COLT resources











PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ

MEMORIAL DESCRITIVO

Junho - 2012

CONTECMINA®
consultoria em mineração

COLT resources	CONTECMINA® consultoria em mineração	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ MEMORIAL DESCRITIVO	Nº CLIENTE	FOLHA 1/270
	Nº CONTECMINA 016-01-000-002-001	REV. 2

REV.	DATA	POR	VER.	APR.	AUT.	TE	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	10/04/12	SLI	JLC	SLI	SLI	C	EMISSÃO INICIAL
1	21/05/12	SLI	JLC	SLI	SLI	C	ATENDENDO COMENTÁRIOS/ACRÉSCIMOS DA GEOMEGA de 23/04/2012
2	11/06/12	SLI	JLC	SLI	SLI	C	REVISÃO DO ITEM 12.2 ÁGUA, ANEXO 1 E ANEXO 4

TE – TIPO DE EMISSÃO

A - PRELIMINAR	E - P/ CONSTRUÇÃO
B - P/ APROVAÇÃO	F - CONFORME COMPRADO
C - P/ CONHECIMENTO	G - CONFORME CONSTRUÍDO
D - P/ COTAÇÃO	H - CANCELADO

INDÍCE

1.0 OBJETIVO 3

2.0 LOCALIZAÇÃO DO PROJETO 3

3.0 CONSIDERAÇÕES GERAIS 4

4.0 INVESTIMENTO E CUSTO OPERACIONAL 6

5.0 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO 7

6.0 ANÁLISE ECONÔMICA 7

7.0 RECOMENDAÇÕES E CONCLUSÃO 7

8.0 MEIO AMBIENTE 8

9.0 GEOLOGIA E AVALIAÇÃO DE RECURSOS 8

10.0 MINA 9

11.0 PLANTA DE CONCENTRAÇÃO 21

12.0 UTILIDADES E INFRAESTRUTURA 26

13.0 BARRAGEM DE REJEITOS 26

14.0 ESTIMATIVAS DE INVESTIMENTO E CUSTO OPERACIONAL 28

15.0 ANEXOS 43

ANEXO 1 - LISTAS DE DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA E DESENVOLVIDOS PARA A MEMÓRIA DESCRITIVA 44

ANEXO 2 - CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO, DESATIVAÇÃO E RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA 54

ANEXO 3 - RELATÓRIO DA GOLDER ASSOCIATES NO. 07514150215/2 – "CONCEPTUAL DESIGN TAILINGS MANAGEMENT FACILITY, MONTEMOR GOLD PROJECT", DE SET/2008 56

ANEXO 4 - DOCUMENTOS DESENVOLVIDOS PARA A MEMÓRIA DESCRITIVA 142

1.0 OBJETIVO

Este Memorial Descritivo tem por objetivo apresentar os principais aspectos técnicos e econômicos do Projeto de Exploração Mineira Boa Fé, projeto esse de propriedade da COLT Resources Inc. (COLT), localizado em Nossa Senhora da Boa Fé, na província do Alto Alentejo, distrito de Évora, Portugal.

Para o Projecto de Exploração Mineira Boa Fé está prevista a preparação e operação nas cavas (cortas) de Chaminé e Casas Novas, a construção de uma planta de concentração (lavaria) de ouro associado com sulfeto, instalações de utilidades e de apoio operacional e administrativo, além de uma barragem de rejeitos, ou seja todas as instalações necessárias e suficientes para a perfeita operação da mina e planta de concentração, atendendo todas as exigências dos órgãos ambientais e leis pertinentes.

A planta de concentrado (lavaria) terá capacidade para tratamento de 360.000 tpa de minério e fará a concentração do ouro via flotação. O concentrado produzido será espessado, filtrado e expedido da mina para uma unidade externa de recuperação do ouro, a qual se perspectiva que possa vir a ser instalada no complexo mineiro de Aljustrel.

Salienta-se aqui que no âmbito do processo para atribuição da concessão, o estado concedeu à COLT um período de concessão experimental (Art.20º. di D.L. 88/90) para exploração das cavas (cortas) Chaminé e Casas Novas, mediante a celebração do contrato, C-128 (Boa Fé), em 02 de novembro de 2011.

2.0 LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

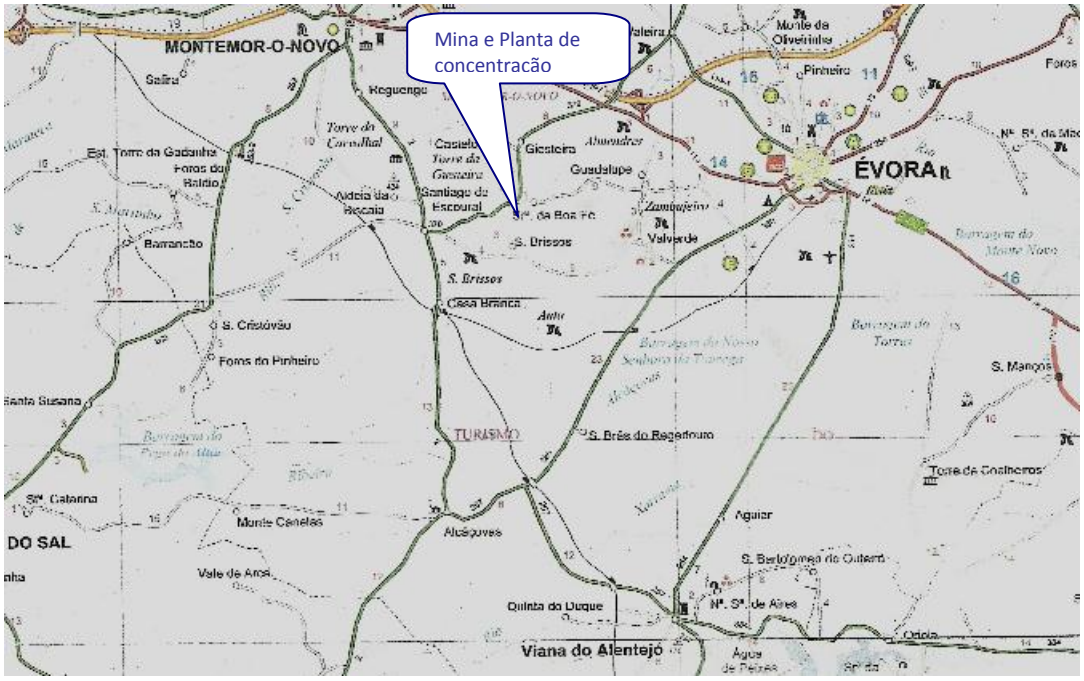
A concessão mineira requerida pela COLT abrange uma área com 46,75 km^2 e fica inserida nos concelhos de Évora e de Montemor-o-Novo, distrito de Évora, a nascente de Santiago do Escoural, delimitada por uma poligonal cujos vértices têm as seguintes coordenadas Hayford-Gauss, referidas ao Ponto Central:

Georeferência da área de Concessão Experimental

Vértice	Meridiana (m)	Perpendicular (m)
1	-2.130,00	-121.760,00
2	208,40	-120.376,00
3	5.698,00	-124.336,00
4	7.180,00	-130.985,00
5	4.730,00	-132.335,00
6	1.484,00	-126.362,00

Dentro desta poligonal, a área prevista ao Projeto de Mineiro Boa Fé, integrando as cavas (cortas) de Chaminé e Casas Novas, a planta de concentração (lavaria) e as demais infraestruturas mineiras, situa-se integralmente na freguesia de Nossa Senhora de Boa Fé, concelho e distrito de Évora.

A figura a seguir indica a localização do Projeto de Exploração Mineira Boa Fé.



3.0 CONSIDERAÇÕES GERAIS

3.1 Dados e Informações Recebidas

Foram recebidos diversos arquivos, desenhos, modelos, planilhas e relatórios, contendo, principalmente, dados e informações sobre topografia, modelos de blocos, cavas, barragem de rejeitos, pilha de estéril, testes metalúrgicos e legislações portuguesas sobre a mineração além de outros. No total foram recebidos cerca de 170 arquivos e, aproximadamente, 500 Mb de informações.

3.2 Identificação do Projeto

O projeto de Exploração Mineira de Boa Fé, localizado ao Sul de Portugal, aproximadamente 120 km a leste de Lisboa, visa a exploração a céu aberto de dois depósitos auríferos, designados por Casas Novas e Chaminé, que ocorrem em terrenos da freguesia de Nossa Senhora da Boa Fé, concelho e distrito de Évora.

Esses depósitos fazem parte de uma série de corpos mineralizados com ouro, associado a silicificações, arsenopirite e vénulas de quartzo, localizados em uma zona de cizalhamento, denominada Boa Fé, afetando litologias vulcano-sedimentares do Proterozóico da Ossa Morena, segundo uma faixa orientada NW-SE que abrange os conselhos de Évora e de Montemor-o-Novo. Nesta faixa, para além de Casas Novas e Chaminé, foram ainda identificadas as ocorrências auríferas de Banhos, Ligeiros, Caras, Covas e Braços.

Do cálculo de recursos estimados pela COLT e revisto por consultores externos, conclui-se pela existência de 7.72 milhões de toneladas de RECURSOS TOTAIS, com 1.87 g/t de Au, valores

estabelecidos para um teor de corte de 0.4 g/t de Au, apenas nas mineralizações de Casas Novas e Chaminé.

O potencial mineiro das mineralizações de Casas Novas e Chaminé foi considerado passível de desenvolvimento em curto prazo, possibilitando no futuro, a exploração de outras ocorrências auríferas, todas exploráveis a céu aberto, como Braços, Banhos e Ligeiro.

O Projeto de Exploração Mineira Boa Fé refere-se, portanto, à exploração das cavas (cortas) de Chaminé e Casa Novas com processamento do minério extraído a realizar por flotação numa Planta de Concentração (lavaria), da qual resultará um concentrado de ouro que será expedido da mina (produto final deste projeto).

3.3 Produção

Na tabela abaixo são apresentadas as produções de minério à saída das cavas (cortas) (Run of Mine - ROM), as produções de concentrado na planta de concentração (lavaria) e a quantidade de ouro que poderá ser obtida em posterior processo metalúrgico (unidade externa), para o período de operação estimado em 5 anos, sendo que o quinto estão previstos 8 meses de operação.

DESCRIÇÃO	UNIDADE	ANOS 1 AO 4	ANO 5	TOTAL
ROM	t/ano	360.000	240.000	1.680.000
Concentrado de ouro	t/ano	47.160	31.440	220.080
Ouro recuperado	kg/ano	870	580	4.058
	oz	27.956	18638	130.464

3.4 Taxas de Conversão de Moedas

As taxas de conversão das moedas adotadas, na data base de 25 de novembro de 2010, foram de:

- € 1.00 = R$ 2,3011;
- € 1.00 = US$ 1,3386.

3.5 Receitas

Para o cálculo da receita foram consideradas as receitas operacionais referentes a comercialização do ouro recuperado, no preço previsto da onça em € 1.500,00 / onça troy, valor esse informado pela COLT, totalizando uma receita operacional total da ordem de **€195. 695.421,00**

3.6 Precisão da Estimativa de Investimentos

Precisão é o absoluto rigor na determinação de medida, peso, valor, dentre outras grandezas conexas. A etapa de engenharia detalhada é a que confere o mais alto grau de precisão e a presente é a que confere o menor grau de precisão. Isto significa que o grau de precisão da engenharia aumenta com o esforço aplicado.

Neste caso, o percentual de imprecisão estimado é da ordem de ± 40%, valor típico para as condições aqui apresentadas.

4.0 INVESTIMENTO E CUSTO OPERACIONAL

4.1 Estimativa de Investimento (CAPEX)

A estimativa de investimentos iniciais para o Projeto de Exploração Mineira Boa Fé é de **€ 39.367.501,00** sendo:

- Mina **€ 15.531.300,00**
- Planta de Concentração **€ 23.836.201,00** (inclui a Barragem de Rejeito)

Nos valores de investimento acima, por orientação da COLT os seguintes gastos serão considerados apenas na futura operação mínero - industrial:

- Aquisição de terras;
- Geologia e estimação de reservas;
- Sondagens e ensaios de laboratório;
- Estudos preliminares;
- Caracterização tecnológica;
- Estudos e levantamentos topográficos;
- Gastos pré-operacionais (como, por exemplo, aquisição do “direito minerário” pela COLT);
- Re-investimento;
- Contingências.

4.2 Estimativa do Custo Operacional (OPEX)

O custo operacional total (Mina e Planta de Concentração) por tonelada de minério (ROM) é de €27,40.

No valor acima apresentado estão incluidas todas as despesas necessárias para operação da mina e da planta de concentração, tais como: mão de obra, materiais, insumos e reagentes, manutenção eletromecânica dos equipamentos da usina e da mina, manutenção predial, energia elétrica, combustíveis e lubrificantes, o transporte do concentrado até a planta metalúrgica, ou seja todos os custos necessários para a perfeita e segura operação da Mina e da Planta de Concentração.

O custo operacional do processamento do concentrado na Planta Metalúrgica, informado pela COLT, foi de € 20,00 por tonelada de concentrado processada, ou seja, € 2,60 por tonelada de ROM, desta forma o custo operacional total é de € 30,00/t ROM, como segue:

Instalação	**Custo Operacional (€/t ROM)**
Mina	15,2 (*)
Planta de Concentração	12,2
Planta Metalúrgica	2,6

(*) No valor apresentado para Mina está incluido o custo do transporte do concentrado até a planta metalúrgica)

5.0 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

O cronograma de implantação e operação do Projeto de Exploração Mineira de Boa Fé está apresentado no Anexo 2 deste relatório.

6.0 ANÁLISE ECONÔMICA

Neste item estão apresentados de forma sucinta os resultados dos estudos econômicos desenvolvidos para o Projeto de Exploração Mineira Boa Fé. No item 14 deste Relatório podem-se encontrar mais detalhadamente os critérios adotados e o fluxo de caixa completo.

6.1 Fluxo de Caixa do Projeto de Exploração Mineira Boa Fé

Os resultados econômicos obtidos, para o Projeto de Exploração Mineira Boa Fé estão apresentados na tabela a seguir, a taxa de atratividade utilizada para o cálculo do VPL e a TIR foi de 12,0 % ao ano.

CAPEX (€)	OPEX (€)	VPL @ 12% (€)	TIR @ 12%
45.367,45	50.386,30	38.675,56	50,82%

Nos valores acima informados de CAPEX e OPEX estão considerados os investimentos e custos operacionais para a Mina, Planta de Concentração e Planta Metalúrgica (€ 6 milhões valor esse informado pela COLT).

O lucro líquido total, ao final do Projeto de Exploração Mineira Boa Fé, após pagamento dos Royalties de 4% sobre a receita operacional total e do Imposto de Renda (alíquota de 10%) sobre o Lucro Tributável está previsto em **€ 116.109.102,33.**

7.0 RECOMENDAÇÕES E CONCLUSÃO

7.1 Recomendações

Conforme exposto no item 4.1 acima o percentual de imprecisão das estimativas apresentadas nesta Memória Descritiva é de ± 40%, para se atingir um menor grau de imprecisão deverão ser feitos ensaios metalúrgicos para consolidação/confirmação da rota de processo, especificações técnicas para cotação e compra dos equipamentos mecânicos, elétricos e de automação quando poderiam ser feitas cotações tanto nacionais como internacionais, para equipamentos novos e usados, as planilhas de quantidades de materiais e serviços, inclusive poderão ser feitos trade-offs comparando os investimentos / custo operacional para a operação própria ou terceirizada da mina, desta forma a imprecisão das estimativas de investimentos e de custo operacional seria da ordem de - 10% + 15%.

Recomenda-se também que, após a consolidação da rota de processo e atualização dos diversos estudos, seja feito um estudo de engenharia de valores (EEV), com o objetivo de otimizar as variáveis do Projeto, tais como qualidade, prazo, custos de investimento e operacionais, impactos ambientais, entre outros.

