapalca 4 en el nivel 11 -11A, Mina Casapalca-Unidad Americana 2016.” . Recuperado de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/5336/CELIS%20CABALLERO%2C%20H%3%89CTOR%20LEODAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rojas, A. (2020). “*Optimización de los Kpi’S y Costos de Voladura Utilizando el Explosivo Quantex 73 en un Yacimiento Tipo Pórfido de Cobre en Cajamarca*”. Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/23931/La>

%20Torre%20Rojas%2C%20Alder%20Emmanuel.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sangay, W. P. (2016). “*Análisis de Factibilidad Para el uso de Anfo Pesado a Base de Emulsión Gasificable en Minera Yanacocha*” .Recuperado de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/5950/VILELA\\_WILSON\\_ANALISIS\\_DE\\_FACTIBILIDAD\\_PARA\\_EL\\_USO\\_DE\\_ANFO\\_PESADO.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/5950/VILELA_WILSON_ANALISIS_DE_FACTIBILIDAD_PARA_EL_USO_DE_ANFO_PESADO.pdf?sequence=1)

Sierra, I. (2015). “*Voladuras*” Obtenido de <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/2526/Capitulo6.pdf>

Sotelo, C. (2019). *Optimización del avance lineal en las labores de exploración y desarrollo de la Unidad Minera Santa María - Compañía Minera Poderosa S.A. con la aplicación de los criterios fundamentales de la ingeniería de la voladura*”. Recuperado de [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/629960/Diaz\\_BG.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/629960/Diaz_BG.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

TECSUP. (2018).”*Diseño de Mallas de Perforación*”.Recuperado de <https://www.tecsup.edu.pe/programas-academicos/programa-integral/disenode-mallas-de-perforacion>

Tito, R. (2015). “*Diseño de Perforación y Voladura para Reducción de Costos en el Frente de la Galeria Progreso le La Contrata Minera Cavilquis-Corporación Minera Ananea S.A*”.Recuperado de [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/1937/Chi-pana\\_Tito\\_Rudy\\_Milton.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/1937/Chi-pana_Tito_Rudy_Milton.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Vergaray, I. F. (2016). *Perforación y Voladura a Cielo Abierto*” .Recuperado de [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/ingenieria/farje\\_vi/cap2.pdf](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/ingenieria/farje_vi/cap2.pdf)

VIM. (2014).” *Vocabulario Internacional de Metrología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados*”. Recuperado de <https://www.cem.es/sites/default/files/vim-cem-2012web.pdf>

Yana, F. Y. (2017).”*Evaluación del Agente Explosivo Quantex en los Resultados de Fragmentación para la Reducción de los Costos de Voladura en tajo de la Mina Toquepala*”.Recuperado de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/5616>

Yepes, V. (2015).”*Requerimiento en la Ejecución de los Barrenos*”. .Recuperado de Ebsco:  
<https://victoryepes.blogs.upv.es/2015/05/30/requerimientos-en-la-ejecucion-de-los-barrenos/>

## ANEXOS

### ANEXO 01

Ficha 1: Formato de Taladros de Producción - Parámetros del Diseño de la Malla de Perforación - Factor de Carga Teórico

TALADROS DE PRODUCCIÓN-PARÁMETROS DEL DISEÑO DE LA MALLA DE PERFORACIÓN														
N° de taladros	Coordenadas			Altura de Banco (m)	Avance de la perforadora (m)	Revoluciones de la perforadora (rpm)	Tipo de Explosivo	Densidad del Explosivo (g x cm <sup>3</sup> )	Altura de la carga explosiva (m)	Burden (m)	Espaciamiento (m)	Diámetro (pulg.)	Densidad de la Roca (Ton/m <sup>3</sup> )	Factor de carga Teórico (kg/ton)
	Norte	Este	Elevación											

ANEXO 02

Ficha 02: *Formato de Taladros de Producción - Parámetros del Diseño de la Malla de Perforación – Factor de Carga Experimental*

TALADROS DE PRODUCCIÓN-PARÁMETROS DEL DISEÑO DE LA MALLA DE PERFORACIÓN														
N° de taladros	Coordenadas			Altura de Banco (m)	Avance de la perforadora (m)	Revoluciones de la perforadora (rpm)	Tipo de Explosivo	Densidad del Explosivo (g x cm <sup>3</sup> )	Altura de la carga explosiva (m)	Burden (m)	Espaciamiento (m)	Diámetro (pulg.)	Densidad de la Roca (Ton/m <sup>3</sup> )	Factor de carga Experimental (kg/ton)
	Norte	Este	Elevación											

### ANEXO 03

Cálculo manual del factor de carga teórico del taladro 1 de producción del diseño 1 de la malla de perforación utilizada en el proceso de voladura para verificar los resultados del programa Excel.

#### Taladro N°1

#### SOLUCIÓN

Carga de explosivo

$$C_l = \phi^2 \times D_e \times 0.507 \times H_c$$

$$C_l = \left(10 \frac{5}{8}\right)^2 \times 1.37 \times 0.507 \times 5.5$$

$$C_l = 431.2698457 \text{ kg}$$

Toneladas Rotas:

$$T_R = B \times S \times H \times D_r$$

$$T_R = 8 \times 9 \times 10 \times 2.05$$

$$T_R = 1476 \text{ tn}$$

Factor de Carga:

$$F_c = \frac{C_l}{T_r}$$

$$F_c = \frac{431.2698457}{1476}$$

$$F_c = 0.29 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$$

**RESULTADOS:** El factor de carga teórico del taladro N° 1 es  $0.29 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$

## ANEXO 04

Cálculo manual del factor de carga teórico del taladro 5 de producción del diseño 2 de la malla de perforación utilizada en el proceso de voladura para verificar los resultados del programa Excel.

### Taladro N°5

### SOLUCIÓN

Carga de explosivo

$$C_l = \phi^2 \times D_e \times 0.507 \times H_c$$

$$C_l = \left(10 \frac{5}{8}\right)^2 \times 1.37 \times 0.507 \times 5.5$$

$$C_l = 431.2698457 \text{ kg}$$

Toneladas Rotas:

$$T_R = B \times S \times H \times D_r$$

$$T_R = 8 \times 9 \times 10 \times 2.05$$

$$T_R = 1476 \text{ tn}$$

$$F_c = \frac{C_l}{T_r}$$

Factor de Carga:

$$F_c = \frac{431.2698457}{1476}$$

$$F_c = 0.30 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$$

**4) RESULTADOS:** El factor de carga teórico del taladro N° 15 es  $0.30 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$



## ANEXO 05

Cálculo manual del factor de carga teórico del taladro 15 de producción del diseño 3 de la malla de perforación utilizada en el proceso de voladura para verificar los resultados del programa Excel.

