

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero expressar meu agradecimento a Deus e a minha família, por ser o que há de mais importante em minha vida.

A Ignácio Navarro Fernández e família pelo apoio e presença em todos os momentos.

A Felipe Lobo Ruano pela oportunidade.

A todo o corpo técnico de MATSA - Aguas Teñidas, que me ofereceram todo apoio para a realização das provas.

Agradecer a oportunidade às autoridades da Escola Técnica Superior de Engenheiros de Minas de Madri, por permitir-me cursar o último ano da titulação, o que me deixou uma experiência inesquecível e à MAXAM por oferecer-me a oportunidade de estar estudando e realizando estas práticas na Espanha.

A Universidade Federal do Pará e todas suas autoridades.

E a meu orientador Alexandre Buril de Macêdo pela atenção e o apoio na redação deste trabalho.

A todos eles muito obrigado.

RESUMO

Este projeto trata sobre o estudo dos desmontes subterrâneos na mina de Águas Teñidas, localizada na província de Huelva, Espanha. Foi realizada uma campanha de provas trocando-se alguns dos parâmetros e componentes do desmontes, entre eles, o explosivo e o esquema de perfuração. Na prática o resultado mais enfático foi a eliminação das explosões secundárias devido a troca de um explosivo tipo anfo por um tipo emulsão. Alterações nos tempos de seqüência de detonação dos furos e a geometria do esquema de perfuração também são parâmetros que foram testados com intenção de otimizar os avances em galeria.

Palavras-chave: Desmonte Subterrâneo, Otimização, Aguas Teñidas

ABSTRACT

The project deals with the study of blasting forward in galleries of the mine Aguas Teñidas, located in the province of Huelva, Spain. It was a test campaign carried out by changing some of the parameters and components of the blasting system, such as changing the explosive and observing the results. In practice the most emphatic result was the elimination of secondary explosions due to the change of an explosive type Anfo for an explosive emulsion type. Changing the sequencing of time hole and geometry of drilling are also parameters that were tested in order to optimize the advances in gallery.

Keywords: Underground Blasting, Optimization, Aguas Teñidas

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Zonas de perfuração	3
Figura 2 – Projeção do desmonte	5
Figura 3 – Pilão de quatro seções	6
Figura 4 - Detonadores de estopim.....	13
Figura 5 - Detonadores elétricos.....	14
Figura 6 - Detonadores não elétricos.....	15
Figura 7 - Detonadores eletrônicos.....	16
Figura 8 - Mapa de localização	18
Figura 9 - Acesso a mina	19
Figura 10 - Massa com mineralização, apresentando stockwork inferior	20
Figura 11 - Corpos de minerais em Águas Teñidas.....	21
Figura 12 - Bloco ilustrativo de mineralização em stockwork.....	22
Figura 13 - Acesso ao depósito a partir das galerias	27
Figura 14 - Operação de carregamento e transporte em câmara, Águas Teñidas	28
Figura 15 - Representação da perfuratriz jumbo	29
Figura 16 - Pá carregadeira LHD Caterpillar R2900G.....	30
Figura 17 - Caminhão Volvo sendo carregado através da LHD	30
Figura 18 - Recipiente armazenador de emulsão.....	33
Figura 19 – Perfuração e sequência anteriormente utilizada.....	33
Figura 20 – Modelo proposto	34
Figura 21 – Marcação de esquema de furos para execução	34
Figura 22 – Perfuratriz em operação na frentede rocha.....	35
Figura 23 – Serviço de conexão dos detonadores.....	36
Figura 24 –Opereção de carregamento dos furos do levante	38

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 Longitude de perfuração	7
Equação 2 Distância 1	7
Equação 3 Afastamento entre seções	8
Equação 4 Furos do realce	8
Equação 5 Levante	9
Equação 6 Condições do recorte	9
Equação 7 Tensão tangencial em um ponto	9
Equação 8 Força de tração entre dois furos.....	10
Equação 9 Resistência a tração da rocha.....	10
Equação 10 ABS	17
Equação 11 Fator de energia	17
Equação 12 RWS	18
Equação 13 RBS.....	18

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	OBJETIVO	1
1.2	JUSTIFICATIVA.....	2
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
2.1	DESMONTES SUBTERRÂNEOS.....	2
2.1.1	Pilão	3
2.1.2	Contra-pilão	4
2.1.3	Realce	4
2.1.4	Levante	4
2.1.5	Contorno	5
2.2	PARÂMETROS DO DESMONTE	6
2.3	EXPLOSIVOS	9
2.3.1	Anfo	9
2.3.2	Dinamites	10
2.3.3	Emulsão.....	11
2.3.4	Hidrogeis	12
2.4	SISTEMAS DE INICIAÇÃO	13
2.4.1	DETONADORES DE ESTOPIM	13
2.4.2	DETONADORES ELÉTRICOS	14
2.4.3	DETONADORES NÃO ELÉTRICOS	15
2.4.4	DETONADORES ELETRÔNICOS	16
2.4.5	CORDÕES DETONANTES.....	17
3	ESTUDO DE CASO	18
3.1	LOCALIZAÇÃO DO PROJETO	18
3.2	GEOLOGIA	20
3.3	RESERVAS MINERAIS E VIDA ÚTIL DA MINA	22
3.4	MÉTODO DE LAVRA E ESCALA DE PRODUÇÃO.....	23
3.4.1	Infra-estruturas gerais da mina	24
3.4.2	Ventilação	25
3.4.3	Descrição da exploração	25
3.4.4	Perfuração	28
3.4.5	Carregamento	30
3.4.6	Transporte	30
3.4.7	Preenchimento	31
3.5	METODOLOGIA	31

3.5.1 Testes	31
3.5.2 Planos de desmonte	32
3.5.2.1 Troca de explosivo.....	32
3.5.2.2 Mudança da sequência de iniciação.....	33
4 Resultados e Análises	36
4.1 Teste 11-04-2012.....	36
4.2 Teste 19-04-2012.....	37
4.3 Teste 27-04-2012.....	38
4.4 Teste 18-05-2012.....	39
5 CONCLUSÕES	39
6 REFERÊNCIAS	41
7 ANEXOS	42