7.2 Conclusões

Os resultados técnicos-econômicos alcançados são significativamente bons e atrativos, pelo que se conclui que a implantação deste empreendimento deve ocorrer.

A CONTECMINA, no entanto, alerta a COLT para a necessidade de detalhar o aqui concebido e estimado, pois principalmente no que se refere a investimentos, foram usados diversos "índices" baseados em projetos similares que carecem de confirmação, para aumento da precisão das estimativas aqui apresentadas.

8.0 MEIO AMBIENTE

A COLT extrairá, tratará e comercializará seus produtos, transformando recursos minerais em riquezas que beneficiarão seus investidores, clientes, fornecedores, colaboradores e sociedade em geral, de forma equilibrada e sustentável.

A COLT não tomará nenhum caminho que venha a agredir a vida e nem a dignidade humana, a segurança das pessoas envolvidas nos seus processos e em seu entorno, o direito das gerações futuras a um meio ambiente saudável, as diferenças individuais, os pactos firmados com clientes e a confiança dos investidores em sua habilidade para gerar resultados compensatórios.

Desta forma, a gestão ambiental deste projeto terá como premissa a excelência dos estudos ambientais o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP). Esses estudos, além de ser um requisito legal, são entendidos pela COLT como uma das importantes ferramentas de gestão ambiental do futuro empreendimento, tendo sido contratados à empresa portuguesa especializada GEOMEGA.

9.0 GEOLOGIA E AVALIAÇÃO DE RECURSOS

O modelo de recursos foi calculado pela MAPTEK/ KRJA Systems Ltd. e auditado pelo Dr. Geoff Reed, "Qualified Person", conforme N.I 43-101.

O banco de dados das Sondagens, compilado pelo cliente, foram validados pela MAPTEK, utilizando o Software Vulcan em formato .csv

A COLT definiu que as informações constantes no relatório da MAPTEK "Resource Model Report" seriam usadas pela CONTECMINA para o presente serviço, sem auditagem e/ou validação pela CONTECMINA.

10.0 MINA

10.1 Considerações Gerais

Informações mais detalhadas sobre a Lavra poderão ser encontradas no Anexo 4 a este relatório:

No.	Título
016-01-000-032-001	Relatório de Lavra.
016-01-000-034-001	Memória de Cálculo - Parâmetro Básicos para Estimativa Preliminar de Frota , Capex e Opex
016-01-000-035-001	Desenhos de cava e Pilha Estéril e Estradas - Ano 0.
016-01-000-035-002	Desenhos de cava e Pilha Estéril e Estradas - Ano 1.
016-01-000-035-003	Desenhos de cava e Pilha Estéril e Estradas - Ano 2.
016-01-000-035-004	Desenhos de cava e Pilha Estéril e Estradas - Ano 3.
016-01-000-035-005	Desenhos de cava e Pilha Estéril e Estradas - Ano 4.
016-01-000-035-006	Desenhos de cava e Pilha Estéril e Estradas - Final

O presente projeto de lavra foi desenvolvido obedecendo aos princípios de segurança, economicidade, funcionalidade e aproveitamento sustentado dos recursos geológicos e foi realizado em conformidade com o disposto no número 2 do Artigo 27 do DL 88/90 de 16 de março.

Todas as operações de lavra serão conduzidas dentro dos mais eficientes procedimentos de segurança e saúde, visando, sempre, em primeiro lugar, o bem estar dos trabalhadores. Serão obedecidas, rigorosamente, as legislações vigentes, relacionados com o assunto.

10.2 Dados Básicos e Critérios de Projeto

Foram adotados, quando possível, os critérios encontrados nos arquivos recebidos. Para as questões que envolveram estimativas e definições, os critérios somente foram utilizados após aprovação pelo cliente. Dessa forma, seguem os critérios utilizados:

- Produção

Foi adotado, para a produção, o valor de 30.000 toneladas por mês de minério *run-of-mine* base seca, também foi considerado que a produção teria início em uma cava e que, somente após a exaustão dessa se passaria a operar na cava seguinte.

- Densidade

Os valores de densidade adotados foram de 2,7 para o minério e de 2,5 para o estéril. Todo o material que, após a otimização, continha teor abaixo do teor de corte foi considerado estéril.

- Umidade

Assumido um valor de 4% para a umidade.

- Empolamento

Adotado o valor de 40% de empolamento para o material desmontado.

- Compactação

Adotou-se o valor de 10% de compactação para o material disposto na pilha de estéril.

- Parâmetros geométricos

Os parâmetros geométricos adotados para as cavas e pilha de estéril estão a seguir:

- Cavas

Berma, em operação: 12 metros.

Berma, em talude final: 5 metros.

Estradas internas da cava: 12 metros de largura e 10% de inclinação máxima.

Ângulo de face: 80 graus.

Altura do banco: 10 metros.

- Pilha de estéril

Berma: 10m.

Ângulo de face: 1,7H:1V.

Altura do banco: 10m.

Estradas de acesso aos bancos: 10 metros de largura e 10% de inclinação máxima.

- Dimensionamentos e estimativas de custos

  - Uniformização de frota dentro do possível.
  - 60% do estéril será espalhado pelo trator de esteiras.
  - Todo o material, minério e estéril, será desmontado com auxílio de explosivos.
  - Na maior parte do tempo haverá duas frentes de lavra no minério.
  - Tendo em vista a elevada relação estéril/minério (REM), os equipamentos de carregamento e transporte para o estéril são de portes maiores que os do minério.
  - Para reduzir o investimento e custo operacional, os tratores de esteiras, utilizados no espalhamento do estéril nas pilhas, e a pá carregadeira, utilizada na retomada do estoque pulmão de minério, serão utilizados nos serviços auxiliares da mina. A frota de tratores de esteiras apresenta uma folga que poderá atender às eventuais necessidades de serviços auxiliares e a pá carregadeira estará sendo utilizada na retomada do estoque apenas nos períodos em que a mina não estiver operando.

- Não foi prevista pá carregadeira de reserva para alimentação, pois, quando a mesma estiver em manutenção, poderá ser substituída por uma das escavadeiras, visto que a mina estará sem atividade.
- O caminhão necessário para a alimentação da britagem primária, durante os períodos em que a mina não estiver em operação, será alocado da frota da mina.
- Foram previstos mais uma pá carregadeira e 4 caminhões para o carregamento e transporte do concentrado, da planta de concentração para a usina metalúrgica localizada em Aljustrel (da MAELGWYN, segundo informação da COLT)

A memória de cálculo dos dimensionamentos e estimativas estão apresentados na Memória de Cálculo, documento 016-01-000-034-001.

Foi acordado com a COLT considerar como premissa que todas as estimativas de custos seriam baseadas em estimativas preliminares de perfis de transporte e massas movimentadas, retiradas das cavas sequenciais matemáticas (não operacionalizadas).

O principal objetivo buscado no sequenciamento matemático, além da produção de minério, foi de manter a REM, buscando operacionalidade sempre que possível. Obviamente, manter REM na cava matemática não garante a mesma proporção na cava operacionalizada.

10.3 Otimização e Sequenciamento

Não foi realizada nenhuma espécie de otimização para as cavas. Foi executada apenas uma cubagem em cada cava final operacionalizada fornecida. Essas cubagens serviram para a determinação dos teores de corte e médio de ouro e da REM. As cubagens foram limitadas à quantidade de minério a ser produzida, cada cava continha minério para, aproximadamente, 2,3 anos. Dessa forma, os teores de corte e médio foram determinados por consequencia, assim como a REM. Os teores e valores estão a seguir.

ITEM	CAVA CHAMINÉ	CAVA CASAS NOVAS
Teor de Corte Au (g/t)	0,43	0,44
Teor Médio Au (g/t)	2,8	2,4
REM	7,7	5,4

Os resultados totais por cava estão apresentados na tabela abaixo

Item	Cava Chaminé	Cava Casas Novas	Total
Minério (kt)	817	848	1.665
Estéril (kt)	6.267	4.584	10.851
REM (t/t)	7,7	5,4	6,5
Teor Au (g/t)	2,8	2,4	2,6

Para o seqüenciamento matemático anual das cavas foi utilizado o software GEOPIT e para os trabalhos de cubagem e operacionalização o software MICROMINE.

Os arranjos gerais dos anos 01 a 05 estão mostrados nos desenhos 016-01-000-035-001 a 006, anexos a esse relatório.

As cavas anuais operacionalizadas estão apresentadas de forma esquemática a seguir:

Figura 10.1 - Cava Chaminé, Ano 01.

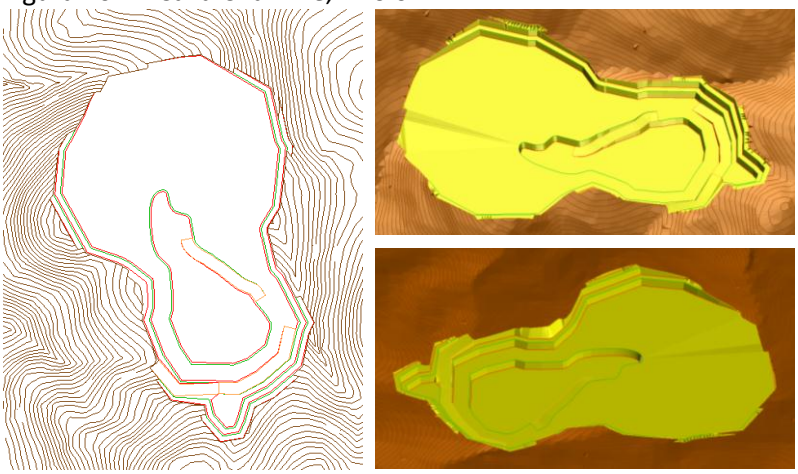


Figura 10.2 - Cava Chaminé, Ano 02.

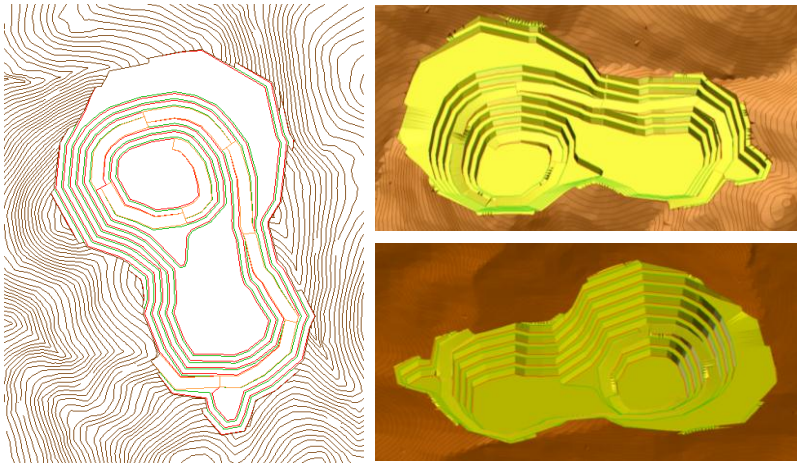


Figura 10.3 - Cava Chaminé, Ano 03.

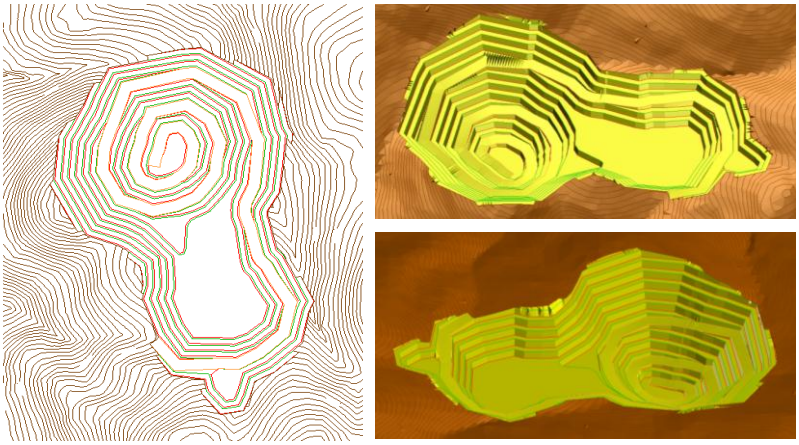


Figura 10.4 - Cava Casas Novas, Ano 03.

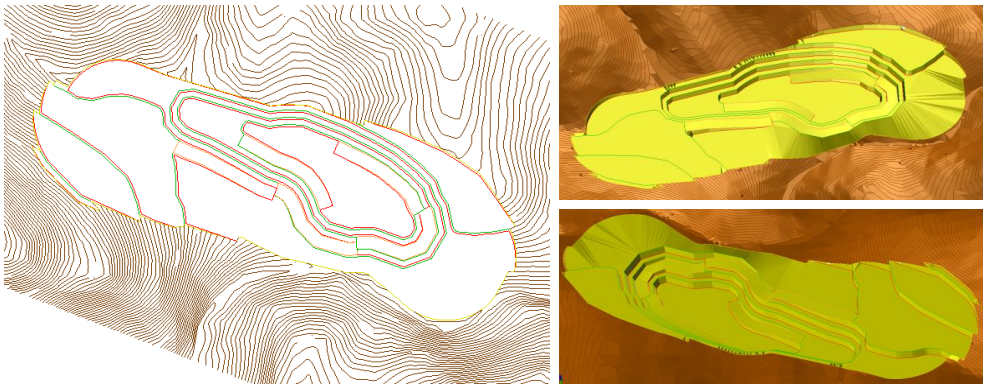


Figura 10.5 - Cava Casas Novas, Ano 04.

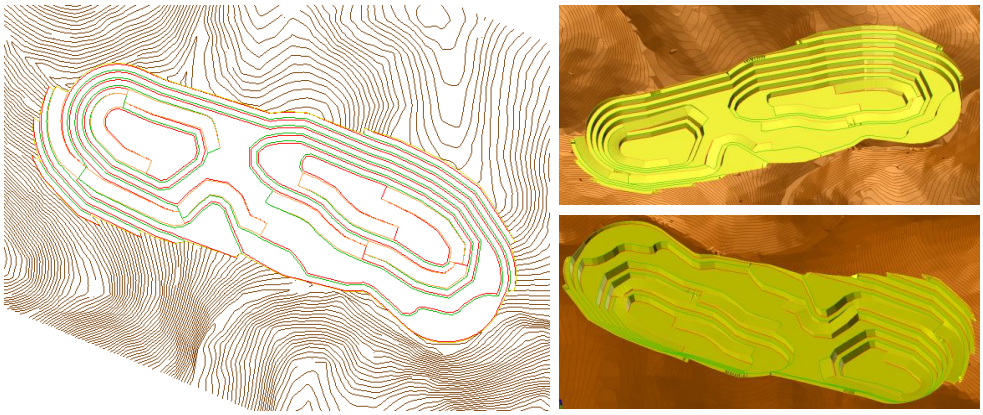
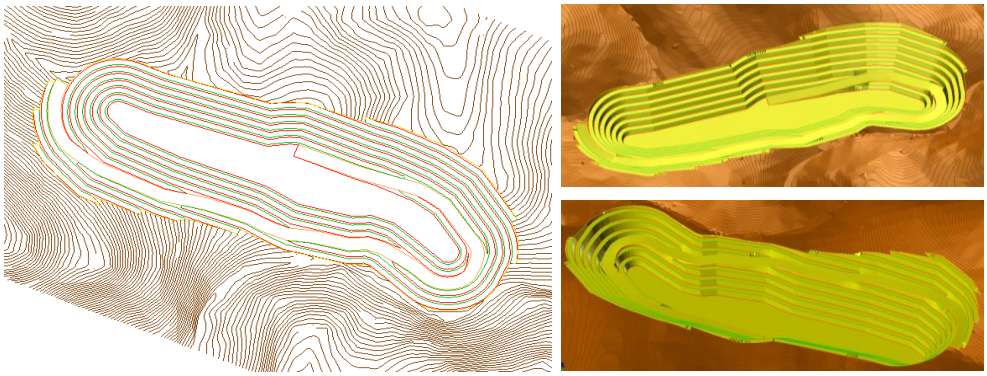


Figura 10.6 - Cava Casas Novas, Ano 05.