### Taladro N°15

### SOLUCIÓN

Carga de explosivo

$$C_l = \emptyset^2 \times D_e \times 0.507 \times H_c$$

$$C_l = \left(10 \frac{5}{8}\right)^2 \times 1.37 \times 0.507 \times 5.5$$

$$C_l = 431.2698457 \text{ kg}$$

Toneladas Rotas:

$$T_R = B \times S \times H \times D_r$$

$$T_R = 7.5 \times 8.5 \times 10 \times 2$$

$$T_R = 1275 \text{ tn}$$

Factor de Carga

$$F_c = \frac{C_l}{T_r}$$

$$F_c = \frac{431.2698457}{1275}$$

$$F_c = 0.34 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$$

**4) Resultados:** El factor de carga del taladro N° 5 es  $0.34 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$

## ANEXO 06

Cálculo manual del factor de carga experimental de los taladros de producción del diseño 1 de la malla de producción del diseño 1 utilizada en el proceso de voladura para verificar los resultados en el programa Excel.

### **Taladro N°15**

### **SOLUCIÓN**

Carga de explosivo

$$C_l = \varnothing^2 \times D_e \times 0.507 \times H_c$$

$$C_l = \left(10 \frac{5}{8}\right)^2 \times 1.37 \times 0.507 \times 5.5$$

$$C_l = 431.2698457 \text{ kg}$$

Toneladas Rotas:

$$T_R = B \times S \times H \times D_r$$

$$T_R = 7.56 \times 10.6 \times 10 \times 2.05$$

$$T_R = 1642.788 \text{ tn}$$

Factor de Carga

$$F_c = \frac{C_l}{T_r}$$

$$F_c = \frac{431.2698457}{1642.788}$$

$$F_c = 0.26 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$$

**RESULTADOS:** El factor de carga del taladro N° 15 es  $0.26 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$

### Taladro N°31

### SOLUCIÓN

Carga de explosivo

$$C_l = \phi^2 \times D_e \times 0.507 \times H_c$$

$$C_l = \left(10 \frac{5}{8}\right)^2 \times 1.37 \times 0.507 \times 5.5$$

$$C_l = 431.2698457 \text{ kg}$$

Toneladas Rotas:

$$T_R = B \times S \times H \times D_r$$

$$T_R = 8.42 \times 6.6 \times 10 \times 2.05$$

$$T_R = 1139.226 \text{ tn}$$

Factor de Carga

$$F_c = \frac{C_l}{T_r}$$

$$F_c = \frac{431.2698457}{1139.226}$$

$$F_c = 0.38 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$$

**RESULTADOS:** El factor de carga del taladro N° 15 es  $0.38 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$

## Taladro N°81

### SOLUCIÓN

Carga de explosivo

$$C_l = \phi^2 \times D_e \times 0.507 \times H_c$$

$$C_l = \left(10 \frac{5}{8}\right)^2 \times 1.37 \times 0.507 \times 5.5$$

$$C_l = 431.2698457 \text{ kg}$$

Toneladas Rotas:

$$T_R = B \times S \times H \times D_r$$

$$T_R = 8.56 \times 6.6 \times 10 \times 2.05$$

$$T_R = 1150.05 \text{ tn}$$

Factor de Carga

$$F_c = \frac{C_l}{T_r}$$

$$F_c = \frac{431.2698457}{1150.05}$$

$$F_c = 0.37 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$$

**RESULTADOS:** El factor de carga del taladro N° 15 es  $0.37 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$

## ANEXO 07

Cálculo manual del factor de carga experimental de los taladros de producción del diseño 2 de la malla de perforación utilizada en el proceso de voladura para verificar los resultados del programa Excel.

### Taladro N°2

### SOLUCIÓN

Carga de explosivo

$$C_l = \emptyset^2 \times D_e \times 0.507 \times H_c$$

$$C_l = \left(10 \frac{5}{8}\right)^2 \times 1.37 \times 0.507 \times 5.5$$

$$C_l = 431.2698457 \text{ kg}$$

Toneladas Rotas:

$$T_R = B \times S \times H \times D_r$$

$$T_R = 7.17 \times 10.2 \times 10 \times 2$$

$$T_R = 1462.68 \text{ tn}$$

Factor de Carga

$$F_c = \frac{C_l}{T_r}$$

$$F_c = \frac{431.2698457}{1462.68}$$

$$F_c = 0.29 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$$

**RESULTADOS:** El factor de carga del taladro N° 2 es  $0.29 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$

### Taladro N°37

### SOLUCIÓN

Carga de explosivo

$$C_l = \phi^2 \times D_e \times 0.507 \times H_c$$

$$C_l = \left(10 \frac{5}{8}\right)^2 \times 1.37 \times 0.507 \times 5.5$$

$$C_l = 431.2698457 \text{ kg}$$

Toneladas Rotas:

$$T_R = B \times S \times H \times D_r$$

$$T_R = 9.26 \times 10 \times 10 \times 2$$

$$T_R = 1852 \text{ tn}$$

Factor de Carga

$$F_c = \frac{C_l}{T_r}$$

$$F_c = \frac{431.2698457}{1852}$$

$$F_c = 0.23 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$$

**RESULTADOS:** El factor de carga del taladro N°37 es  $0.23 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$

## **Taladro N°16**

### **SOLUCIÓN**

Carga de explosivo

$$C_l = \phi^2 \times D_e \times 0.507 \times H_c$$

$$C_l = \left(10 \frac{5}{8}\right)^2 \times 1.37 \times 0.507 \times 5.5$$

$$C_l = 431.2698457 \text{ kg}$$

Toneladas Rotas:

$$T_R = B \times S \times H \times D_r$$

$$T_R = 7.24 \times 10.3 \times 10 \times 2$$

$$T_R = 1491.44 \text{ tn}$$

Factor de Carga

$$F_c = \frac{C_l}{T_r}$$

$$F_c = \frac{431.2698457}{1491.44}$$

$$F_c = 0.28 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$$

**RESULTADOS:** El factor de carga del taladro N°16 es  $0.28 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$

## ANEXO 08

Cálculo manual del factor de carga experimental de los taladros de producción del diseño 3 de la malla de perforación utilizada en el proceso de voladura para verificar los resultados del programa Excel.

### Taladro N°7

### SOLUCIÓN

Carga de explosivo

$$C_l = \phi^2 \times D_e \times 0.507 \times H_c$$

$$C_l = \left(10 \frac{5}{8}\right)^2 \times 1.37 \times 0.507 \times 5.5$$

$$C_l = 431.2698457 \text{ kg}$$

Toneladas Rotas:

$$T_R = B \times S \times H \times D_r$$

$$T_R = 7.6 \times 8.8 \times 10 \times 2$$

$$T_R = 1337.6 \text{ tn}$$

$$F_c = \frac{C_l}{T_r}$$

$$F_c = \frac{431.2698457}{1397.44}$$

$$F_c = 0.31 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$$

**4) Resultados:** El factor de carga del taladro N°7 es  $0.31 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$



## **Taladro N°116**

### **SOLUCIÓN**

Carga de explosivo

$$C_l = \varnothing^2 \times D_e \times 0.507 \times H_c$$

$$C_l = \left(10 \frac{5}{8}\right)^2 \times 1.37 \times 0.507 \times 5.5$$

$$C_l = 431.2698457 \text{ kg}$$

Toneladas Rotas:

$$T_R = B \times S \times H \times D_r$$

$$T_R = 5.5 \times 7.3 \times 10 \times 2$$

$$T_R = 803 \text{ tn}$$

Factor de Carga

$$F_c = \frac{C_l}{T_r}$$

$$F_c = \frac{431.2698457}{803}$$

$$F_c = 0.54 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$$

**Resultados:** El factor de carga del taladro N°13 es  $0.54 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$

## Taladro N°78

### SOLUCIÓN

Carga de explosivo

$$C_l = \varnothing^2 \times D_e \times 0.507 \times H_c$$

$$C_l = \left(10 \frac{5}{8}\right)^2 \times 1.37 \times 0.507 \times 5.5$$

$$C_l = 431.2698457 \text{ kg}$$

Toneladas Rotas:

$$T_R = B \times S \times H \times D_r$$

$$T_R = 8.2 \times 5.2 \times 10 \times 2$$

$$T_R = 956.8 \text{ tn}$$

Factor de Carga

$$F_c = \frac{C_l}{T_r}$$

$$F_c = \frac{431.2698457}{956.8}$$

$$F_c = 0.45 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$$

**Resultados:** El factor de carga del taladro N°13 es  $0.45 \frac{\text{kg}}{\text{tn}}$

## ANEXO 09

### Panel fotográfico.



Foto 1: Perforación de los taladros de producción con la perforadora Pit Viper.



Foto 2: Alineamiento de los taladros de producción.



Foto 3: La Perforadora Pit Viper perforando de los taladros de producción.





Foto 4: Posicionamiento incorrecto del taladro, pero con un margen aceptable.



Foto 5: Calidad en la perforación

## ANEXO 10

### Data Utilizada

3990007s: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

1,27279.717,18149.366,3990,0M-007-3990.00-007-0,BXS-8.0X9.0 D-10 5/8

1,27279.717,18149.366,3990,1,1,1394,386,8,9,2.05

2,27274.570,18141.984,3990,2,1,1394,386,8,9,2.05

3,27269.423,18134.601,3990,3,1,1394,386,8,9,2.05

4,27264.275,18127.218,3990,4,1,1394,386,8,9,2.05

5,27259.128,18119.835,3990,5,1,1394,386,8,9,2.05

6,27253.981,18112.452,3990,6,1,1394,386,8,9,2.05

7,27248.833,18105.070,3990,7,1,1394,386,8,9,2.05

8,27243.686,18097.687,3990,8,1,1394,386,8,9,2.05

9,27238.539,18090.304,3990,9,1,1394,386,8,9,2.05

10,27275.728,18157.633,3990,10,1,1394,386,8,9,2.05

11,27270.581,18150.250,3990,11,1,1394,386,8,9,2.05

12,27265.434,18142.867,3990,12,1,1394,386,8,9,2.05

13,27260.286,18135.485,3990,13,1,1394,386,8,9,2.05

14,27255.139,18128.102,3990,14,1,1394,386,8,9,2.05

15,27249.992,18120.719,3990,15,1,1394,386,8,9,2.05

16,27244.845,18113.336,3990,16,1,1394,386,8,9,2.05

17,27239.697,18105.954,3990,17,1,1394,386,8,9,2.05

18,27234.550,18098.571,3990,18,1,1394,386,8,9,2.05

19,27229.403,18091.188,3990,19,1,1394,386,8,9,2.05

20,27271.739,18165.900,3990,20,1,1394,386,8,9,2.05

21,27266.592,18158.517,3990,21,1,1394,386,8,9,2.05

22,27261.445,18151.134,3990,22,1,1394,386,8,9,2.05

23,27256.298,18143.751,3990,23,1,1394,386,8,9,2.05

24,27251.150,18136.369,3990,24,1,1394,386,8,9,2.05

25,27246.003,18128.986,3990,25,1,1394,386,8,9,2.05

26,27240.856,18121.603,3990,26,1,1394,386,8,9,2.05

27,27235.708,18114.220,3990,27,1,1394,386,8,9,2.05

28,27230.561,18106.837,3990,28,1,1394,386,8,9,2.05

29,27225.414,18099.455,3990,29,1,1394,386,8,9,2.05

30,27220.267,18092.072,3990,30,1,1394,386,8,9,2.05

31,27267.751,18174.167,3990,31,1,1394,386,8,9,2.05

32,27262.603,18166.784,3990,32,1,1394,386,8,9,2.05

33,27257.456,18159.401,3990,33,1,1394,386,8,9,2.05

34,27252.309,18152.018,3990,34,1,1394,386,8,9,2.05

35,27247.161,18144.635,3990,35,1,1394,386,8,9,2.05

36,27242.014,18137.253,3990,36,1,1394,386,8,9,2.05

37,27236.867,18129.870,3990,37,1,1394,386,8,9,2.05

38,27231.720,18122.487,3990,38,1,1394,386,8,9,2.05

39,27226.572,18115.104,3990,39,1,1394,386,8,9,2.05

40,27221.425,18107.721,3990,40,1,1394,386,8,9,2.05

MAQUINA TALADROS, S.L., COMERCIO EXTERNO, S.L.

