

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería de Minas

“MODELAMIENTO Y DISEÑO DE MALLA DE PERFORACIÓN PARA CONTROLAR LA DILUCIÓN, EN TAJOS DE PRODUCCIÓN EN UNA MINA A CIELO ABIERTO 2021”

Tesis para optar el título profesional de  
Ingeniero de Minas

Autores:

Enerio Campos Lopez  
Ruben Lozano Quiliche

Asesor:

Mg. Ing. Daniel Alejandro Alva Huaman

Cajamarca - Perú

2021

## TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
ÍNDICE DE TABLAS .....	5
ÍNDICE DE FIGURAS .....	6
ANEXOS .....	7
RESUMEN .....	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....	13
CAPÍTULO III. RESULTADOS .....	19
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....	28
REFERENCIAS .....	31
ANEXOS .....	32

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Ensayo N° 1.....	20
Tabla 2	Ensayo N° 2.....	22
Tabla 3	Ensayo N° 3.....	24

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Epitermal de alta sulfuración y las alteraciones hidrotermales.....	18
Figura 2	Dilución interna.....	19
Figura 3	Dilución externa.....	19
Figura 4	Descripción de ubicación y accesos del proyecto minero.....	21
Figura 5	Descripción de la geología regional del proyecto minero.....	22
Figura 6	Descripción de la litología del del tajo en el proyecto minero.....	23
Figura 7	Fenómenos probables para el tipo de roca y profundidad en la evaluación del control de la dilución.....	24
Figura 8	Fenómenos probables para el tipo de roca y profundidad en la evaluación del control de la dilución.....	24
Figura 9	Tajo zona este – ensayos 1,2,3.....	25
Figura 10	Modelamiento de la mala y los taladros de acuerdo a los resultados adquiridos en laboratorio (CASO N° 1) .....	27
Figura 11	Modelamiento de la mala y los taladros de acuerdo a los resultados adquiridos en laboratorio (CASO N° 2) .....	29
Figura 12	Modelamiento de la mala y los taladros de acuerdo a los resultados adquiridos en laboratorio (CASO N° 3) .....	31
Figura 13	Diseño de malla de perforación de acuerdo a los ensayos realizados...	32
Figura 14	Diseño de malla para realizar la voladura en el tajo y controlar la dilución y granulometría del tajo.....	33
Figura 15	Secuencia de voladura grabada por la cámara de alta velocidad en la operación minera .....	24
Figura 16	Producción mensual con la nueva malla de perforación.....	35

## ANEXOS

Anexo N° 1	Radio de influencia en operaciones mina.....	41
Anexo N° 2	Comparación en la reducción de dilución en la operación en un minado planeado y ejecutado.....	42
Anexo N° 3	Tajo De Producción.....	43
Anexo N° 4	Equipos utilizados para el transporte de material a la chancadora.	44
Anexo N° 5	Proceso de carguío.....	45
Anexo N° 6	Parámetros utilizados para perforar el tajo.....	46
Anexo N° 7	Formatos normalizados para la toma de datos de campo a usar en las clasificaciones geomecánicas RMR, Q Y SMR.....	47
Anexo N° 8	Formatos normalizados para la toma de datos de campo a usar en las clasificaciones geomecánicas RMR, Q Y SMR.....	48

## RESUMEN

En la explotación de minas, específicamente en la operación de perforación y voladura puede presentarse una dilución no controlada a consecuencia de un mal estudio geomecánico y un mal diseño de mallas en bancos.

Por lo tanto, el objetivo en la presente tesis, es realizar un control de la dilución en los tajos de producción durante la explotación de un yacimiento de alta sulfuración a Open Pit, al realizar ensayos geomecánicos con su respectivo diseño de malla para realizar la carga correspondiente de explosivos.

Todos los datos que recopilados fueron en base a salidas al campo, observación, check list, entrevistas y bibliografía revisada, así mismo también bases informativas tales como: Scielo, Alicia.net, Redalyc, Google Académico, artículos científicos, revistas científicas, papers y tesis.

Obteniendo como primer resultado realizados en el laboratorio geomecánico los valores a cuáles cales fueron sometidos las muestras encontradas en el primer punto determinando los parámetros a los cuales nos regiremos para realizar el proceso de P & V y poder tener un control de dilución y granulometría.

**PALABRAS CLAVES:** Dilución, geomecánica, diseño de malla.

## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**

## REFERENCIAS

- Castro, R., & Paredes, P. (2017). Empirical observations of dilution in panel. *The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 1 - 8. Recuperado el 16 de Setiembre de 2018, de [http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2225-](http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-)
- De Nicola, C. F. (2015). *Dilución Operacional En Mina El Soldado*. (Tesis de Titulación). Universidad de Chile. Chile: Dirección de Servicios de Información y Bibliotecas (SISIB) .
- Henning, J., & Mitri, H. (2017). Numerical modelling of ore dilution in blasthole stoping. *International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences*, 3 - 12. Recuperado el 17 de Setiembre de 2018, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1365160906001729>
- Hyongdoo, J., Topal, E., & Kawamura, Y. (2015). Decision support system of unplanned dilution and ore-loss in underground stoping operations using a neuro-fuzzy system. *Applied Soft Computing*,
- Jang, H., Topal, E., & Kawamura, G. (2015). Unplanned dilution and ore loss prediction in longhole stoping mines via multiple regression and artificial neural network analyses. *The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy*
- Renata, T., & De Lemos, R. (2016). *Quantifying dilution*. Ouro Preto, 1 - 4. Recuperado el 16 de Setiembre de 2018, de [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-)