10.4 Pilha de Estéril

Foi projetada uma pilha para a disposição do estéril proveniente das duas minas e de acordo com a produção estabelecida e a vida útil de cada uma. Foi considerado o empolamento para o material no desmonte e a compactação na sua deposição. A aplicação devida dos fatores de

empolamento resulta, no final, em um fator total médio de 26% de aumento de volume, em relação ao volume *in situ*.

As pilhas anuais, operacionalizadas, estão apresentadas a seguir, também de forma esquemática.

Figura 10.7 - Ano 01.

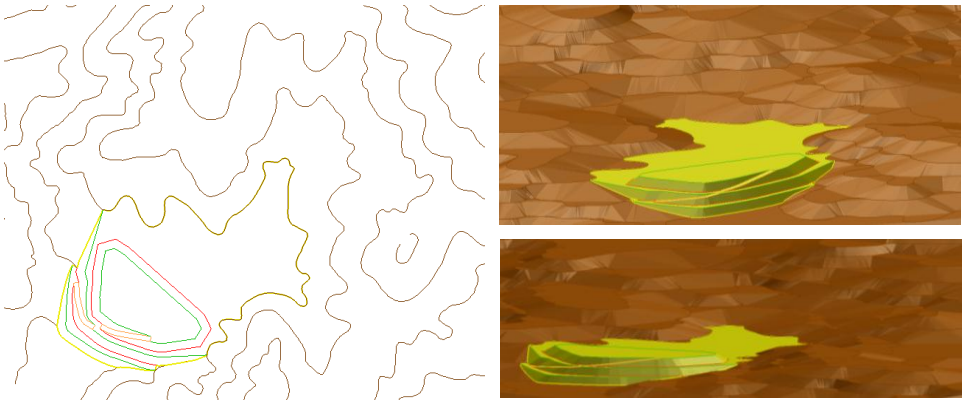


Figura 10.8 - Ano 02.

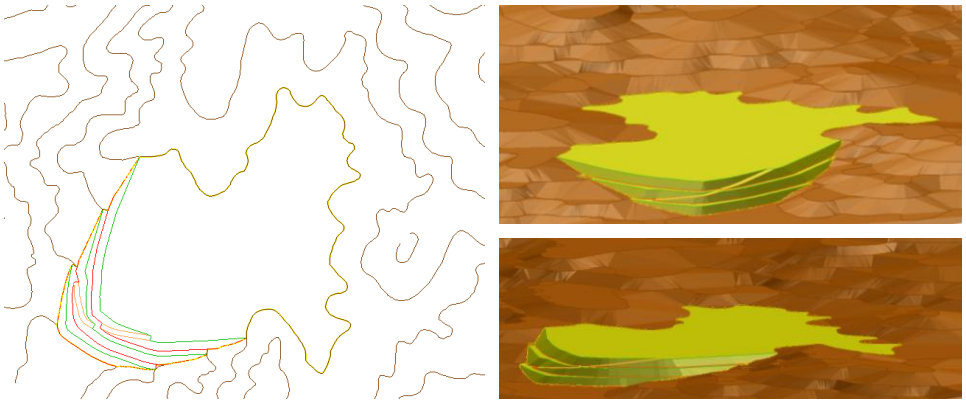


Figura 10.9 - Ano 03.

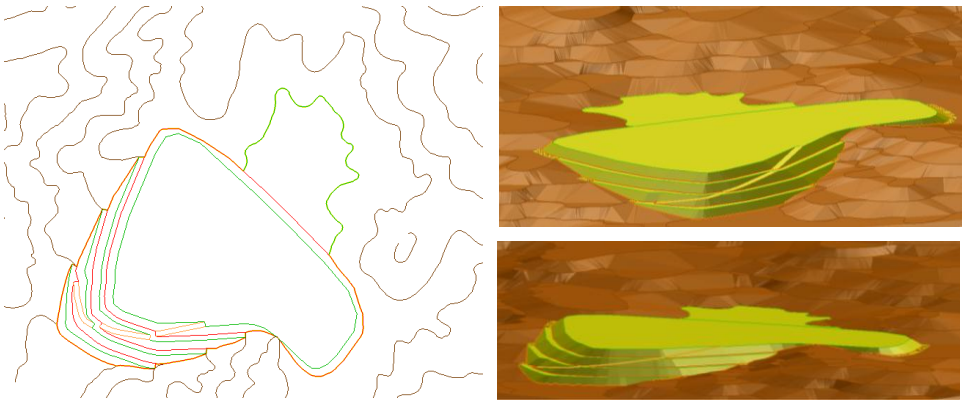


Figura 10.10 - Ano 04.

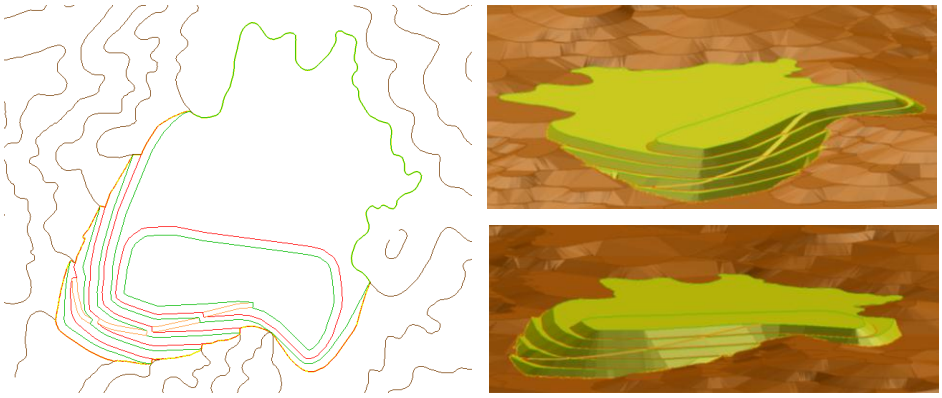
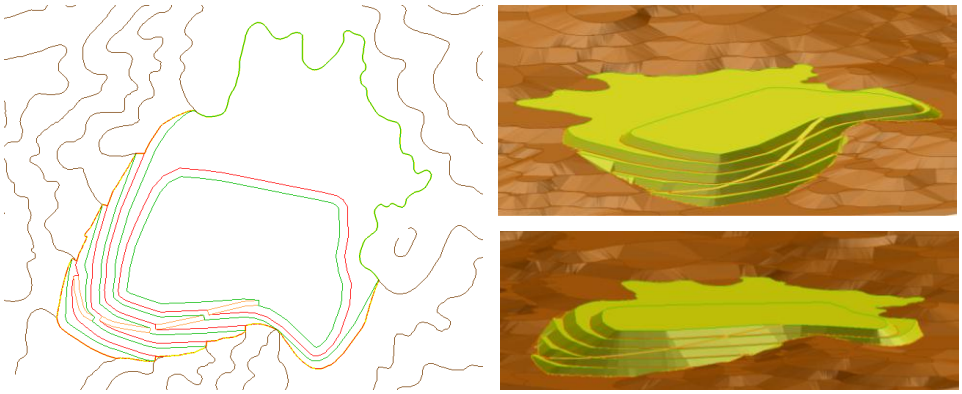
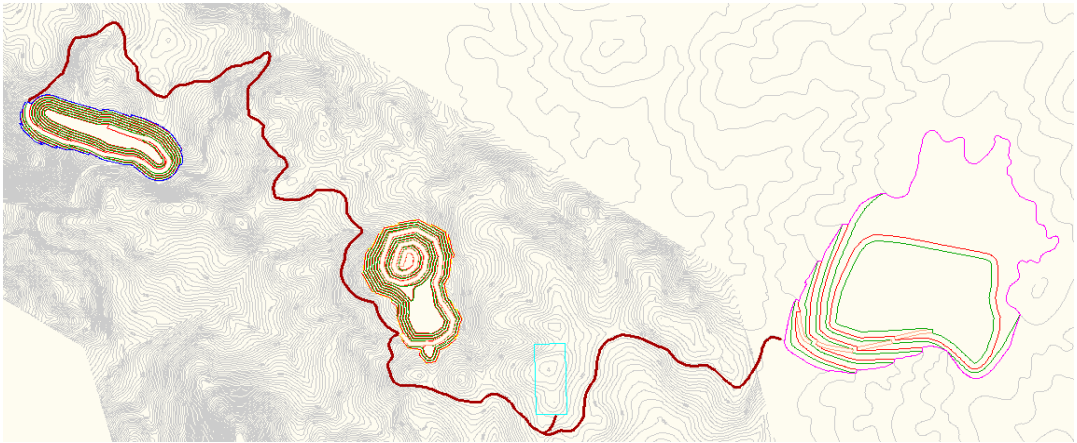


Figura 10.11 - Ano 05.



10.5 Estradas

Foram esboçadas estradas ligando as cavas à Planta de Concentração e à pilha de estéril.
Figura 10.12 - Esboço das estradas e arranjo geral das cavas e pilha.



Com a operacionalização das cavas e o esboço das estradas foram tomadas as distâncias médias de transporte, DMT's. Essas DTM´s mostram os perfis de transporte durante os trabalhos de mineração e são muito importantes para o dimensionamento dos equipamentos.

10.6 Lavra

10.6.1 Descrição do Método de Lavra

O método a ser empregado para a exploração das jazidas de Chaminé e Casas Novas será o método de lavra a céu aberto em bancadas.

10.6.2 Preparação da Mina

Antes do início efetivo da produção, haverá uma etapa de preparação ou desenvolvimento da mina. Nessa etapa a mina será preparada para garantir a continuidade da produção de minério, necessária e suficiente para alimentar a planta, continuamente. Essa etapa deve anteceder o início efetivo da operação da planta.

A preparação da mina inicia-se pela retirada da cobertura vegetal de toda a área planejada para a fase de desenvolvimento. Em seguida o solo orgânico será removido e estocado, em local previamente preparado, para futura utilização na recuperação de áreas degradadas.

Nessa remoção poderão ser empregados tratores de esteiras, escavadeiras hidráulicas, pás carregadeiras e caminhões equipados com caçambas basculantes.

Inicialmente o trator de esteiras fará a raspagem da camada de solo orgânico, formando montes em locais acessíveis à caminhões. Em seguida, uma pá carregadeira ou uma escavadeira carregará o material amontoado, nos caminhões, que farão o transporte até aos locais de estocagem, onde será descarregado.

Essas operações de retirada da cobertura vegetal e remoção do solo orgânico, via de regra, repete-se ao longo da operação da lavra, à medida que a cava vai sendo ampliada.

A próxima etapa é preparar as frentes de lavra, com a abertura de bancadas, em extensão suficiente para formar um estoque inicial de minério suficiente para os primeiros meses de operação da planta, bem como garantir a continuidade da produção requerida para alimentar a Planta de Concentração.

10.6.3 Fase de Lavra em Regime Normal

Nessa fase, assim como durante a preparação da mina, as principais operações são:

- perfuração e desmonte;
- escavação e carregamento;
- transporte; e
- retomada do minério do estoque e alimentação da britagem primária.

Todo o material, tanto minério quanto estéril, com exceção do solo orgânico, será perfurado com perfuratrizes pneumáticas roto-percussivas. Em seguida, os furos serão carregados com explosivos

e detonados. O material detonado será escavado com escavadeiras hidráulicas e carregado em caminhões equipados com caçambas basculantes, que farão o transporte do minério para o britador primário ou para o estoque pulmão, e o estéril para o local de disposição do mesmo.

Como os regimes de operação da mina e da britagem primária são distintos, haverá necessidade de formação de um estoque pulmão intermediário, para alimentar o britador primário nos períodos em que a mina não estiver produzindo. A retomada desse estoque e alimentação do britador, nesses períodos, será feito com o deslocamento de uma das escavadeiras e um caminhão da lavra.

10.6.4 Equipamentos de Lavra

A seleção dos equipamentos de lavra foi feita considerando-se o método de lavra e as massas e características do minério e do estéril a serem produzidos, a cada ano de operação. Procurou-se, dentro do possível, racionalizar a utilização dos equipamentos, visando reduzir o investimento e o custo operacional.

Para não haver necessidade de um conjunto de equipamentos para a alimentação do britador primário durante os períodos em que a mina não estiver operando, uma das escavadeiras e um dos caminhões do minério serão deslocados para essa atividade. Da mesma forma, foi prevista uma pá carregadeira sobre rodas, de porte compatível, que poderá atuar, no lugar de um trator de rodas, no rejuntamento de material detonado para as escavadeiras, executar os serviços auxiliares diversos, bem como substituir uma das escavadeiras do minério, caso necessário.

O trator de esteiras fará, para além do espalhamento do estéril na pilha, outros serviços auxiliares quando necessários.

Mesmo as escavadeiras e caminhões para o minério e para o estéril, que são de portes diferentes, face à grande relação estéril/minério, em caso de necessidade, poderão ser intercambiados. Isso deve ser evitado, na medida do possível, pois acarretará alguma perda de eficiência.

10.6.5 Dimensionamento das Frotas de Equipamentos de Lavra

Como a mina e a Planta de Concentração terão regimes de trabalho diferentes, para além dos equipamentos da lavra propriamente dita, foram dimensionados equipamentos para a retomada, do estoque pulmão, e alimentação da britagem primária, nos períodos em que a mina não estiver operando. Na tabela a seguir está apresentado a frota de equipamentos de lavra, por ano de operação.

Lista de Equipamentos de Lavra

Equipamento	Características	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Principais						
Perfuratriz com compressor	Furo de ø 3"	4	4	4	4	4
Escavadeira hidráulica	1,2 m^3	2	2	2	2	2
Escavadeira hidráulica	4 m^3	4	4	4	4	3
Caminhão basculante convencional	18 t	4	5	7	8	8
Caminhão basculante convencional	35 t	19	22	26	31	28
Trator de Esteiras c/ ripper	310 hp	2	2	2	2	1
Pá Carregadeira	Caçamba de 2,5 m^3	2	2	2	2	2
Motoniveladora	140 hp	1	1	1	1	1
Auxiliares						
Caminhão Tanque Irrigador	Tanque 20 m^3	2	2	2	2	2
Escavadeira hidráulica com rompedor	23 t / 1,5 t	1	1	1	1	1
Comboio de Lubrificação		1	1	1	1	1
Caminhão Munck	10 t	1	1	1	1	1
Veículo utilitário tipo "pick-up"		3	3	3	3	3

10.6.6 Diagrama de Fogo

Tendo em vista que o minério deverá ser melhor fragmentado que o estéril, em função das limitações das dimensões da boca do britador primário, foram preconizados dois diagramas de fogo: um para minério e outro para estéril, tal que a razão de carga para o estéril seja suficiente apenas para desmontar a rocha para carga em caminhões, reduzindo-se, assim, os custos de desmonte. Os diagramas foram previstos com razões de carga da ordem de 150 g/t para o minério e 115 g/t para o estéril.

Os furos foram previstos para serem executados com uma inclinação de 15 graus em relação à vertical, para ficarem mais ou menos paralelos à face das bancadas. As malhas de furação preconizadas, tanto para o minério como para o estéril, foram as alongadas, com espaçamento da ordem de duas vezes o afastamento. Para o minério, a malha prevista é de 2,5m x 5,0m e, para o estéril, de 3,0m x 6,0m.

O diagrama de fogo acima é uma sugestão para os desmontes iniciais. Ao longo do tempo deverão ser cuidadosamente observados os resultados e testados outros diagramas, visando a otimização dos resultados.