41,27216.278,18100.339,3990,41,1,1394,386,8,9,2.05

42,27211.131,18092.956,3990,42,1,1394,386,8,9,2.05

43,27263.762,18182.433,3990,43,1,1394,386,8,9,2.05

44,27258.614,18175.051,3990,44,1,1394,386,8,9,2.05

45,27253.467,18167.668,3990,45,1,1394,386,8,9,2.05

46,27248.320,18160.285,3990,46,1,1394,386,8,9,2.05

47,27243.173,18152.902,3990,47,1,1394,386,8,9,2.05

48,27238.025,18145.519,3990,48,1,1394,386,8,9,2.05

49,27232.878,18138.137,3990,49,1,1394,386,8,9,2.05

50,27227.731,18130.754,3990,50,1,1394,386,8,9,2.05

51,27222.584,18123.371,3990,51,1,1394,386,8,9,2.05

52,27217.436,18115.988,3990,52,1,1394,386,8,9,2.05

53,27212.289,18108.605,3990,53,1,1394,386,8,9,2.05

54,27207.142,18101.223,3990,54,1,1394,386,8,9,2.05

55,27201.994,18093.840,3990,55,1,1394,386,8,9,2.05

56,27259.773,18190.700,3990,56,1,1394,386,8,9,2.05

57,27254.626,18183.317,3990,57,1,1394,386,8,9,2.05

58,27249.478,18175.934,3990,58,1,1394,386,8,9,2.05

59,27244.331,18168.552,3990,59,1,1394,386,8,9,2.05

60,27239.184,18161.169,3990,60,1,1394,386,8,9,2.05

61,27234.037,18153.786,3990,61,1,1394,386,8,9,2.05

62,27228.889,18146.403,3990,62,1,1394,386,8,9,2.05

63,27223.742,18139.021,3990,63,1,1394,386,8,9,2.05

64,27218.595,18131.638,3990,64,1,1394,386,8,9,2.05

65,27213.447,18124.255,3990,65,1,1394,386,8,9,2.05

66,27208.300,18116.872,3990,66,1,1394,386,8,9,2.05

67,27203.153,18109.489,3990,67,1,1394,386,8,9,2.05

68,27198.006,18102.107,3990,68,1,1394,386,8,9,2.05

69,27192.858,18094.724,3990,69,1,1394,386,8,9,2.05

70,27255.784,18198.967,3990,70,1,1394,386,8,9,2.05

71,27250.637,18191.584,3990,71,1,1394,386,8,9,2.05

72,27245.490,18184.201,3990,72,1,1394,386,8,9,2.05

73,27240.342,18176.818,3990,73,1,1394,386,8,9,2.05

74,27235.195,18169.436,3990,74,1,1394,386,8,9,2.05

75,27230.048,18162.053,3990,75,1,1394,386,8,9,2.05

76,27224.900,18154.670,3990,76,1,1394,386,8,9,2.05

77,27219.753,18147.287,3990,77,1,1394,386,8,9,2.05

78,27214.606,18139.904,3990,78,1,1394,386,8,9,2.05

79,27209.459,18132.522,3990,79,1,1394,386,8,9,2.05

80,27204.311,18125.139,3990,80,1,1394,386,8,9,2.05

81,27199.164,18117.756,3990,81,1,1394,386,8,9,2.05



3990007s: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

82, 27194.017, 18110.373, 3990, 82, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 83, 27188.869, 18102.991, 3990, 83, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 84, 27183.722, 18095.608, 3990, 84, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 85, 27251.795, 18207.234, 3990, 85, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 86, 27246.648, 18199.851, 3990, 86, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 87, 27241.501, 18192.468, 3990, 87, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 88, 27236.353, 18185.085, 3990, 88, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 89, 27231.206, 18177.702, 3990, 89, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 90, 27226.059, 18170.320, 3990, 90, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 91, 27220.912, 18162.937, 3990, 91, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 92, 27215.764, 18155.554, 3990, 92, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 93, 27210.617, 18148.171, 3990, 93, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 94, 27205.470, 18140.788, 3990, 94, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 95, 27200.322, 18133.406, 3990, 95, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 96, 27195.175, 18126.023, 3990, 96, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 97, 27190.028, 18118.640, 3990, 97, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 98, 27184.881, 18111.257, 3990, 98, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 99, 27179.733, 18103.875, 3990, 99, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 100, 27174.586, 18096.492, 3990, 100, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 101, 27237.512, 18200.735, 3990, 101, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 102, 27232.365, 18193.352, 3990, 102, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 103, 27227.217, 18185.969, 3990, 103, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 104, 27222.070, 18178.586, 3990, 104, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 105, 27216.923, 18171.204, 3990, 105, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 106, 27211.775, 18163.821, 3990, 106, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 107, 27206.628, 18156.438, 3990, 107, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 108, 27201.481, 18149.055, 3990, 108, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 109, 27196.334, 18141.672, 3990, 109, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 110, 27191.186, 18134.290, 3990, 110, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 111, 27186.039, 18126.907, 3990, 111, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 112, 27180.892, 18119.524, 3990, 112, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 113, 27175.745, 18112.141, 3990, 113, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 114, 27170.597, 18104.758, 3990, 114, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 115, 27165.450, 18097.376, 3990, 115, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 116, 27228.376, 18201.619, 3990, 116, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 117, 27223.228, 18194.236, 3990, 117, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 118, 27218.081, 18186.853, 3990, 118, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 119, 27212.934, 18179.470, 3990, 119, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 120, 27207.787, 18172.088, 3990, 120, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 121, 27202.639, 18164.705, 3990, 121, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 122, 27197.492, 18157.322, 3990, 122, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05

3990007s: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

123, 27192.345, 18149.939, 3990, 123, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 124, 27187.198, 18142.556, 3990, 124, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 125, 27182.050, 18135.174, 3990, 125, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 126, 27176.903, 18127.791, 3990, 126, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 127, 27171.756, 18120.408, 3990, 127, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 128, 27166.608, 18113.025, 3990, 128, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 129, 27161.461, 18105.642, 3990, 129, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 130, 27156.314, 18098.260, 3990, 130, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 131, 27219.240, 18202.503, 3990, 131, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 132, 27214.092, 18195.120, 3990, 132, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 133, 27208.945, 18187.737, 3990, 133, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 134, 27203.798, 18180.354, 3990, 134, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 135, 27198.650, 18172.971, 3990, 135, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 136, 27193.503, 18165.589, 3990, 136, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 137, 27188.356, 18158.206, 3990, 137, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 138, 27183.209, 18150.823, 3990, 138, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 139, 27178.061, 18143.440, 3990, 139, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 140, 27172.914, 18136.058, 3990, 140, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 141, 27167.767, 18128.675, 3990, 141, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 142, 27162.620, 18121.292, 3990, 142, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 143, 27157.472, 18113.909, 3990, 143, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 144, 27152.325, 18106.526, 3990, 144, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 145, 27147.178, 18099.144, 3990, 145, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 146, 27210.103, 18203.387, 3990, 146, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 147, 27204.956, 18196.004, 3990, 147, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 148, 27199.809, 18188.621, 3990, 148, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 149, 27194.662, 18181.238, 3990, 149, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 150, 27189.514, 18173.855, 3990, 150, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 151, 27184.367, 18166.473, 3990, 151, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 152, 27179.220, 18159.090, 3990, 152, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 153, 27174.073, 18151.707, 3990, 153, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 154, 27168.925, 18144.324, 3990, 154, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 155, 27163.778, 18136.942, 3990, 155, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 156, 27158.631, 18129.559, 3990, 156, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 157, 27153.483, 18122.176, 3990, 157, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 158, 27148.336, 18114.793, 3990, 158, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 159, 27143.189, 18107.410, 3990, 159, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 160, 27138.042, 18100.028, 3990, 160, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 161, 27206.115, 18211.653, 3990, 161, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 162, 27200.967, 18204.271, 3990, 162, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 163, 27195.820, 18196.888, 3990, 163, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05  
 164, 27190.673, 18189.505, 3990, 164, 1, 1394, 386, 8, 9, 2.05