Na figura abaixo é mostrado um desenho esquemático das malhas de furação propostas para os primeiros fogos.

Figura 10.13 - Diagrama de furação para minério.

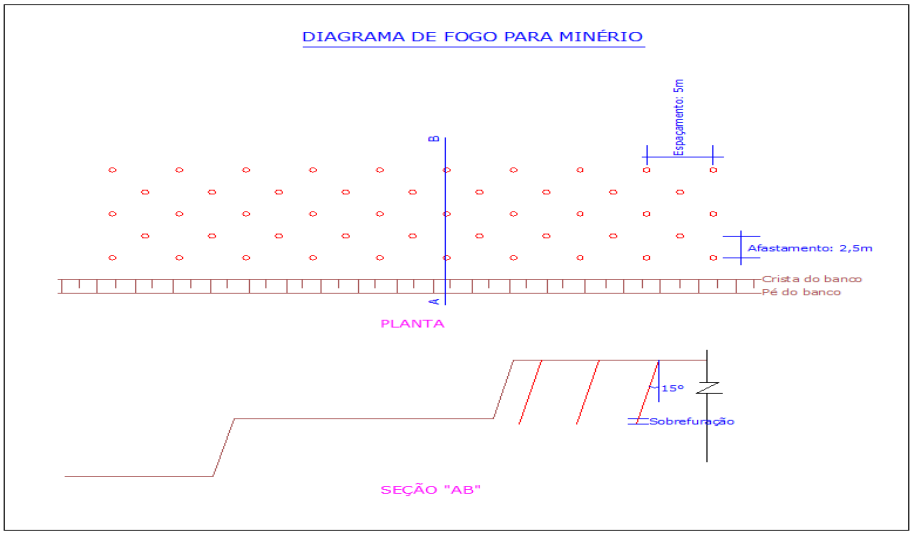
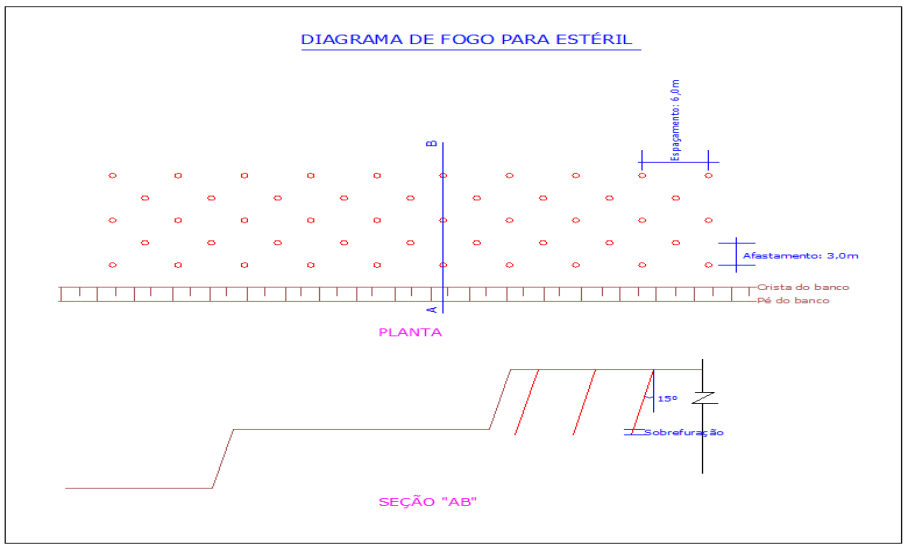


Figura 10.14 - Diagrama de furação para estéril.



10.6.7 Paióis de Explosivos e Acessórios

De acordo com o diagrama de fogo previsto, haverá um consumo anual da ordem de 340t de explosivos tipo Anfo, 7.000 unidades de boosters (reforçadores), 2,000 unidades de retardos, 138,000m de cordel detonante e 1.000 unidades de estopim conectado a espoleta simples.

Para evitar problemas de suprimento desses materiais, sugere-se a construção de um paiol com capacidade para estocagem de 60t de explosivos, e outro, para acessórios, com capacidade para estocagem de 1.200 unidades de booster, 400 unidades de retardos, 25.000 m de cordel detonante e 150 unidades do conjunto estopim/espoleta. Isso seria suficiente

para cerca de 2 meses de produção. Os paióis deverão ser construídos de acordo com as normas e legislações locais.

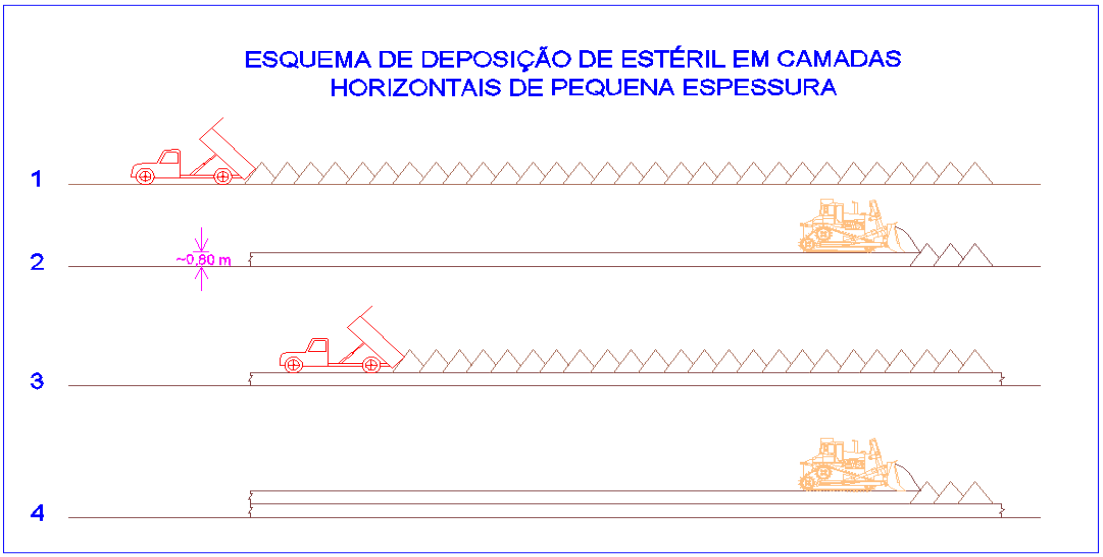
Uma solução que poderá futuramente ser analisada, é a contratação, caso sejam disponíveis, de empresas especializadas que fornecem os explosivos já carregados nos furos, ou mesmo, cuidam de todo o processo de detonação.

10.6.8 Disposição de Estéril

Da operação da lavra resultarão, basicamente, dois tipos de resíduos, ambos sólidos: solo orgânico e material rochoso estéril. O solo orgânico, como já foi feita referência, será removido separadamente e estocado, para futura utilização, em locais próximos às áreas a serem re-vegetadas.

O material estéril será disposto, em local previamente selecionado e preparado, de forma controlada, a fim de garantir a estabilidade da pilha. A deposição dar-se-á em camadas horizontais de pequena espessura, iniciando-se pela parte mais baixa da pilha projetada. Os caminhões irão depositando o estéril em montes adjacentes, o mais próximo uns dos outros, em toda a área da pilha. Assim que tiver uma área suficiente para a operação, o trator apenas quebra as partes superiores dos montes, regularizando a superfície do topo dos montes. Essa nova superfície servirá de base para a próxima camada. A passagem sucessiva dos equipamentos promoverá uma compactação de cada camada, contribuindo para aumentar a estabilidade da pilha.

Figura 10.15 - Desenho esquemático da disposição do estéril.



As pilhas de estéril serão construídos de acordo com as legislações pertinentes, para assegurar a necessária segurança. A figura acima ilustra, esquematicamente, essa operação.

À medida que a deposição avançar, os taludes e bermas que forem atingindo suas configurações finais poderão ser revegetados, antecipando a recuperação de áreas degradadas.

10.6.9 Controle de Poeiras na Lavra

O controle de poeiras nas operações da lavra será feito com aspersão de água nas estradas, acessos e pátios, através de caminhões tanque irrigadores, sempre que necessário.

11.0 PLANTA DE CONCENTRAÇÃO

Informações mais detalhadas sobre a Planta de Concentração poderão ser encontradas nos seguintes documentos Anexo 4 a esse relatório:

No.	Título
016-01-000-121-001	Critérios de Projeto e Memórias de Cálculo
016-01-000-126-001	Lista de Equipamentos Mecânicos
016-01-000-126-003	Custo Operacional – OPEX
016-01-000-122-001	Memorial Descritivo e Dados Básicos
016-01-000-125-001	Fluxograma de Ar Comprimido
016-01-000-125-002	Fluxograma Simplificado de Processo
016-01-000-125-003	Lay-out Geral
016-01-010-125-001	Fluxograma de Processo - Britagem
016-01-020-125-001	Fluxograma de Processo – Moagen e Concentração
016-01-030-125-001	Fluxograma de Processo – Flotação e Espessamento
016-01-040-125-001	Fluxograma de Processo – Filtragem e Estocagem de Concentrado
016-01-055-125-001	Fluxograma de Processo – Preparação e Distribuição de Xantato e Espumante
016-01-055-125-002	Fluxograma de Processo – Preparação e Distribuição de Sulfato de Cobre e Floculante
016-01-065-125-001	Fluxograma de Processo – Captação e Distribuição de Água

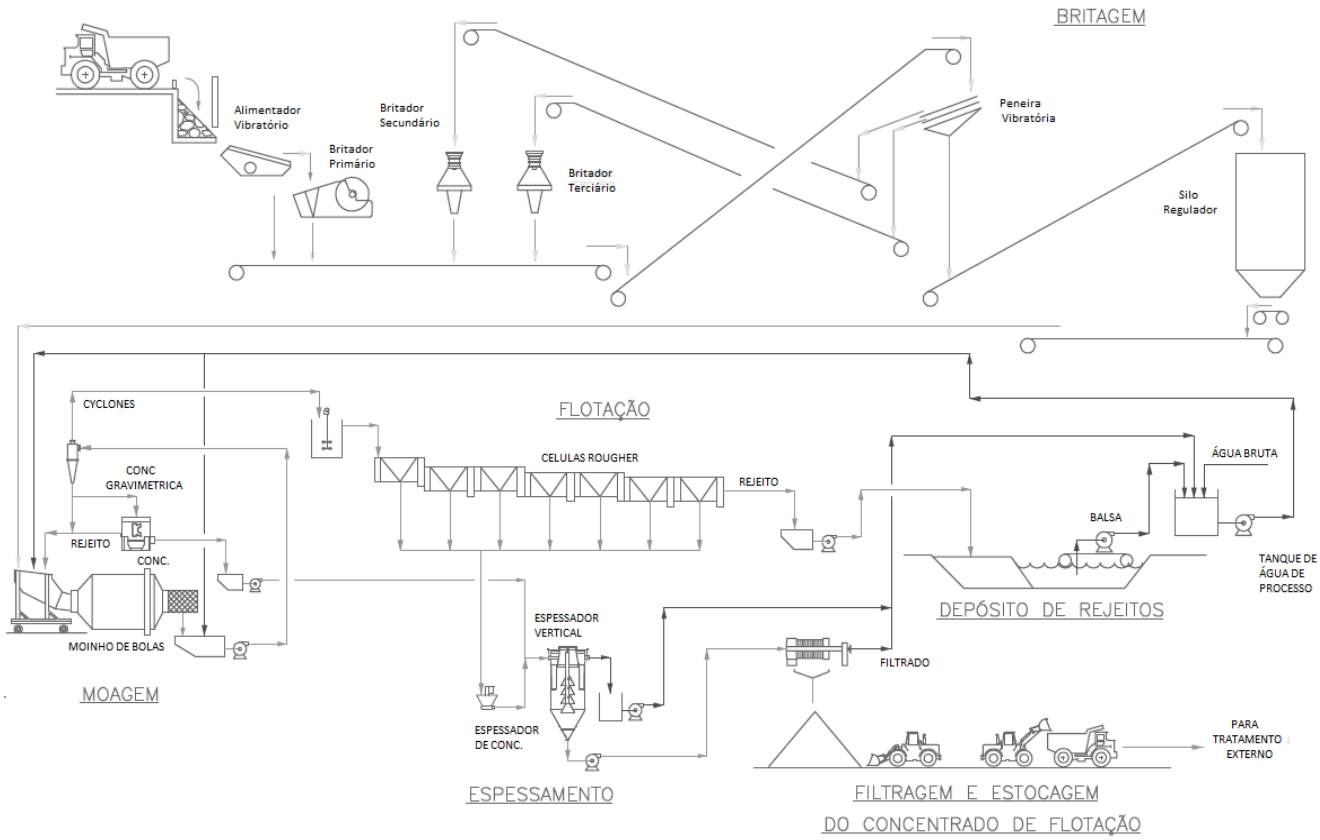
11.1 Áreas Operacionais

Para o estudo aqui apresentado e avaliação do CAPEX e OPEX foram consideradas as seguintes áreas operacionais, bem como as utilidades e sistemas elétricos pertinentes:

- Britagem Primária;
- Moagem;
- Concentração Gravítica;
- Flotação;
- Espessamento;.
- Filtragem do concentrado de flotação.

11.2 Fluxograma de Blocos Simplificado

A seguir apresenta-se o fluxograma de simplificado do processo de concentração do ROM:



11.3 Estudos Complementares

A IBERIAN/COLT Resources desenvolveu ou subcontratou os seguintes estudos, que serviram de base para a presente Memória Descritiva:

Macromet desenvolveu testes metalúrgicos cujos resultados estão apresentados no Relatório de Out/2007. Esses testes foram revistos pela MACROMET em abril/2008, conforme mostrado no relatório STAGE 1 METALLURGICAL TESTWORK SUMMARY.

AMTEC - Um programa definido de testes metalúrgicos foi realizado em várias amostras de minério dos depósitos de Boa Fé, conforme apresentado no Relatório da AMTEC “Metallurgical Testwork conducted upon Samples of Ore from Montemor Gold Deposit” – Report No. A11041, de abril/2008.

11.4 Dados Básicos e Critérios de Processo

Os principais dados básicos considerados foram os apresentados na tabela a seguir, para maiores informações consultar documentos de processo.

Descrição	Unid	Dados
Características do Minério		
Teor de Au	g/t	2.6
SG do minério		2.7
Dens. aparente do minério britado a 3/8"	t/m³	1.6
Ângulo de repouso	grau	36
WI de Bond	kW/t	15.5
Dados Gerais da Planta de Processamento		
Tonelagem tratada por ano	tpa	360,000
Fator de Projeto	%	10%
Massa de concentrado de flotação	%	13.1%
Recuperação de Ouro		
na concentração gravítica	%	13.1%
na flotação	%	79.8%
Global	%	92.9%
Teor de Au no Rejeito Flotação	gpt	0.00
Produção de Ouro Anual	Kg	936
Produção de Ouro Anual	Oz	30,184

11.5 Equipamentos

Os equipamentos mecânicos previstos para a planta de concentração estão listados na Lista de Equipamentos Mecânicos documento No. 016-01-000-126-001. Tabela apresentada abaixo com os equipamentos principais de processo para a Planta de Concentração:

LISTA DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS DE PROCESSO			
010-AP-01	Alimentador Vibratório	020-KC-01	Concentrador Knelson
010-BR-01	Britador de mandibulas primário	030-AG-01	Agitadores e condicionadores
010-CR-02	Britador cônico secundário	030-CL-01	Células de flotação
010-PE-01	Peneira vibratória inclinada com dois decks	030-EP-01	Espessador de concentrado
010-TC-01	Transportadores e alimentadores de correia	030-BP-05	Bomba do U/F do espessador de concentrado
010-BR-03	Britador cônico terciário	030-BP-05	Bomba do U/F do espessador de concentrado
010-TC-06	Transportador de correia de silo p/ moinho de bolas	030-TQ-01	Tanque de O/F do espessador de concentrado
010-WT-02	Balança integradora para produto britado	030-BP-06	Bomba do O/F do espessador de concentrado
010-AL-01	Alimentador de correia, 1000 mm largura	030-BP-06	Bomba do O/F do espessador de concentrado
020-MO-01	Moinho de bolas	040-AM-01	Amostrador primário
020-BP-01	Bombas de polpa e centrífugas	040-AM-02	Amostrador secundário
020-HC-01	Bateria de hidrociclones de classificação	040-FT-01	Filtros Prensa e acessórios
020-AM-03	Amostradores	065-BA-01	Bomba de captação de água bruta
020-PE-01	Peneira vibratória	065-TQ-01	Tanques , silos e calhas
020-CH-06	Chute de refugo da peneira	070-CA-01	Compressor de ar de alta pressão c/secador de ar

11.6 Descrição das Instalações de Processo

11.6.1 Britagem

O minério da mina (ROM - Run of Mine) será transportado por caminhões que descarregarão o minério, ou no pátio de estoque, ou diretamente no silo de alimentação do britador primário. Posteriormente o minério será retomado por pá-carregadeira para alimentação do silo de alimentação do britador primário. Na descarga do silo haverá um alimentador vibratório, que alimentará diretamente o britador primário.