3990007: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

165,27185.526,18182.122,3990,165,1,1394,386,8,9,2.05  
 166,27180.378,18174.739,3990,166,1,1394,386,8,9,2.05  
 167,27175.231,18167.357,3990,167,1,1394,386,8,9,2.05  
 168,27170.084,18159.974,3990,168,1,1394,386,8,9,2.05  
 169,27164.936,18152.591,3990,169,1,1394,386,8,9,2.05  
 170,27159.789,18145.208,3990,170,1,1394,386,8,9,2.05  
 171,27154.642,18137.825,3990,171,1,1394,386,8,9,2.05  
 172,27149.495,18130.443,3990,172,1,1394,386,8,9,2.05  
 173,27144.347,18123.060,3990,173,1,1394,386,8,9,2.05  
 174,27139.200,18115.677,3990,174,1,1394,386,8,9,2.05  
 175,27134.053,18108.294,3990,175,1,1394,386,8,9,2.05  
 176,27129.906,18101.911,3990,176,1,1394,386,8,9,2.05  
 177,27124.759,18094.528,3990,177,1,1394,386,8,9,2.05  
 178,27119.612,18087.145,3990,178,1,1394,386,8,9,2.05  
 179,27114.465,18079.762,3990,179,1,1394,386,8,9,2.05  
 180,27109.318,18072.379,3990,180,1,1394,386,8,9,2.05  
 181,27104.171,18065.000,3990,181,1,1394,386,8,9,2.05  
 182,27099.024,18057.621,3990,182,1,1394,386,8,9,2.05  
 183,27093.877,18050.242,3990,183,1,1394,386,8,9,2.05  
 184,27088.730,18042.863,3990,184,1,1394,386,8,9,2.05  
 185,27083.583,18035.484,3990,185,1,1394,386,8,9,2.05  
 186,27078.436,18028.105,3990,186,1,1394,386,8,9,2.05  
 187,27073.289,18020.726,3990,187,1,1394,386,8,9,2.05  
 188,27068.142,18013.347,3990,188,1,1394,386,8,9,2.05  
 189,27062.995,18005.968,3990,189,1,1394,386,8,9,2.05  
 190,27057.848,17998.589,3990,190,1,1394,386,8,9,2.05  
 191,27052.701,17991.210,3990,191,1,1394,386,8,9,2.05  
 192,27047.554,17983.831,3990,192,1,1394,386,8,9,2.05  
 193,27042.407,17976.452,3990,193,1,1394,386,8,9,2.05  
 194,27037.260,17969.073,3990,194,1,1394,386,8,9,2.05  
 195,27032.113,17961.694,3990,195,1,1394,386,8,9,2.05  
 196,27026.966,17954.315,3990,196,1,1394,386,8,9,2.05  
 197,27021.819,17946.936,3990,197,1,1394,386,8,9,2.05  
 198,27016.672,17939.557,3990,198,1,1394,386,8,9,2.05  
 199,27011.525,17932.178,3990,199,1,1394,386,8,9,2.05  
 200,27006.378,17924.799,3990,200,1,1394,386,8,9,2.05  
 201,27001.231,17917.420,3990,201,1,1394,386,8,9,2.05  
 202,26996.084,17910.041,3990,202,1,1394,386,8,9,2.05  
 203,26990.937,17902.662,3990,203,1,1394,386,8,9,2.05  
 204,26985.790,17895.283,3990,204,1,1394,386,8,9,2.05  
 205,26980.643,17887.904,3990,205,1,1394,386,8,9,2.05  
 206,26975.496,17880.525,3990,206,1,1394,386,8,9,2.05

207,27168.412,18199.540,3990,207,1,1394,386,8,9,2.05  
 208,27163.264,18192.157,3990,208,1,1394,386,8,9,2.05  
 209,27158.117,18184.774,3990,209,1,1394,386,8,9,2.05  
 210,27152.970,18177.391,3990,210,1,1394,386,8,9,2.05  
 211,27147.823,18170.009,3990,211,1,1394,386,8,9,2.05  
 212,27142.675,18162.626,3990,212,1,1394,386,8,9,2.05  
 213,27137.528,18155.243,3990,213,1,1394,386,8,9,2.05  
 214,27132.381,18147.860,3990,214,1,1394,386,8,9,2.05  
 215,27127.234,18140.477,3990,215,1,1394,386,8,9,2.05  
 216,27122.087,18133.094,3990,216,1,1394,386,8,9,2.05  
 217,27116.940,18125.711,3990,217,1,1394,386,8,9,2.05  
 218,27111.793,18118.328,3990,218,1,1394,386,8,9,2.05  
 219,27106.646,18110.945,3990,219,1,1394,386,8,9,2.05  
 220,27101.499,18103.562,3990,220,1,1394,386,8,9,2.05  
 221,27096.352,18096.179,3990,221,1,1394,386,8,9,2.05  
 222,27091.205,18088.796,3990,222,1,1394,386,8,9,2.05  
 223,27086.058,18081.413,3990,223,1,1394,386,8,9,2.05  
 224,27080.911,18074.030,3990,224,1,1394,386,8,9,2.05  
 225,27075.764,18066.647,3990,225,1,1394,386,8,9,2.05  
 226,27070.617,18059.264,3990,226,1,1394,386,8,9,2.05  
 227,27065.470,18051.881,3990,227,1,1394,386,8,9,2.05  
 228,27060.323,18044.498,3990,228,1,1394,386,8,9,2.05  
 229,27055.176,18037.115,3990,229,1,1394,386,8,9,2.05  
 230,27050.029,18029.732,3990,230,1,1394,386,8,9,2.05  
 231,27044.882,18022.349,3990,231,1,1394,386,8,9,2.05  
 232,27039.735,18014.966,3990,232,1,1394,386,8,9,2.05  
 233,27034.588,18007.583,3990,233,1,1394,386,8,9,2.05  
 234,27029.441,18000.200,3990,234,1,1394,386,8,9,2.05  
 235,27024.294,17992.817,3990,235,1,1394,386,8,9,2.05  
 236,27019.147,17985.434,3990,236,1,1394,386,8,9,2.05  
 237,27013.999,17978.051,3990,237,1,1394,386,8,9,2.05  
 238,27008.852,17970.668,3990,238,1,1394,386,8,9,2.05  
 239,27003.705,17963.285,3990,239,1,1394,386,8,9,2.05  
 240,26998.558,17955.902,3990,240,1,1394,386,8,9,2.05  
 241,26993.411,17948.519,3990,241,1,1394,386,8,9,2.05



3990009: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

1,27303.137,18154.980,3990,QM-009-3990.00-009-0,BXS=8.OX9.0 D=10 5/8

1,27303.137,18154.980,3990,1,1,1394,386,8,9,2  
 2,27297.989,18147.598,3990,2,1,1394,386,8,9,2,x  
 3,27292.842,18140.215,3990,3,1,1394,386,8,9,2  
 4,27287.694,18132.832,3990,4,1,1394,386,8,9,2  
 5,27282.547,18125.450,3990,5,1,1394,386,8,9,2  
 6,27277.399,18118.067,3990,6,1,1394,386,8,9,2  
 7,27272.252,18110.684,3990,7,1,1394,386,8,9,2  
 8,27267.104,18103.302,3990,8,1,1394,386,8,9,2,x  
 9,27261.957,18095.919,3990,9,1,1394,386,8,9,2  
 10,27256.810,18088.536,3990,10,1,1394,386,8,9,2  
 11,27251.662,18081.154,3990,11,1,1394,386,8,9,2  
 12,27246.001,18155.864,3990,12,1,1394,386,8,9,2  
 13,27240.853,18148.482,3990,13,1,1394,386,8,9,2  
 14,27235.706,18141.099,3990,14,1,1394,386,8,9,2  
 15,27230.558,18133.716,3990,15,1,1394,386,8,9,2  
 16,27225.411,18126.334,3990,16,1,1394,386,8,9,2  
 17,27220.263,18118.951,3990,17,1,1394,386,8,9,2  
 18,27215.116,18111.569,3990,18,1,1394,386,8,9,2  
 19,27210.968,18104.186,3990,19,1,1394,386,8,9,2  
 20,27205.821,18096.803,3990,20,1,1394,386,8,9,2  
 21,27200.673,18089.421,3990,21,1,1394,386,8,9,2  
 22,27195.526,18082.038,3990,22,1,1394,386,8,9,2  
 23,27190.378,18074.655,3990,23,1,1394,386,8,9,2  
 24,27185.230,18164.131,3990,24,1,1394,386,8,9,2  
 25,27180.082,18156.749,3990,25,1,1394,386,8,9,2  
 26,27175.934,18082.922,3990,26,1,1394,386,8,9,2  
 27,27170.786,18075.539,3990,27,1,1394,386,8,9,2,x  
 28,27165.638,18165.016,3990,28,1,1394,386,8,9,2  
 29,27160.490,18083.806,3990,29,1,1394,386,8,9,2  
 30,27155.342,18076.424,3990,30,1,1394,386,8,9,2  
 31,27150.194,18084.690,3990,31,1,1394,386,8,9,2  
 32,27145.046,18077.308,3990,32,1,1394,386,8,9,2  
 33,27140.898,18069.925,3990,33,1,1394,386,8,9,2  
 34,27135.750,18085.575,3990,34,1,1394,386,8,9,2  
 35,27130.602,18078.192,3990,35,1,1394,386,8,9,2  
 36,27125.454,18070.809,3990,36,1,1394,386,8,9,2  
 37,27120.306,18086.459,3990,37,1,1394,386,8,9,2  
 38,27115.158,18079.076,3990,38,1,1394,386,8,9,2  
 39,27110.010,18071.694,3990,39,1,1394,386,8,9,2  
 40,27104.862,18087.343,3990,40,1,1394,386,8,9,2  
 41,27100.714,18079.960,3990,41,1,1394,386,8,9,2