O produto deste britador alimentará diretamente uma peneira vibratória de dois decks. O oversize do primeiro deck (>22mm) alimentará o britador cônico secundário, cuja descarga está em circuito fechado com a respectiva peneira. O oversize do segundo deck (> 9,5mm), alimentará o britador terciário (britador cônico) e cuja descarga também está em circuito fechado com a respectiva peneira.

O produto passante do segundo deck da peneira, material em 9,5mm, será o produto final da britagem. Este material segue para um silo de 700 toneladas de capacidade.

11.6.2 Moagem, Classificação e Concentração Gravítica

O minério britado, estocado no silo de estocagem de minério britado, será retomado por meio de um alimentador de correia com variador de velocidade. O minério será descarregado em um silo de regulagem de capacidade para 10t. Este silo alimentará uma correia transportadora provida de balança para registro da tonelagem de alimentação do moinho de 11,0 pés (3,35 m) de diâmetro por 15,0 pés (4,6 m) de comprimento, com motor de 1100 HP.

A polpa de minério moído será descarregada na caixa de alimentação dos ciclones, de onde será bombeada para classificação em ciclones em circuito fechado com o moinho. Os grossos (underflow dos ciclones) retornarão ao moinho por gravidade e 30% dessa massa será desviada para concentradores Knelson, para retirada do ouro livre do circuito. O rejeito do Knelson retornará para a alimentação do moinho e o concentrado (± 0,1% da massa de alimentação do moinho) segue para a caixa de transferência de concentrado gravítico, para espessamento e posterior filtragem.

Os finos (overflow dos ciclones) alimentarão, também por gravidade, uma peneira vibratória, que retirará os materiais indesejáveis da polpa, para alimentação da flotação.

11.6.3 Flotação, Espessamento e Filtragem do Concentrado

O produto da classificação será enviado ao tanque condicionador, que alimentará a flotação por transbordo. A flotação será composta de 6 (seis) células de 500 pés cúbicos, com agitação mecânica. No condicionador e nas células serão adicionados os reagentes de flotação: sulfato de cobre como ativador, amil xantato de potássio como coletor e IF-56 como espumante. O concentrado de flotação será coletado em calhas e bombeado para o circuito de espessamento.

O rejeito da flotação será bombeado para a barragem de rejeitos.

O concentrado final (conc. de flotação + conc. gravítico) será enviado a um espessador vertical de alta capacidade. O underflow do espessador com 50% de sólidos será bombeado para a filtragem. Na alimentação da filtragem será feita uma amostragem do concentrado, para determinação do teor de ouro. O concentrado filtrado será descarregado em um pátio, de onde será retomado por uma pá-carregadeira e transportado por caminhão, para ser tratado em outra unidade. O caminhão, antes de sair da unidade, será pesado para controle da quantidade de material saindo da planta.

As águas provenientes do overflow do espessador e também da solução filtrada serão reaproveitadas, como água de processo.

11.6.4 Preparação de Reagentes

Sulfato de Cobre ($CuSO_4$)

O sulfato de cobre será recebido em bigbags de 250 kg que serão estocados em área fechada e ventilada. A preparação será feita com um bigbag sendo rompido para uma caixa sobre o tanque de preparação e estocagem. O tanque terá capacidade para 1,5 t sulfato de cobre como uma polpa diluída a 20% p/v. Quando o tanque atingir 1/3 de sua capacidade, novo bigbag será preparado. A adição de sulfato de cobre na primeira célula de flotação será feita através de bomba dosadora.

Amil Xantato de Potássio

O amil xantato de potássio será recebido em tambores de 200kg de capacidade, que serão estocados próximo ao tanque de preparação. Uma bomba vertical fará a transferência entre o isotanque e o tanque de preparação. O xantato será diluído para 20% v/v e será bombeado para a primeira célula de flotação, por meio de bomba dosadora.

Espumante (IF-56)

O espumante será recebido em tambores com 200 litrosl de capacidade, que serão estocados próximo ao tanque de preparação. Uma bomba vertical fará a transferência entre o tambor e o tanque de preparação. O espumante será diluído para 20% v/v e será bombeado para a primeira célula de flotação por meio de bomba dosadora.

Consumo de reagentes

No quadro a seguir está apresentado o consumo de reagentes por tonelada de ROM:

Produção de ROM	360.000t/ano	
TIPO DE REAGENTES	**kg/t**	**kg/ano**
Amil xantato de potássio	0,14	50.400
Espumante IF-56	0,03	10.800
Sulfato de Cobre	0,60	216.000

12.0 UTILIDADES E INFRAESTRUTURA

12.1 Energia Elétrica

A demanda de energia elétrica estimada, a ser contratada da empresa concessionária de energia elétrica da região, é de 1.750kW.

12.2 Água

A água total necessária para o processamento mineral na planta de concentração é de 99,6m^3/h. A água capitada (água nova) e a água recirculada serão bombeadas para os tanques de água bruta e tanque de água de distribuição de processo respectivamente. Esta água será utilizada, principalmente, na fluidização do Knelson, na concentração gravítica, na preparação de reagentes, no "make-up" de água de processo e como água de combate a incêndio.

Quase toda a água será recirculada dentro do processo. O rejeito da flotação será bombeado para a barragem de depósito de rejeitos. Parte da água contida na polpa fica retida com o minério depositado, ou é perdida por evaporação, correspondendo a 15% da vazão de água que entra na barragem (75,6m^3/h), ou seja 11,3m³/h. O restante da água (64,4m^3/h) do depósito de rejeito da flotação será retomada, através de bombas, para um tanque de estocagem de água de processo, com capacidade para 24 horas de operação, através de bombas colocadas em uma balsa na lagoa formada na barragem. Para este mesmo tanque será bombeado o overflow espessador de concentrado, correspondendo a 17,5m³/h e 5,3m^3/h provenientes da filtragem. A água de processo recircula para reutilização na moagem e flotação a uma vazão de 87,2m³/h.

A necessidade extra de água ("nova") será complementada com água bruta tomada de poços profundos (4 furos), estimando-se esta necessidade de captação em 13,5m³/h, em média, como água "nova".

12.3 Ar Comprimido

Foi prevista a instalação de compressores para fornecimento de ar comprimido para instrumentação e serviços.

12.4 Tubulação

Para o projeto de tubulação das instalações industriais do Projeto foram consideradas as especificações usualmente utilizadas para projetos similares, analisado e incrementado o uso de tubos de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) em todos os serviços possíveis, tanto em linhas de processos, como utilidades, reduzindo-se, dessa forma, os custos de capital.

13.0 BARRAGEM DE REJEITOS

O projeto conceitual para a barragem de rejeitos foi desenvolvido pela Golder Associates (UK) Ltd, relatório 07514150215/2, de setembro/2008, relatório esse citado na lista de documentos de referência, Anexo 3 a deste relatório executivo.

A Golder levantou todo o potencial de disposição de rejeitos nas proximidades da Mina de Boa Fé. Para atender a necessidade de disposição de rejeitos pretende-se construir uma barragem de rejeitos, chegando-se a um volume total de disposição de rejeitos da ordem de 2.7 106 /m³, densidade 1.3.

O aterro da barragem principal e sela terão 21m de largura e 15 metros de altura e está projetado de acordo às Normas Internacionais e os critérios mais rigorosos.

As características principais do projeto são apresentadas esquematicamente nas Figuras abaixo:

Figura 13.1 – Barragem de Rejeito - Layout Geral

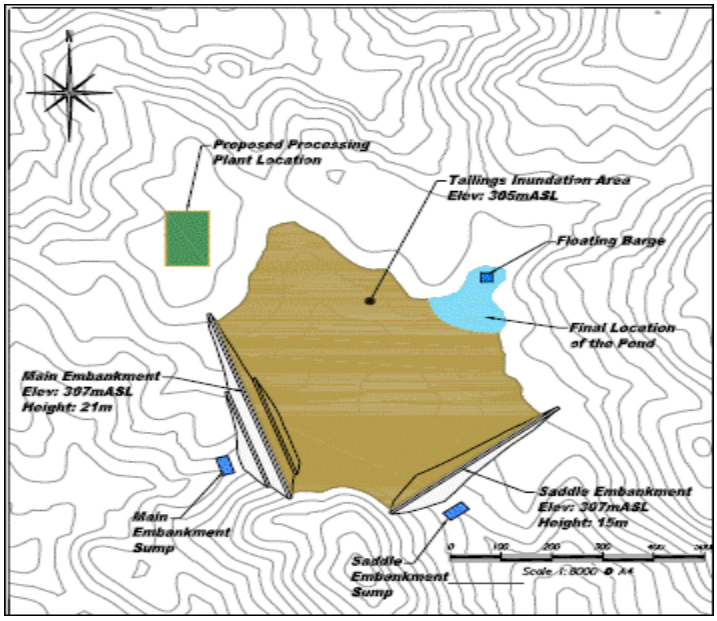
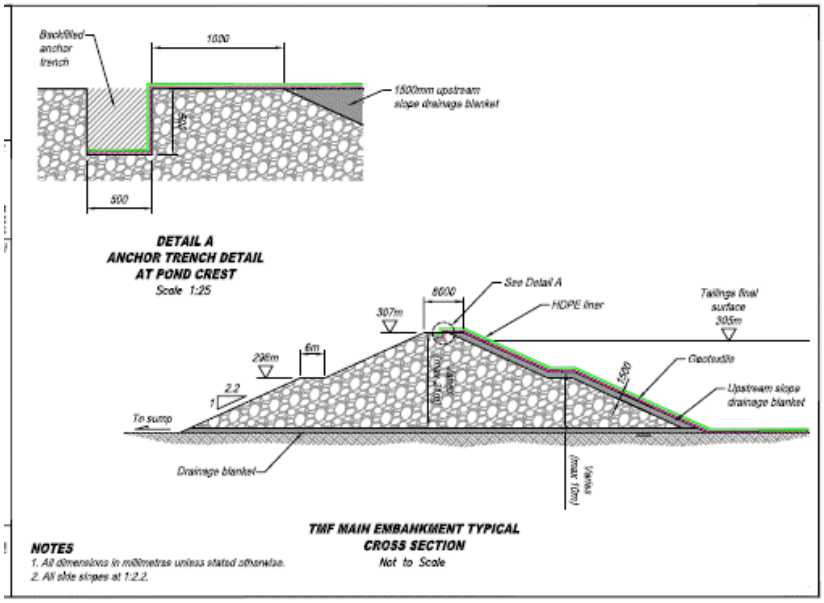


Figura 13.2 - Barragem de rejeito – Corte



14.0 ESTIMATIVAS DE INVESTIMENTO E CUSTO OPERACIONAL

Neste item estão apresentados os critérios básicos estabelecidos para as estimativas de investimentos (CAPEX) e de custos operacionais (OPEX), bem como os resultados econômicos do projeto.

14.1 Considerações Gerais

Para o desenvolvimento das estimativas de investimento e custos operacionais foram consideradas:

14.1.1 Taxas de Conversão de Moedas

As taxas de conversão das moedas adotadas, na data base de 25 de novembro de 2010, foram:

- € 1.00 = R$ 2,2011;
- € 1.00 = US$ 1,3386.

14.1.2 Precisão da Estimativa de Investimentos

Precisão é o absoluto rigor na determinação de medida, peso, valor, dentre outras grandezas conexas. A etapa de engenharia detalhada é a que confere o mais alto grau de precisão e a presente Etapa (estudos de viabilidade) é a que confere o menor grau de precisão. Isto significa que o grau de precisão da engenharia aumenta com o esforço de engenharia aplicado. Neste caso a imprecisão estimada é da ordem de ± 40%.

14.1.3 Regime de Trabalho

O regime de trabalho nas diferentes áreas do Projeto de Exploração Mineira Boa Fé está apresentado na tabela abaixo:

Descrição	Unid.	Valor
Mina		
.Dias de Trabalho/Ano	dia	260
. Turnos por dia	turnos	1
. Horas programadas por ano	h	2.080
. Horas normais de trabalho de segunda a sexta-feira	h	8
. Índice de absenteísmo	%	12%
Planta de Beneficiamento		
Britagem		
Dias de Trabalho/Ano	dia	300
Horas de Trabalho/Dia	h	16
Turnos/Dia	nº	2
Horas/Turno	h	8
Eficiência, %	%	70%
Horas de Trabalho/Ano	h	4.800
Moagem / Flotação		
Dias de Trabalho/Ano	dia	365
Horas de Trabalho/Dia	h	24
Turnos/Dia	nº	3
Horas/Turno	h	8
Eficiência, %	%	90%
Horas de Trabalho/Ano	h	7.884

14.1.4 Produção

As produções calculadas para a Mina, Planta de Concentração e Planta Metalúrgica são as apresentadas na tabela abaixo para os 5 anos de operação, sendo que, para o 5º ano, estão previstos 8 meses de operação:

DESCRIÇÃO	UNIDADE	ANOS 1 AO 4	ANO 5	TOTAL
ROM	t/ano	360.000	240.000	1.680.000
Concentrado de ouro	t/ano	47.160	31.440	220.080
Ouro recuperado	kg/ano	870	580	4.058
	oz	27.956	18.638	130.464

14.1.5 Encargos Financeiros

Os preços adotados para este trabalho não contemplam eventuais custos referentes a encargos financeiros excepcionais, decorrentes de condições de contratação e/ou pagamento diferentes daquelas normalmente aplicadas pelo mercado, ou seja, está sendo considerado que todos os serviços e fornecimentos serão contratados independentemente e diretamente pela COLT, sendo que os pagamentos serão efetuados em até 30 dias.

14.2 Investimentos Previstos

Os grupos de investimentos previstos para a estruturação do banco de dados do CAPEX estão apresentados a seguir:

14.2.1 Engenharia

Inclui todos os gastos necessários para a elaboração de Estudos e Projetos de Engenharia, visando caracterizar a obra ou serviço, de forma a assegurar a sua viabilidade técnica, o adequado tratamento ambiental do empreendimento, possibilitando a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e dos prazos de execução e visando, também, a completa execução da obra.

Com base em projetos de mesma envergadura, foi estabelecido, para este grupo, uma verba de 5%, aplicada sobre todos os investimentos diretos, ou seja, investimentos em equipamentos eletromecânicos, materiais, obras civis e de infraestrutura e montagem.

14.2.2 Gerenciamento

Inclui todos os gastos necessários para o gerenciamento do empreendimento, envolvendo tarefas de coordenação e administração:

- Elaboração de planos gerenciais, estabelecendo a estratégia de implantação, a organização geral dos trabalhos e a especificação das instalações provisórias;
- Planejamento, programação e controle físico-financeiro do empreendimento;
- Coordenação técnica e administrativa de serviços de projeto de engenharia, inclusive plano de gestão ambiental;

- Execução direta ou assistência a compras e/ou contratações de bens e serviços, diligenciamento e inspeção dos contratos de fornecimento de bens;
- Supervisão administrativa da construção, montagem, testes e partida;
- Administração e controle do fluxo de documentos;
- Coordenação das interfaces executivas, técnicas e administrativas;
- Controle Tecnológico.

Inclui, ainda, todos os gastos de caráter essencialmente técnico, os quais, normalmente, são denominados de apoio técnico à implantação:

- Verificação dos desenhos de fabricação, envolvendo o exame e aprovação de documentos técnicos preparados pelos fornecedores de equipamentos, estruturas metálicas e outros insumos de conteúdo técnico importante para o projeto;
- Acompanhamento técnico da construção, montagem, testes, assistência técnica à partida, examinando a observância das especificações técnicas pelo construtor;
- Elaboração dos desenhos "como construído" em seguida à implantação.

Com base em projetos de mesma envergadura, foi estabelecido um percentual igual a 5,0% para o gerenciamento, aplicado sobre todos os investimentos diretos, ou seja, investimentos em equipamentos eletromecânicos, materiais, obras civis e de infra-estrutura e montagem.

Além disto, nesta rubrica também foi incluído os gastos com apoio técnico à implantação, abrangendo supervisão de montagem, inspeção e diligenciamento, testes e comissionamento, controle tecnológico e topográfico, totalizando 1%, calculado sobre o fornecimento de equipamentos e materiais previstos.

14.2.3 Suprimento

Nesta rubrica são apresentados os critérios adotados para orçamentação dos equipamentos e materiais mecânicos e elétricos, inclusive tubulações e acessórios, estrutura metálica e caldeiraria, cujas listas de equipamentos e materiais foram desenvolvidas pelas disciplinas responsáveis, como já elucidado.

a) Equipamentos Mecânicos, inclusive Equipamentos de Mina
Os preços dos principais equipamentos foram obtidos através de cotação expedita com fornecedores tradicionais no mercado europeu e, nos demais casos, foram obtidos do banco de dados da CONTECMINA, devidamente corrigidos quando necessário.

b) Equipamentos Elétricos
Considerado o índice de 18% sobre o valor considerado para os equipamentos mecânicos de processo, tomando-se como referência os valores desenvolvidos em projetos similares.

c) Equipamentos de Automação / Controle / Comunicação
Considerado o índice de 3% sobre o valor considerado para os equipamentos mecânicos de processo, tomando-se como referência os valores desenvolvidos em projetos similares.

d) Materiais Eletromecânicos (Caldeiraria, Tanques e Silos)

Considerado o índice de 14% sobre o valor considerado para os equipamentos mecânicos de processo, tomando-se como referência os valores desenvolvidos em projetos similares.

e) Estrutura Metálica
Considerado o índice de 13% sobre o valor considerado para os equipamentos mecânicos de processo, tomando-se como referência os valores desenvolvidos em projetos similares.

f) Tubulação
Considerado o índice de 5% sobre o valor considerado para os equipamentos mecânicos de processo, tomando-se como referência os valores desenvolvidos em projetos similares. Para conexões, válvulas e suportes de tubulação foi considerado um percentual de 30% sobre o valor da tubulação.

g) Peças Sobressalentes
Adotou-se um percentual de 3% sobre o preço dos equipamentos mecânicos, baseado em projetos similares e na experiência da CONTECMINA.

14.2.4 Obras Civis, Terraplenagem, Drenagem e Pavimentação

Para Obras Civis, incluindo edificação dos paióis de explosivos, adotou-se um percentual de 15% sobre o preço dos equipamentos mecânicos, e para Terraplenagem / Pavimentação adotou-se um percentual de 8% sobre o preço dos equipamentos mecânicos, baseado em projetos similares e na experiência da CONTECMINA.

Mobilização, instalação, operação e desmobilização de canteiro de obras e alojamento do empreiteiro: foi adotada uma verba de 12% sobre os valores básicos dos serviços de obras civis, terraplenagem e pavimentação.

14.2.5 Montagem Eletro-Mecânica

Abrange todos os serviços necessários à montagem dos equipamentos eletromecânicos e à instalação dos materiais previstos, exceto fornecimentos “turn key”, onde a montagem já está inclusa no item de fornecimento.

Nos preços de montagem eletromecânica foram considerados os pontos relevantes abaixo relacionados, como sendo inclusos no fornecimento:

- Localização e acessibilidade ao local da obra;
- Época na qual serão implantadas as instalações: serão observadas as condições climáticas desfavoráveis com previsão de chuvas, vento, frio e calor;
- Condições de trabalho adversas, em altura, locais desabrigados ou espaços reduzidos;
- Área congestionada, insalubre ou perigosa;
- Nível de indefinições do projeto;
- Repetitividade dos trabalhos;
- Produtividade da equipe que executará o serviço e experiência em serviços semelhantes;
- Canteiro de Obras: foi considerado o espaço disponível, responsabilidade de fornecimento dos itens de consumo e a localização próxima ao local da execução das obras;

- Alojamento: foi considerado como responsabilidade do contratado a alimentação, a moradia, o transporte e as instalações auxiliares de apoio;
- Os custos com colocação de andaimes.

Quantificação e Orçamentação:

A montagem eletromecânica foi quantificada pela disciplina responsável, com base no fluxograma de processo e arranjo mecânico. Foi adotado, para os serviços de montagem dos equipamentos, uma verba baseada em índice de produtividade em projetos similares, sendo:

- Montagem Equipamentos Mecânicos – 10% sobre o valor dos equipamentos mecânicos;
- Montagem Equipamentos Elétricos – 8% sobre o valor dos equipamentos elétricos;
- Montagem de Equipamentos de Automação/Controle/Comunicação – 25% sobre o valor dos equipamentos de automação e controle;
- Montagem de Caldeiraria – 20% sobre o valor das caldeirarias;
- Montagem de Estrutura Metálica – 25% sobre o valor da estrutura metálica;
- Montagem de Tubulação – 30% sobre o valor da tubulação;
- Montagem de Conexões, Válvulas, Suportes, etc – 30% sobre o valor das conexões, válvulas e suportes;
- Montagem de Materiais Elétricos – 35% sobre o valor dos equipamentos elétricos;
- Mobilização, instalação, operação e desmobilização de canteiro de obras e alojamento do empreiteiro: foi adotada uma verba de 10% sobre os valores básicos dos serviços de montagem eletromecânica.

14.2.6 Barragem de Rejeito

Os investimentos para implantação da barragem de rejeitos foram fornecidos pela COLT, através do relatório da Golder Associates No. 07514150215/2 – “Conceptual Design Tailings Management Facility, Montemor Gold Project”, de Set/2008.

14.2.7 Meio Ambiente

Inclui a elaboração de toda a documentação, as licenças ambientais e obras de recuperação ambiental necessárias para a implantação e operação do Projeto de Exploração Mineira Boa Fé .

Para este caso foi definida pela COLT uma verba equivalente a 2,0 %, aplicada sobre todos os investimentos diretos, ou seja, investimentos em equipamentos eletromecânicos, materiais, obras civis e de infraestrutura e montagem eletromecânica.

14.2.8 Fretes / Seguros sobre o Frete

Os gastos com frete e seguro de frete para os equipamentos mecânicos, equipamentos de mina, elétricos caldeirarias e estruturas metálicas foram estimados com base em um percentual calculado sobre o valor do fornecimento, considerando 3,5% sobre o fornecimento de equipamentos e materiais previstos.

14.2.9 Seguros de Risco de Engenharia

Adotou-se o valor correspondente a 0,5% do custo total do empreendimento, excetuando-se apenas as contingências, valor este baseado em projetos similares.

14.2.10 Despesas Gerais de Implantação

Abrangem todos os gastos necessários para fornecer estrutura de apoio administrativo e de coordenação geral adequada à implantação do empreendimento e que estará à disposição de grupo tarefa do cliente:

- Despesas com pessoal administrativo;
- Despesas gerais de escritório;
- Despesas de viagens;
- Consultorias especializadas;
- Aluguéis.

Incluem, ainda, todos os gastos necessários para se firmar contratos e convênios:

- Isenção do imposto de importação;
- Depósito especial alfandegado;
- Regime “drawback”;
- Incentivos fiscais;
- Contratos de infraestrutura e logística;
- Contrato de suprimento de energia elétrica;
- Contrato de infraestrutura de comunicações;
- Outros contratos e convênios.

Para esse item foi estabelecida como uma verba equivalente a 2,0%, aplicada sobre todos os investimentos diretos, ou seja, investimentos em equipamentos eletromecânicos, materiais, obras civis e de infraestrutura e montagem eletromecânica, valor este típico para obras desta natureza.

14.2.11 Gastos Pré-Operacionais

Nesta rubrica estão considerados todos os gastos necessários à partida do Projeto, tais como:

- Cargas iniciais de reagentes, floculantes, lubrificantes e energia elétrica gastas inicialmente com os testes pré-operacionais;

- Despesas com recrutamento, seleção, treinamento do pessoal de operação e manutenção, folha de pagamento e encargos legais, alimentação, transporte, uniformes e EPI´s.

A verba prevista para essa rubrica foi calculada sobre os custos dos equipamentos mecânico, elétrico e instrumentação em um percentual de 1,5 %.

14.2.12 Tributos

Foi considerada a isenção de impostos de importação para todas as importações até ao início da produção, porque é possível que projetos de investimento mineiro, durante a fase de investimento, estarem isentos de IVA e taxas aduaneiras. Inclusive até a implementação do projeto, mediante parecer da DGEG, declarando o seu "interesse nacional".

14.2.13 Seguros de Riscos de Engenharia

O seguro de risco de engenharia é destinado a garantir, até ao valor definido como "Limite Máximo de Indenização", o pagamento de indenização decorrente dos prejuízos sofridos durante a construção, assim como os danos que possam ser causados a terceiros.

Foi adotado para essa rúbrica o valor correspondente a 0,5% do custo total do empreendimento.

14.2.14 Forma de Obtenção dos Preços

Com o intuito de fornecer subsídios à precisão do orçamento associado com a com o fator variação de preço, todos os itens previstos na estimativa de investimentos foram classificados em função da forma de obtenção dos preços, conforme a seguir descrito:

- Cotação 22%
- Banco de Dados 58%
- Índices calculados 20%
- Total 100,0%

14.2.15 Itens não incluídos no investimento

Por orientação da COLT os seguintes gastos não foram considerados, somente serão estimados na futura operação mínero - industrial:

- Aquisição de terras;
- Geologia e estimação de reservas;
- Sondagens e ensaios de laboratório;
- Estudos preliminares;
- Caracterização tecnológica;
- Estudos e levantamentos topográficos;
- Gastos pré-operacionais (como, por exemplo, aquisição do "direito minerário" pela COLT);
- Re-investimento;
- Contingências.

14.2.16 Resultados Obtidos

A tabela a seguir apresenta o resumo dos valores representativos, obtidos com base nas premissas estabelecidas.

Valores em €x1000

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID/	%	PREÇO TOTAL - €$/
1	Fornecimento de Equipamentos Mecânicos			4,508,473
2	Equipamentos de Mina		1	15.531.300
3	Fornecimento de Equipamentos Elétricos	%	18.0%	811,525
4	Fornecimento de Equipamentos de Automação/Controle/Comunicação	%	3.0%	135,254
5	Fornecimento de Sobressalentes - Equip. Mecânicos	%	3.0%	135,254
6	Fornecimento de Caldeiraria	%	14.0%	631,186
7	Fornecimento de Estrutura Metálica	%	13.0%	586,102
8	Tubulação em Aço Carbono diâmetros diversos	%	5.0%	225,424
9	Conexões, Válvulas, Suportes e etc	%	30.0%	67,627
10	Terraplenagem	%	8.0%	360,678
11	Concreto e Obras Civis	%	15.0%	676,271
12	Concreto e Obras Civis – Barragem	vb	1	7,818,540
13	Montagem Equipamentos Mecânicos	%	10%	450,847
14	Montagem Equipamentos Elétricos	%	8%	64,922
15	Montagem de Equipamentos de Automação/Controle/Comunicação	%	25%	33,814
16	Montagem de Caldeiraria	%	20%	126,237
17	Montagem de Estrutura Metálica	%	25%	146,525
18	Montagem de Tubulação	%	30%	67,627
19	Montagem de Conexões, Válvulas, Suportes e etc	%	30%	20,288
20	Montagem de Materiais Elétricos	%	35%	284,034
21	Mobilização/Desmobilização/Canteiros - Obra Civis / Terraplenagem / Complementares	%	12.0%	1,062,659
22	Mobilização/Desmobilização/Canteiros - Montagens Eletromecanicas	%	10.0%	119,429
23	Fretes e Seguros de Fretes	%	3.5%	773,743
24	Veículos de Apoio Industrial e Administrativo	vb	1	86,915
25	Mobiliário e Equipamentos de apoio	vb	1	51,847
26	Inspeção e Diligenciamento	vb	1	25,924
27	Gastos Pré-Operacionais - Teste, Comissionamento, Sobressalentes e Consumíveis para pré-operação, Contratação e treinamento de pessoal para	%	1.5%	83,858
SUBTOTAL DO INVESTIMENTO DIRETO				**34,361,090**
27	Engenharia	%	5.0%	1,718,055
28	Gerenciamento	%	5.0%	1,718,055
29	Meio Ambiente	%	2.0%	687,222
30	Despesas Gerais de Implantação	%	2.0%	687,222
31	Seguro de Risco de Engenharia	%	0.50%	195,858
SUBTOTAL DO INVESTIMENTO INDIRETO				**5,006,411**
TOTAL DO INVESTIMENTO				**39,367,501**

Tabela de Investimentos em Equipamentos de Lavra

Equipamento		Preço/un	Valor de Investimentos Anuais (€xmil)				
		(€xmil)	1	2	3	4	5
Principais			**11.385**	**972**	**1.372**	**1.544**	**-**
Carreta de perfuração	Furo de Ø 3"	39	156	-	-	-	-
Compressor		80	322	-	-	-	-
Escavadeira hidráulica	1,2 m^3	167	334	-	-	-	-
Escavadeira hidráulica	4 m^3	634	2.538	-	-	-	-
Caminhão basculante convencional	18 t	114	455	114	228	114	-
Caminhão basculante convencional	35 t	286	5.433	858	1.144	1.430	-
Trator de Esteiras c/ ripper	310 hp	756	1.512	-	-	-	-
Pá Carregadeira	Caçamba de 2,5 m^3	187	374	-	-	-	-
Motoniveladora	140 hp	261	261	-	-	-	-
Auxiliares			**770**	**-**	**-**	**-**	**-**
Caminhão Tanque Irrigador	Tanque 20 m^3	118	235	-	-	-	-
Escavadeira hidráulica com rompedor	23 t / 1,5 t	203	203	-	-	-	-
Comboio de Lubrificação/ Mecânica		119	119	-	-	-	-
Caminhão Munck	10 t	97	97	-	-	-	-
Veículo utilitário tipo "pick-up"		38	115	-	-	-	-
Sub-total 1			**12.155**	**972**	**1.372**	**1.544**	**-**
Desconto de 3% a título de negociação com fornecedores e/ou compra de equipamentos usados		3%	387	31	44	49	
	TOTAL	**15.531**	**11.768**	**941**	**1.328**	**1.494**	**-**

14.3 Estimativa de Custos Operacionais

14.3.1 Considerações Gerais

Neste capítulo são apresentadas as premissas adotadas e os resultados obtidos como estimativa de custos operacionais (OPEX) do projeto em questão.