42,27177.414,18072.578,3990,42,1,1394,386,8,9,2  
 43,27178.573,18088.227,3990,43,1,1394,386,8,9,2  
 44,27173.426,18080.845,3990,44,1,1394,386,8,9,2,x  
 45,27168.278,18073.462,3990,45,1,1394,386,8,9,2  
 46,27169.437,18089.111,3990,46,1,1394,386,8,9,2  
 47,27164.290,18081.729,3990,47,1,1394,386,8,9,2  
 48,27159.142,18074.346,3990,48,1,1394,386,8,9,2  
 49,27160.301,18089.996,3990,49,1,1394,386,8,9,2  
 50,27155.154,18082.613,3990,50,1,1394,386,8,9,2  
 51,27150.006,18075.230,3990,51,1,1394,386,8,9,2  
 52,27151.165,18090.880,3990,52,1,1394,386,8,9,2  
 53,27146.018,18083.497,3990,53,1,1394,386,8,9,2  
 54,27140.870,18076.114,3990,54,1,1394,386,8,9,2  
 55,27142.029,18091.764,3990,55,1,1394,386,8,9,2  
 56,27136.881,18084.381,3990,56,1,1394,386,8,9,2  
 57,27131.734,18076.999,3990,57,1,1394,386,8,9,2  
 58,27132.893,18092.648,3990,58,1,1394,386,8,9,2  
 59,27127.745,18085.265,3990,59,1,1394,386,8,9,2  
 60,27122.598,18077.883,3990,60,1,1394,386,8,9,2  
 61,27128.904,18100.915,3990,61,1,1394,386,8,9,2  
 62,27123.757,18093.532,3990,62,1,1394,386,8,9,2  
 63,27118.609,18086.150,3990,63,1,1394,386,8,9,2,x  
 64,27113.462,18078.767,3990,64,1,1394,386,8,9,2  
 65,27124.916,18109.182,3990,65,1,1394,386,8,9,2  
 66,27119.768,18101.799,3990,66,1,1394,386,8,9,2  
 67,27114.621,18094.417,3990,67,1,1394,386,8,9,2  
 68,27109.473,18087.034,3990,68,1,1394,386,8,9,2  
 69,27104.326,18079.651,3990,69,1,1394,386,8,9,2  
 70,27120.927,18117.449,3990,70,1,1394,386,8,9,2  
 71,27115.779,18110.066,3990,71,1,1394,386,8,9,2  
 72,27110.632,18102.683,3990,72,1,1394,386,8,9,2  
 73,27105.485,18095.301,3990,73,1,1394,386,8,9,2  
 74,27100.337,18087.918,3990,74,1,1394,386,8,9,2  
 75,27095.190,18080.535,3990,75,1,1394,386,8,9,2  
 76,27122.086,18133.098,3990,76,1,1394,386,8,9,2  
 77,27116.938,18125.716,3990,77,1,1394,386,8,9,2  
 78,27111.791,18118.333,3990,78,1,1394,386,8,9,2  
 79,27106.643,18110.950,3990,79,1,1394,386,8,9,2  
 80,27101.496,18103.568,3990,80,1,1394,386,8,9,2  
 81,27096.348,18096.185,3990,81,1,1394,386,8,9,2  
 82,27091.201,18088.802,3990,82,1,1394,386,8,9,2  
 84,27305.388,18147.934,3990,84,1,1394,386,8,9,2

85,27300.263,18140.536,3990,85,1,1394,386,8,9,2  
86,27295.138,18133.138,3990,86,1,1394,386,8,9,2  
87,27290.013,18125.739,3990,87,1,1394,386,8,9,2  
88,27284.888,18118.341,3990,88,1,1394,386,8,9,2  
89,27279.763,18110.943,3990,89,1,1394,386,8,9,2  
90,27274.638,18103.545,3990,90,1,1394,386,8,9,2  
91,27269.513,18096.146,3990,91,1,1394,386,8,9,2  
92,27264.388,18088.748,3990,92,1,1394,386,8,9,2  
93,27259.242,18081.364,3990,93,1,1394,386,8,9,2  
94,27253.750,18074.234,3990,94,1,1394,386,8,9,2  
95,27246.478,18068.932,3990,95,1,1394,386,8,9,2  
96,27237.610,18067.398,3990,96,1,1394,386,8,9,2  
97,27228.629,18066.804,3990,97,1,1394,386,8,9,2  
98,27219.649,18066.211,3990,98,1,1394,386,8,9,2  
99,27210.669,18065.618,3990,99,1,1394,386,8,9,2  
100,27201.688,18065.025,3990,100,1,1394,386,8,9,2  
101,27192.708,18064.431,3990,101,1,1394,386,8,9,2  
102,27183.708,18064.487,3990,102,1,1394,386,8,9,2  
103,27174.733,18065.161,3990,103,1,1394,386,8,9,2  
104,27165.759,18065.835,3990,104,1,1394,386,8,9,2  
105,27156.784,18066.509,3990,105,1,1394,386,8,9,2  
106,27147.809,18067.183,3990,106,1,1394,386,8,9,2  
107,27138.834,18067.857,3990,107,1,1394,386,8,9,2  
108,27129.860,18068.531,3990,108,1,1394,386,8,9,2  
109,27120.885,18069.205,3990,109,1,1394,386,8,9,2  
110,27111.910,18069.879,3990,110,1,1394,386,8,9,2  
111,27102.935,18070.553,3990,111,1,1394,386,8,9,2  
112,27093.961,18071.227,3990,112,1,1394,386,8,9,2  
113,27084.986,18071.901,3990,113,1,1394,386,8,9,2  
200,27245.596,18075.437,3990,200,1,1394,386,8,9,2  
201,27223.210,18071.149,3990,201,1,1394,386,8,9,2  
202,27213.821,18071.580,3990,202,1,1394,386,8,9,2  
203,27153.707,18070.957,3990,203,1,1394,386,8,9,2  
204,27144.265,18071.507,3990,204,1,1394,386,8,9,2  
205,27135.264,18072.485,3990,205,1,1394,386,8,9,2  
206,27126.419,18073.267,3990,206,1,1394,386,8,9,2  
207,27117.497,18074.213,3990,207,1,1394,386,8,9,2  
208,27108.134,18074.738,3990,208,1,1394,386,8,9,2  
209,27099.801,18075.766,3990,209,1,1394,386,8,9,2  
210,27089.207,18077.660,3990,210,1,1394,386,8,9,2

3990010: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

1, 27052.203,18216.106,3990,QM-010 3990.00 010 0,BXS=7.5X8.5 D=10 5/8  
 1, 27052.203,18216.106,3990,1,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 2, 27057.020,18223.109,3990,2,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 3, 27061.838,18230.112,3990,3,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 4, 27066.655,18237.115,3990,4,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 5, 27071.473,18244.118,3990,5,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 6, 27076.290,18251.121,3990,6,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 7, 27081.107,18258.124,3990,7,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 8, 27085.925,18265.127,3990,8,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 9, 27090.742,18272.130,3990,9,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 10, 27095.560,18279.133,3990,10,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 11, 27100.377,18286.136,3990,11,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 12, 27105.195,18293.139,3990,12,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 13, 27110.012,18300.142,3990,13,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 14, 27114.830,18307.145,3990,14,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 15, 27119.647,18314.148,3990,15,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 16, 27124.465,18321.151,3990,16,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 17, 27129.282,18328.154,3990,17,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 18, 27134.099,18335.157,3990,18,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 19, 27138.917,18342.160,3990,19,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 20, 27143.734,18349.163,3990,20,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 21, 27055.973,18208.354,3990,21,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 22, 27060.791,18215.357,3990,22,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 23, 27065.608,18222.360,3990,23,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 24, 27070.426,18229.363,3990,24,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 25, 27075.243,18236.366,3990,25,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 26, 27080.060,18243.369,3990,26,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 27, 27084.878,18250.372,3990,27,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 28, 27089.695,18257.375,3990,28,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 29, 27094.513,18264.378,3990,29,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 30, 27099.330,18271.381,3990,30,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 31, 27104.148,18278.384,3990,31,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 32, 27108.965,18285.387,3990,32,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 33, 27113.783,18292.390,3990,33,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 34, 27118.600,18299.393,3990,34,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 35, 27123.417,18306.396,3990,35,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 36, 27128.235,18313.399,3990,36,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 37, 27133.052,18320.402,3990,37,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 38, 27137.870,18327.405,3990,38,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 39, 27142.687,18334.408,3990,39,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 40, 27147.505,18341.411,3990,40,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 41, 27054.926,18193.598,3990,41,1,1394,386,7.5,8.5,2

3990010: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

84, 27062.467,18178.094,3990,84,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 85, 27067.284,18185.097,3990,85,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 86, 27072.102,18192.100,3990,86,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 87, 27076.919,18199.103,3990,87,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 88, 27081.737,18206.106,3990,88,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 89, 27086.554,18213.109,3990,89,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 90, 27091.372,18220.112,3990,90,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 91, 27096.189,18227.115,3990,91,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 92, 27101.007,18234.118,3990,92,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 93, 27105.824,18241.121,3990,93,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 94, 27110.641,18248.124,3990,94,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 95, 27115.459,18255.127,3990,95,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 96, 27120.276,18262.130,3990,96,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 97, 27125.094,18269.133,3990,97,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 98, 27129.911,18276.136,3990,98,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 99, 27134.729,18283.139,3990,99,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 100, 27139.546,18290.142,3990,100,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 101, 27144.364,18297.145,3990,101,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 102, 27149.181,18304.148,3990,102,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 103, 27153.998,18311.151,3990,103,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 104, 27051.785,18149.333,3990,104,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 105, 27056.602,18156.336,3990,105,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 106, 27061.420,18163.339,3990,106,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 107, 27066.237,18170.342,3990,107,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 108, 27071.055,18177.345,3990,108,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 109, 27075.872,18184.348,3990,109,1,1394,386,7.5,8.5,2,x  
 110, 27080.690,18191.351,3990,110,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 111, 27085.507,18198.354,3990,111,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 112, 27090.325,18205.357,3990,112,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 113, 27095.142,18212.360,3990,113,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 114, 27099.959,18219.363,3990,114,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 115, 27104.777,18226.366,3990,115,1,1394,386,7.5,8.5,2,x  
 116, 27109.594,18233.369,3990,116,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 117, 27114.412,18240.372,3990,117,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 118, 27119.229,18247.375,3990,118,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 119, 27124.047,18254.378,3990,119,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 120, 27128.864,18261.381,3990,120,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 121, 27133.682,18268.384,3990,121,1,1394,386,7.5,8.5,2,x  
 122, 27138.499,18275.387,3990,122,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 123, 27143.317,18282.390,3990,123,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 124, 27148.134,18289.393,3990,124,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 125, 27152.951,18296.396,3990,125,1,1394,386,7.5,8.5,2



3990010s: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

126,27055.555,18141.580,3990,126,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 127,27060.373,18148.583,3990,127,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 128,27065.190,18155.586,3990,128,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 129,27070.008,18162.590,3990,129,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 130,27074.825,18169.593,3990,130,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 131,27079.643,18176.596,3990,131,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 132,27084.468,18183.599,3990,132,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 133,27089.278,18190.602,3990,133,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 134,27094.095,18197.605,3990,134,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 135,27098.912,18204.608,3990,135,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 136,27103.730,18211.611,3990,136,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 137,27108.547,18218.614,3990,137,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 138,27113.365,18225.617,3990,138,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 139,27118.182,18232.620,3990,139,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 140,27123.000,18239.623,3990,140,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 141,27127.817,18246.626,3990,141,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 142,27132.635,18253.629,3990,142,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 143,27137.452,18260.632,3990,143,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 144,27142.269,18267.635,3990,144,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 145,27147.087,18274.638,3990,145,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 146,27151.904,18281.641,3990,146,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 147,27156.722,18288.644,3990,147,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 148,27059.326,18133.828,3990,148,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 149,27064.143,18140.831,3990,149,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 150,27068.961,18147.834,3990,150,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 151,27073.778,18154.837,3990,151,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 152,27078.596,18161.840,3990,152,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 153,27083.413,18168.843,3990,153,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 154,27088.230,18175.846,3990,154,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 155,27093.048,18182.849,3990,155,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 156,27097.865,18189.852,3990,156,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 157,27102.683,18196.855,3990,157,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 158,27107.500,18203.858,3990,158,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 159,27112.318,18210.861,3990,159,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 160,27117.135,18217.864,3990,160,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 161,27121.953,18224.867,3990,161,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 162,27126.770,18231.870,3990,162,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 163,27131.588,18238.873,3990,163,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 164,27136.405,18245.876,3990,164,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 165,27141.222,18252.879,3990,165,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 166,27146.040,18259.882,3990,166,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 167,27150.857,18266.886,3990,167,1,1394,386,7.5,8.5,2