Visando a análise dos custos considerados, sob o enfoque da natureza de cada item, foram consideradas as seguintes contas:

a) Pessoal: envolve todos os gastos com a folha de pagamento, inclusive encargos sociais e benefícios;
b) Materiais: envolve todos os gastos com peças de reposição e manutenção;
c) Insumos: nesta conta foram considerados os reagentes, revestimentos de moinhos e britadores, corpos moedores e explosivos;
d) Combustíveis e Lubrificantes: envolve todos os gastos relacionados com consumo de óleo diesel, gasolina, óleos e lubrificantes dos equipamentos da mina;
e) Energia Elétrica: envolve o gasto relacionado ao consumo dos equipamentos previstos, conforme o tempo médio anual estimado de funcionamento;
f) Serviços: envolve todos os gastos pertinentes à manutenção predial, conservação e limpeza, consultorias, monitoramentos, telefonia, alimentação e transporte. Envolve ainda os gastos com terceirizações;
g) Outros: envolve todos os gastos relacionados com seguros, contribuições a entidades, despesas de viagens, representação, licenças, alvarás, etc.

14.3.2 Pessoal

Basicamente, a estrutura organizacional foi subdividida da seguinte forma:

- Gerência Geral
- Gerência de Áreas:
  - Geologia e Mina;
  - Planta de Concentração (Lavaria);
  - Infraestrutura e Logística;
  - Administrativa-Financeira.

O Organograma do Projecto de Exploração Mineira Boa Fé está apresentado no Anexo 4 deste relatório, o total de profissionais previstos na fase de operação do Projeto é de 135 profissionais.

Os custos com pessoal em €x1000, calculados com base nos valores de salários e nos percentuais de encargos fornecidos pela COLT, estão apresentados na tabela abaixo:

Nos encargos sociais foi considerada a legislação portuguesa pertinente, nomeadamente 22 dias úteis por ano e 14 meses de vencimento, informado pela COLT, através de email.

Descrição	unidade	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Total
Produção ROM	t/ano	360.000	360.000	360.000	360.000	240.000	1.680.000
Operação de Lavra	€ x1000	2.179	2.244	2.449	2.638	1.651	11.163
Planta de Concentração	€ x1000	680	680	680	680	453	3.172
Total		**2.859**	**2.924**	**3.129**	**3.318**	**2.104**	**14.335**

14.3.3 Materiais, Insumos e Reagentes

Nessa conta estão considerados os itens abaixo descritos e foram estimados com base em banco de dados disponível e em projetos similares:

- Operação de Lavra
  . Peças e materiais de manutenção;
  . Explosivos e acessórios;
  . Materiais de extensão de perfuração;
  . Pneus
- Planta de Concentração
  . Reagentes
  . Peças e materiais para manutenção eletromecânica

14.3.4 Combustíveis

Os gastos de combustíveis totalizaram € 1.325.827,00 por ano de operação do Projeto de Exploração Mineira Boa Fé , considerando o custo do óleo diesel informado pela COLT. de €1,25/ l.

14.3.5 Energia Elétrica

O custo de Energia Elétrica calculado, considerando uma demanda contratada de 1.750 kW, foi de, aproximadamente, € 1.023.653,00 por ano, utilizando-se o valor de € 0,086 /kWh informado pela COLT.

14.3.6 Custo Operacional da Planta Metalúrgica

O custo operacional do processamento metalúrgico para a recuperação do ouro, informado pela COLT, é de € 20,00 por tonelada de concentrado processado. Neste estudo foi considerado que este custo será assumido pela unidade metalúrgica externa.

14.3.7 Resultados Obtidos

Conforme já apresentado no início deste Relatório Executivo, o custo operacional total (Lavra e Planta de Concentração) por tonelada de minério (ROM) é de € 27,40.

No valor acima apresentado estão incluidas todas as despesas necessárias para operação da mina e da planta de concentração, tais como: mão de obra, materiais, insumos e reagentes, manutenção eletromecânica, dos equipamentos de mina e predial, energia elétrica, combustíveis e lubrificantes, o transporte do concentrado até à planta metalúrgica, ou seja, todos os custos necessários para a perfeita e segura operação da Mina e da Planta de Concentração.

O custo operacional do processamento do concentrado na Planta Metalúrgica em Aljustrel, informado pela COLT foi de € 20,00 por tonelada de concentrado processada, ou seja, € 2,60 por tonelada de ROM. Desta forma o custo operacional total é de € 30,00/t ROM, como segue:

Instalação	**Custo Operacional (€/t ROM)**
Mina	15,2 (*)
Planta de Concentração	12,2
Planta Metalúrgica	2,6

(*) No valor apresentado para Mina está incluido o custo do transporte do concentrado até a planta metalúrgica)

A Tabela a seguir apresenta os custos operacionais detalhados, em €x1000:

Descrição	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Total
Produções						
. Produção ROM (t/ano)	360.000	360.000	360.000	360.000	240.000	1.680.000
. Produção de Concentrado (t/ano)	47.160	47.160	47.160	47.160	31.440	220.080
.Produção de ouro recuperado (kg/ano)	936	936	936	936	624	4.370
Mão de Obra	**2.859**	**2.924**	**3.129**	**3.318**	**2.104**	**14.335**
. Operação de Lavra	2.179	2.244	2.449	2.638	1.651	11.163
. Planta de Concentração	680	680	680	680	453	3.172
Materias, Insumos e Reagentes	**4.087**	**4.195**	**4.353**	**4.447**	**2.820**	**19.903**
. Operação de Lavra	**1.470**	**1.578**	**1.736**	**1.830**	**1.075**	**7.690**
. Peças e Materiais de Manutenção	498	546	635	709	419	2.807
. Explosivos e Acessórios	675	698	691	644	373	3.081
. Materiais de Extensão de Perfuração	31	32	31	29	18	140
. Pneus	267	303	379	448	265	1.661
. Operação de Concentração	**1.901**	**1.901**	**1.901**	**1.901**	**1.267**	**8.870**
. Reagentes	1.020	1.020	1.020	1.020	680	4.762
. Manutenção Eletromecânica	880	880	880	880	587	4.107
. Laboratório	**716**	**716**	**716**	**716**	**478**	**3.343**
. Combustíveis e Lubrificantes	**1.235**	**1.332**	**1.493**	**1.611**	**957**	**6.629**
. Energia elétrica	**1.097**	**1.097**	**1.097**	**1.097**	**731**	**5.118**
Total (Mina/ Planta de Concentração)	**9.279**	**9.548**	**10.072**	**10.473**	**6.612**	**45.985**
Planta de Recuperação do Ouro	**943**	**943**	**943**	**943**	**629**	**4.402**
Total Geral	**10.222**	**10.492**	**11.015**	**11.416**	**7.241**	**50.386**

14.4 Avaliação Econômico-Financeira

14.4.1 Introdução

Neste capítulo apresentamos as premissas e parâmetros da Avaliação Econômica – Financeira e a Análise do Fluxo de Caixa do Projeto de Exploração Mineira Boa Fé .

14.4.2 Principais Premissas e Parâmetros da Avaliação

14.4.2.1 Produção

Segundo os dados da Engenharia de Processo, foi considerada uma taxa horária de produção de concentrado de ouro da ordem de 6,0 t / h. Consideramos uma jornada de trabalho anual de 24h

(vinte e quatro) por dia durante 360 (trezentos e sessenta) dias por ano, totalizando uma produção total de ouro recuperado de 4.370 kg, conforme tabela apresentada no item 3.3 e copiada abaixo:

Descrição	unid	Ano 1 ao 4	Ano 5	total
ROM	t/ano	360.000	240.000	1.680.000
Planta de Concentração	t/ano	47.160	31.440	220.080
Planta Recuperação de Ouro	kg/ano	870	580	4.058

Cálculo de Produção Anual		Ano 1 ao 4	Ano 5	total
Onça troy/g	31,1035			
Quantidade anual produzida	oz	27.956	18.638	130.464

Cálculo da Receita Anual		Ano 1 ao 4	Ano 5	total
Cotação da Onça	€ 1.500,00			
Receita Anual	€	41.995.733	27.956.489	195.695.421

14.4.2.2 Receitas

Para o cálculo da receita foram consideradas as receitas operacionais referentes à comercialização do ouro recuperado, estimado em 870 kg/ano nos 4 primeiros anos de operação e 580 kg no quinto ano, totalizando 4.058 kg ou 130.464 onça troy, para uma vida útil de 5,0 (cinco) anos. Consideramos que despesas não operacionais não existirão neste período.

Com base nos dados de produção e considerando a cotação da onça em € 1.500,00 / onça, informada pela COLT, totalizamos uma receita operacional da ordem de **€ 195.695.421,00** conforme tabela abaixo.

14.4.2.3 Custos Operacionais

Os Custos Operacionais adotados na Análise Econômica, foram os custos apresentados no item 14.3.7 deste relatório.

14.4.2.4 Investimentos

A Estimativa de Investimentos, adotada na Análise Econômica, foram os investimentos apresentados no item 14.2.16 deste relatório.

14.4.2.5 Tributos, Royalties e Imposto de Renda

Com relação aos tributos, foi adotado para a Análise Econômica o mesmo critério definido para a Estimativa de Investimentos, descrito no item 14.2 deste relatório.

Com relação aos royalties, foi adotado um percentual de 4,0% sobre a receita operacional total do projeto, conforme informação da COLT.

Com relação ao imposto de renda, foi adotado um percentual de 10,0% sobre o lucro tributável, conforme informação da COLT.

14.4.2.6 Capital de Giro

Com relação ao Capital de Giro, foi considerado o valor referente a dois meses do custo operacional.

14.4.2.7 Amortização Fiscal e Depreciação

Com relação à amortização, foi considerado o valor total do investimento fixo, dividido pelos 5,0 anos de operação.
Com relação à depreciação, foi definido pela COLT que não deveria ser considerado nesta fase do projeto.

14.4.2.8 Análise do Fluxo de Caixa

14.4.2.8.1 Resultados

Os resultados estão apresentados segundo as principais técnicas de análise, baseadas em fluxo de caixa descontado.
A taxa de atratividade utilizada para o cálculo do VPL e TIR do empreendimento foi de 12,0% a.a..
No quadro a seguir está apresentado o Fluxo de Caixa do Projecto de Exploração Mineira Boa Fé :

Valores em €x1000

Item / Ano	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
(1) Investimento Inicial	(41.604,35)	(940,77)	(1.327,86)	(1.494,47)	-	
(2) Reposição de Equipamentos		-				
(3) Valor da Jazida		-				
(4) Investimento Fixo:(1)+(2)+(3)	(41.604,35)	(940,77)	(1.327,86)	(1.494,47)	-	-
(5) Capital de Giro		(1..703,65)	(1.748,58)	(1.835,90)	(1.902,70)	(1.206,88)
(6) Adiantamento						
(7) Investimento Total:(4)+(5)+(6)	(41.604,35)	(2.644,42)	(3.076,44)	(3.330,37)	(1.902,70)	(1.206,88)
(8) Valores Financiados						
(9) Amortizações						
(10) Juros						
(11) FC Financ. Antes IR:(8)+(9)+(10)						
(12) Invest. c/ Rec.Próprios:(7)+(11)	(41.604,35)	(2.644,42)	(3.076,44)	(3.330,37)	(1.902,70)	(1.206,88)
(13) Receita Operacional Total		41.934,73	41.934,73	41.934,73	41.934,73	27.956,49
(14) Receita Não Operacional						
(15) Royalties: 4% (13)		(1.677,39)	(1.677,39))	(1.677,39)	(1.677,39)	(1.18,26)
(16) Receita Operacional Bruta:(13)+(14)+(15)	-	40.257,34	40.257,34	40.257,34	40.257,34	26.838,23
(17) Custo Operacional		10.221,88	10.491,50	11.015,41	11.416,21	7.241,29
(18) Lucro Antes IR:(16)-(17)	-	30.035,46	29.765,84	29241,94	28.841,13	19.596,94
(I) FC Antes IR:(12)+(18)	**(41.604,35)**	**27.391,04**	**16.689,40**	**25.911,57**	**26.938,43**	**18.390,05**
(19) Depreciação:(I_{10}/10+I_{20}/20)				-	-	-
(20) Amortização Fiscal		9.073,50	9.073,50	9.073,50	9.073,50	9.073,50
(21) Encargos de Capital:(19)+(20)	-	9.073,50	9.073,50	9.073,50	9.073,50	9.073,50
(22) Lucro Tributável:(18)-(20)-(9)	(41.604,35)	20.961,97	20.692,35	20.168,45	19.767,64	10.523,44
(23) Imposto de Renda: 10%(22)	-	2.096,20	2.069,23	2.016,84	1.976,76	1.052,34
(24) Lucro Após IR:(18)-(23)	-	27.939,27	27.696,66	27.225,09	26.864,37	18.544,59
(II) FC Após IR:(12)+(24)-(25)	**(41.604,35)**	**25.294,84**	**24.620,16**	**23.894,72**	**24.961,66**	**17.337,71**

Para o cenário do fluxo de caixa acima, o resumo da análise econômica está apresentada abaixo:

CAPEX (€)	OPEX (€)	VPL @ 12% (€)	TIR @ 12%
45.367,45	**50.386,30**	**38.675,56**	**50,82 %**

Conforme já mencionado neste Relatório no CAPEX estão considerados os investimentos para a mina, planta de concentração e o valor de € 6 milhões referentes ao investimento na planta metalúrgica, valor esse informado pela COLT.

O valor do OPEX é o somatório do custo operacional da mina, plantas de beneficiamento e metalúrgica.

15.0 ANEXOS

ANEXO 1 - LISTAS DE DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA E DESENVOLVIDOS PARA A MEMÓRIA DESCRITIVA

ANEXO 2 - CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO, DESATIVAÇÃO E RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

ANEXO 3 - RELATÓRIO DA GOLDER ASSOCIATES NO. 07514150215/2 – "CONCEPTUAL DESIGN TAILINGS MANAGEMENT FACILITY, MONTEMOR GOLD PROJECT", DE SET/2008

ANEXO 4 - DOCUMENTOS DESENVOLVIDOS PARA A MEMÓRIA DESCRITIVA

ANEXO 1 - LISTAS DE DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA E DESENVOLVIDOS PARA A MEMÓRIA DESCRITIVA

016-01-000-006-001	Lista de documentos desenvolvidos para a Memória Descritiva
016-01-000-006-002	Lista de Documentos de Referência Digitais para o projeto de Lavra
016-01-000-006-003	Lista de Documentos de Referência em formatos dwg, Excel, pdf.