3990010s: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

168,27155.675,18273.889,3990,168,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 169,27063.096,18126.076,3990,169,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 170,27067.914,18133.079,3990,170,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 171,27072.731,18140.082,3990,171,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 172,27077.549,18147.085,3990,172,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 173,27082.366,18154.088,3990,173,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 174,27087.183,18161.091,3990,174,1,1394,386,7.5,8.5,2,x  
 175,27092.001,18168.094,3990,175,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 176,27096.818,18175.097,3990,176,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 177,27101.636,18182.100,3990,177,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 178,27106.453,18189.103,3990,178,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 179,27111.271,18196.106,3990,179,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 180,27116.088,18203.109,3990,180,1,1394,386,7.5,8.5,2,x  
 181,27120.906,18210.112,3990,181,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 182,27125.723,18217.115,3990,182,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 183,27130.540,18224.118,3990,183,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 184,27135.358,18231.121,3990,184,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 185,27140.175,18238.124,3990,185,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 186,27144.993,18245.127,3990,186,1,1394,386,7.5,8.5,2,x  
 187,27149.810,18252.130,3990,187,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 188,27154.628,18259.133,3990,188,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 189,27066.867,18118.324,3990,189,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 190,27071.684,18125.327,3990,190,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 191,27076.502,18132.330,3990,191,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 192,27081.319,18139.333,3990,192,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 193,27086.136,18146.336,3990,193,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 194,27090.954,18153.339,3990,194,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 195,27095.771,18160.342,3990,195,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 196,27100.589,18167.345,3990,196,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 197,27105.406,18174.348,3990,197,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 198,27110.224,18181.351,3990,198,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 199,27115.041,18188.354,3990,199,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 200,27119.859,18195.357,3990,200,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 201,27124.676,18202.360,3990,201,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 202,27129.493,18209.363,3990,202,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 203,27134.311,18216.366,3990,203,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 204,27139.128,18223.369,3990,204,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 205,27143.946,18230.372,3990,205,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 206,27148.763,18237.375,3990,206,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 207,27153.581,18244.378,3990,207,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 208,27158.398,18251.381,3990,208,1,1394,386,7.5,8.5,2  
 209,27070.637,18110.572,3990,209,1,1394,386,7.5,8.5,2

3990010: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

210,27075.454,18117.575,3990,210,1,1394,386,7.5,8.5,2  
211,27080.272,18124.578,3990,211,1,1394,386,7.5,8.5,2  
212,27085.089,18131.581,3990,212,1,1394,386,7.5,8.5,2  
213,27089.987,18138.584,3990,213,1,1394,386,7.5,8.5,2  
214,27094.724,18145.587,3990,214,1,1394,386,7.5,8.5,2  
215,27099.542,18152.590,3990,215,1,1394,386,7.5,8.5,2  
216,27104.359,18159.593,3990,216,1,1394,386,7.5,8.5,2  
217,27109.177,18166.596,3990,217,1,1394,386,7.5,8.5,2  
218,27113.994,18173.599,3990,218,1,1394,386,7.5,8.5,2  
219,27118.812,18180.602,3990,219,1,1394,386,7.5,8.5,2  
220,27123.629,18187.605,3990,220,1,1394,386,7.5,8.5,2  
221,27128.446,18194.608,3990,221,1,1394,386,7.5,8.5,2  
222,27133.264,18201.611,3990,222,1,1394,386,7.5,8.5,2  
223,27138.081,18208.614,3990,223,1,1394,386,7.5,8.5,2  
224,27142.899,18215.617,3990,224,1,1394,386,7.5,8.5,2  
225,27147.716,18222.620,3990,225,1,1394,386,7.5,8.5,2  
226,27152.534,18229.623,3990,226,1,1394,386,7.5,8.5,2  
227,27157.351,18236.626,3990,227,1,1394,386,7.5,8.5,2  
228,27162.169,18243.629,3990,228,1,1394,386,7.5,8.5,2  
229,27074.407,18102.819,3990,229,1,1394,386,7.5,8.5,2  
230,27079.225,18109.822,3990,230,1,1394,386,7.5,8.5,2  
231,27084.042,18116.826,3990,231,1,1394,386,7.5,8.5,2  
232,27088.860,18123.829,3990,232,1,1394,386,7.5,8.5,2  
233,27093.677,18130.832,3990,233,1,1394,386,7.5,8.5,2  
234,27098.495,18137.835,3990,234,1,1394,386,7.5,8.5,2,x  
235,27103.312,18144.838,3990,235,1,1394,386,7.5,8.5,2  
236,27108.130,18151.841,3990,236,1,1394,386,7.5,8.5,2  
237,27112.947,18158.844,3990,237,1,1394,386,7.5,8.5,2  
238,27117.764,18165.847,3990,238,1,1394,386,7.5,8.5,2  
239,27122.582,18172.850,3990,239,1,1394,386,7.5,8.5,2  
240,27127.399,18179.853,3990,240,1,1394,386,7.5,8.5,2,x  
241,27078.178,18095.067,3990,241,1,1394,386,7.5,8.5,2  
242,27082.995,18102.070,3990,242,1,1394,386,7.5,8.5,2  
243,27087.813,18109.073,3990,243,1,1394,386,7.5,8.5,2  
244,27092.630,18116.076,3990,244,1,1394,386,7.5,8.5,2  
245,27097.448,18123.079,3990,245,1,1394,386,7.5,8.5,2  
246,27102.265,18130.082,3990,246,1,1394,386,7.5,8.5,2  
247,27107.083,18137.085,3990,247,1,1394,386,7.5,8.5,2  
248,27111.900,18144.088,3990,248,1,1394,386,7.5,8.5,2  
249,27116.717,18151.091,3990,249,1,1394,386,7.5,8.5,2  
250,27121.535,18158.094,3990,250,1,1394,386,7.5,8.5,2  
251,27126.352,18165.097,3990,251,1,1394,386,7.5,8.5,2

252,27081.948,18087.315,3990,252,1,1394,386,7.5,8.5,2  
253,27086.766,18094.318,3990,253,1,1394,386,7.5,8.5,2  
254,27091.583,18101.321,3990,254,1,1394,386,7.5,8.5,2  
255,27096.401,18108.324,3990,255,1,1394,386,7.5,8.5,2  
256,27101.218,18115.327,3990,256,1,1394,386,7.5,8.5,2  
257,27106.035,18122.330,3990,257,1,1394,386,7.5,8.5,2  
258,27110.853,18129.333,3990,258,1,1394,386,7.5,8.5,2  
259,27115.670,18136.336,3990,259,1,1394,386,7.5,8.5,2  
260,27120.488,18143.339,3990,260,1,1394,386,7.5,8.5,2  
261,27125.305,18150.342,3990,261,1,1394,386,7.5,8.5,2  
300,27085.614,18082.383,3990,300,1,1394,386,7.5,8.5,2