COLT resources	CONTECMINA consultoria em mineração	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ LISTA DE DOCUMENTOS	Nº CLIENTE	FOLHA 1/3
	Nº CONTECMINA 016-01-000-006-001	REV. 3

REV.	DATA	POR	VER	APR	AUT	TE	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	07/01/11	SFD	LCB	SLI	SLI	C	EMISSÃO INICIAL
1	09/04/12	LRM	LCB	SLI	SLI	C	ADEQUAÇÃO DO NOME DO PROJETO
2	21/05/12	LRM	LCB	SLI	SLI	C	ATUALIZAÇÃO DOS DADOS
3	11/06/12	LRM	LCB	SLI	SLI	C	ATUALIZAÇÃO DOS DADOS

TE – TIPO DE EMISSÃO	
A - PRELIMINAR	E - P/ CONSTRUÇÃO
B - P/ APROVAÇÃO	F - CONFORME COMPRADO
C - P/ CONHECIMENTO	G - CONFORME CONSTRUÍDO
D - P/ COTAÇÃO	H - CANCELADO

COLT resources | CONTECMINA consultoria em mineração

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ
LISTA DE DOCUMENTOS

TE: A - PRELIMINAR; B - PARA APROVAÇÃO; C - PARA CONHECIMENTO; D - PARA COTAÇÃO; E - PARA CONSTRUÇÃO; F - CONFORME COMPRADO; G - CONFORME CONSTRUÍDO; H - CANCELADO

Nº CLIENTE

Nº CONTECMINA 016-01-000-006-001

REV. 3 | FOLHA 2/3

Nº Contecmina	TÍTULO	I. CRONO		REV.	FLS	FORM	TOT A1 EQ.	PREV./REPR. TE	PREV./REPR. DATA	EMISSÃO TE	EMISSÃO DATA	GRD/ DATA	AV. FIS. %	Pendência
	GERAL													
016-01-000-002-001	Memorial descritivo			2	270	A4	3.75		27/dez	C	11/06/12		100	
016-01-000-005-001	Orgonograma Geral do Projeto Boa Fé			0	1	A4	0.125		16/nov	C	07/01/11		100	
016-01-000-006-001	Área 000 - Lista de Documentos			3	3	A4	0.375		16/nov	C	11/16/12		100	
016-01-000-006-002	Área 000 - Lista de Documentos de Referência - Digitais			0	3	A4	0.375		08/dez	C	07/01/11		100	
016-01-000-006-003	Área 000 - Lista de Documentos de Referência			0	3	A4	0.375		08/dez	C	07/01/11		100	
	LAVRA													
016-01-000-032-001	Relatório de Lavra.			0	24	A4	3		20/dez	C	07/01/11		100	
016-01-000-034-001	Memória de Cálculo - Parâmetro Básicos para Estimativa Preliminar de Frota , Capex e Opex			0	44	A4	5.5		17/dez	C	07/01/11		100	
016-01-000-035-001	Desenhos de cava e Pilha Estéril e Estradas - Ano 0.			2	1	A3	0.25		17/dez	C	06/06/12		100	
016-01-000-035-002	Desenhos de cava e Pilha Estéril e Estradas - Ano 1.			2	1	A3	0.25		17/dez	C	06/06/12		100	
016-01-000-035-003	Desenhos de cava e Pilha Estéril e Estradas - Ano 2.			2	1	A3	0.25		17/dez	C	06/06/12		100	
016-01-000-035-004	Desenhos de cava e Pilha Estéril e Estradas - Ano 3.			2	1	A3	0.25		17/dez	C	06/06/12		100	
016-01-000-035-005	Desenhos de cava e Pilha Estéril e Estradas - Ano 4.			2	1	A3	0.25		17/dez	C	06/06/12		100	
016-01-000-035-006	Desenhos de cava e Pilha Estéril e Estradas - Final			2	1	A3	0.25		17/dez	C	06/06/12		100	
	PROCESSO													
	Processo - Área 000 - Geral													
016-01-000-121-001	Área 000 - Critérios de Projeto e Memória de Cálculo			2	17	A4	2.125		19/nov	C	11/06/12		100	
016-01-000-122-001	Área 000 - Memorial Descritivo e Dados Básicos			1	6	A4	0.75		19/nov	C	21/05/12		100	
016-01-000-125-001	Área 000 - Fluxograma - Distribuição de ar comprimido			0	1	A3	0.25		30/nov	C	07/01/11		100	
016-01-000-125-002	Área 000 - Fluxograma - Fluxograma Simplificado de Processo			0	1	A3	0.25		26/nov	C	07/01/11		100	
016-01-000-125-003	Layout Geral			1	1	A1	1			C	06/06/12		100	
	Processo - Área 010 - Britagem													
016-01-000-126-001	Área 000 - Lista de Equipamentos Mecânicos			0	7	A4	0.875		19/nov	C	07/01/11		100	
016-01-000-126-002	Área 000 - Lista de Equipamentos, Insumos e Materiais			0	4	A4	0.5		19/nov	C	07/01/11		100	
016-01-000-126-003	Área 000 - Custo operacional - OPEX - Planta de Tratamento			0	9	A4	1.125		07/jan	C	07/01/11		100	
016-01-010-125-001	Área 010 - Fluxograma de processo - Britagem			0	1	A3	0.25		26/nov	C	07/01/11		100	
	Processo - Área 020 - Moagem/Conc. Gravimétrica									C				
016-01-020-125-001	Área 020 - Fluxograma de processo - Moagem e concentração gravítica			1	1	A3	0.25		26/nov	C	11/06/12		100	
	Processo - Área 030 - Flotação									C				
016-01-030-125-001	Área 030 - Fluxograma de processo - Flotação e Espessamento			0	1	A3	0.25		30/nov	C	07/01/11		100	

COLT resources	CONTECMINA consultoria em mineração	TE	A - PRELIMINAR B - PARA APROVAÇÃO C - PARA CONHECIMENTO D - PARA COTAÇÃO	E - PARA CONSTRUÇÃO F - CONFORME COMPRADO G - CONFORME CONSTRUÍDO H - CANCELADO	Nº CLIENTE	REV.	FOLHA
PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ LISTA DE DOCUMENTOS					Nº CONTECMINA 016-01-000-006-001	3	3/3

Nº Contecmina	TÍTULO	I. CRONO		REV.	FLS	FORM	TOT A1 EQ.	PREV./REPR.		EMISSÃO		GRD/ DATA	AV. FIS. %	Pendência
								TE	DATA	TE	DATA			
	Processo - Área 040 - Filtragem e Estocagem de Concentrado									C				
016-01-040-125-001	Área 040 - Fluxograma de Processo - Filtragem e Estocagem de Concentrado			0	1	A3	0.25		30/nov	C	07/01/11		100	
	Processo - Área 055 - Prep. e Distrib. Reagentes									C				
016-01-055-125-001	Área 055 - Fluxograma de Processo - Preparação e Distribuição de Xantado e Espumante			0	1	A3	0.25		30/nov	C	07/01/11		100	
016-01-055-125-002	Área 055 - Fluxograma de Processo - Preparação e Distribuição de Sulfato de Cobre e Floculante			0	1	A3	0.25		30/nov	C	07/01/11		100	
	Processo - Área 065 - Destruição de Cianeto e Captação e Distribuição de água									C				
016-01-065-125-001	Área 065 - Fluxograma de Processo – Captação e distribuição de Água			2	1	A3	0.25		30/nov	C	11/06/12		100	

COLT resources	CONTECMINA® consultoria em mineração	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ LISTA DE DOCUMENTO DE REFERÊNCIA - DIGITAIS	Nº CLIENTE	FOLHA 1/3
	Nº CONTECMINA 016-01-000-006-002	REV. 0

REV.	DATA	POR	VER	APR	AUT	TE	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	07/01/11	SFD	LCB	SLI	SLI	C	EMISSÃO INICIAL

TE – TIPO DE EMISSÃO	
A - PRELIMINAR	E - P/ CONSTRUÇÃO
B - P/ APROVAÇÃO	F - CONFORME COMPRADO
C - P/ CONHECIMENTO	G - CONFORME CONSTRUÍDO
D - P/ COTAÇÃO	H - CANCELADO

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ
LISTA DE DOCUMENTO DE REFERÊNCIA - DIGITAIS

Nº CLIENTE | FOLHA 2/3

Nº CONTECMINA 016-01-000-006-002 | REV. 0

Nº DOC	Número do Arquivo Digital	NOME DO DOCUMENTO	REVISÃO	OBSERVAÇÃO
016-01-101-DR-COLT	101-001	Montemor_Trial Mine_GGC_20mar2010.dwg		Cavas
016-01-101-DR-COLT	101-002	montemor_trial_areas.DAT		
016-01-101-DR-COLT	101-003	montemor_trial_areas.dbf		
016-01-101-DR-COLT	101-004	montemor_trial_areas.ID		
016-01-101-DR-COLT	101-005	montemor_trial_areas.MAP		
016-01-101-DR-COLT	101-006	montemor_trial_areas.shp		
016-01-101-DR-COLT	101-007	montemor_trial_pontos.DAT		
016-01-101-DR-COLT	101-008	montemor_trial_pontos.dbf		
016-01-101-DR-COLT	101-009	montemor_trial_pontos.ID		
016-01-101-DR-COLT	101-010	montemor_trial_pontos.MAP		
016-01-101-DR-COLT	101-011	casas_novas_creeks_channels_topography123.dwg		
016-01-101-DR-COLT	101-012	casas_novas_creeks_channels_topography123.str		
016-01-101-DR-COLT	101-013	casas_novas_pit_and_topo123.str		
016-01-101-DR-COLT	101-014	casas_novas_pit_and_topo_and_creek123.str		
016-01-101-DR-COLT	101-015	casas_novas_pit_and_topo_and_creek_and_settlingpond123.str		
016-01-101-DR-COLT	101-016	casas_novas_pit_and_topo_and_creek_and_settlingpond.dwg		
016-01-101-DR-COLT	101-017	casas_novas_pit_and_topo_and_creek_and_settlingpond.str		
016-01-101-DR-COLT	101-018	casas_novas_solid.str		
016-01-101-DR-COLT	101-019	cn_pit_at_48%_excavation_and_topo.dwg		
016-01-101-DR-COLT	101-020	cn_pit_at_48%_excavation_and_topo.str		
016-01-101-DR-COLT	101-021	cn_pit_at_87%_excavation_and_topo.dwg		
016-01-101-DR-COLT	101-022	cn_pit_at_87%_excavation_and_topo.str		
016-01-101-DR-COLT	101-023	chamine_pit_and_topo123.str		
016-01-101-DR-COLT	101-024	chamine_pit_and_topo_settling_pond.str		
016-01-101-DR-COLT	101-025	chamine_topo_and_waste_5m_above123.dwg		
016-01-101-DR-COLT	101-026	chamine_topo_and_waste_5m_above123.str		
016-01-101-DR-COLT	101-027	casas_novas_pit_and_topo_and_creek_and_settlingpond.dwg		
016-01-101-DR-COLT	101-028	Dados_ModBloco_SP-1_2.xls		
016-01-102-DR-COLT	102-001	cn_aug_08.mdl		Blocos
016-01-102-DR-COLT	102-002	Casas Novas Resource Model 07.doc		
016-01-102-DR-COLT	102-003	CNparameters.ppt		

COLT resources	CONTECMINA consultoria em mineração	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ LISTA DE DOCUMENTO DE REFERÊNCIA - DIGITAIS	Nº CLIENTE	FOLHA 3/3
	Nº CONTECMINA 016-01-000-006-002	REV. 0

Nº DOC	Número do Arquivo Digital	NOME DO DOCUMENTO	REVISÃO	OBSERVAÇÃO
016-01-102-DR-COLT	102-004	chamine_aug_2008.mdl		
016-01-102-DR-COLT	102-005	Chamine Parameters.ppt		
016-01-102-DR-COLT	102-006	CHAMINE.xls		
016-01-102-DR-COLT	102-007	chamine_vulcan.mdl		
016-01-103-DR-COLT	103-001	casas_chamine_ligeiro_topo1.dtm		Topos
016-01-103-DR-COLT	103-002	casas_chamine_ligeiro_topo1.dxf		
016-01-103-DR-COLT	103-003	casas_chamine_ligeiro_topo1.str		
016-01-103-DR-COLT	103-004	curvas_1m.rar		
016-01-103-DR-COLT	103-005	curvas_nivel_1m.MAP		
016-01-103-DR-COLT	103-006	curvas_nivel_1m.rar		
016-01-103-DR-COLT	103-007	grid.rar		
016-01-103-DR-COLT	103-008	curvas_nivel_10.dxf		
016-01-103-DR-COLT	103-009	DES_PDA_01.dwg		
016-01-103-DR-COLT	103-010	DES_PL_CH_01P_A.dwg		
016-01-103-DR-COLT	103-011	DES_PL_CN_01P_A.dwg		
016-01-103-DR-COLT	103-012	PL_PG_01.dwg		
016-01-104-DR-COLT	104-001	d lei 270_2001 nova lei minas.pdf		Lei de Produção
016-01-104-DR-COLT	104-002	nova lei minas dl340_2007_12out.PDF		
016-01-105-DR-COLT	105-001	ME_Español.pdf		Filtro
016-01-105-DR-COLT	105-002	BQ001002A00 Rev 03 (ME 1200 DRIP TRAY).pdf		
016-01-105-DR-COLT	105-003	Scheda ME portoghese.pdf		
016-01-105-DR-COLT	105-004	ME-Inglese.pdf		
016-01-106-DR-COLT	106-01	07514150215-2-Montemor%20Conceptual%20Design-B0[1]_Abbr.[1].pdf		Barragens

COLT resources	CONTECMINA® consultoria em mineração	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ LISTA DE DOCUMENTO DE REFERÊNCIA	Nº CLIENTE	FOLHA 1/3
	Nº CONTECMINA 016-01-000-006-003	REV. 0

REV.	DATA	POR	VER	APR	AUT	TE	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	07/01/11	SFD	LCB	SLI	SLI	C	EMISSÃO INICIAL

TE – TIPO DE EMISSÃO	
A - PRELIMINAR	E - P/ CONSTRUÇÃO
B - P/ APROVAÇÃO	F - CONFORME COMPRADO
C - P/ CONHECIMENTO	G - CONFORME CONSTRUÍDO
D - P/ COTAÇÃO	H - CANCELADO

Nº DOC	Número do Arquivo Digital	NOME DO DOCUMENTO	REVISÃO	OBSERVAÇÃO
016-01-110-DR-COLT	110-001	Projecto Mineiro de Nossa Senhora da Boa Fé		Parecer da Comissão de Avaliação
016-01-110-DR-COLT	110-002	Adenda ao Contrato para atribuição de direitos de Prospecção e Pesquisa, com o nº de cadastro MNPP00205 (Monfurado).		Ministério da Economia e da Inovação
016-01-110-DR-COLT	110-003	Declaração de Concessão		Ministério da Economia e da Inovação
016-01-110-DR-COLT	110-004	Carta de Atribuição de direitos de exploração experimental		Direcção Geral de Geologia e Energia
016-01-110-DR-COLT	110-005	Contrato para atribuição de direitos de prospecção e pesquisa de depósitos minerais de ouro, prata, cobre, chumbo, zinco e minerais associados.		Minestério das Actividades Econômicas e do Trabalho
016-01-110-DR-COLT	110-006	Appendix A		
016-01-110-DR-COLT	110-007	Appendix B		
016-01-110-DR-COLT	110-008	Resource Model Report		Maptek
016-01-110-DR-COLT	110-009	Montemor Resource Statement		Maptek
016-01-110-DR-COLT	110-010	Conceptual Design Tailings Management Facility.		Golder Associates (UK) Limited
016-01-110-DR-COLT	110-011	PIT Design and Scheduling for mining licence application for Montemor Gold Project in Portugal.		SMS- Sound Mining Solution (PTY) LTD
016-01-110-DR-COLT	110-012	Recursos Minerais Unipessoal Lda - STAGE 1 Mettallurgical Testwork Summary		Macromet
016-01-110-DR-COLT	110-013	Mettallurgical Test Program Flowsheet		Iberian Resources Portugal
016-01-110-DR-COLT	110-014	Mettallurgical Test Program Flowsheet - Sample Preparation / Preliminary Evaluation		Iberian Resources Portugal
016-01-110-DR-COLT	110-015	Depósitos Auríferos de Boa Fé - Mineralizações de Casas Novas e Chaminé - Pedido de Exploração		Iberian Resources Portugal
016-01-110-DR-COLT	110-016	Motemor Gold Project - Geological Map		Iberian Resources Portugal
016-01-110-DR-COLT	110-017	Montemor Project - Iberian Resources		Iberian Resources Portugal
016-01-110-DR-COLT	110-018	Carta ConcessãoExperimental requerida_Fev2009		Iberian Resources Portugal
016-01-110-DR-COLT	110-019	Montemor Schedule.xls		
016-01-110-DR-COLT	110-020	Desenho - Corta de Chaminé - Levantamento Topográfico		Geomega

COLT resources	CONTECMINA consultoria em mineração	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**

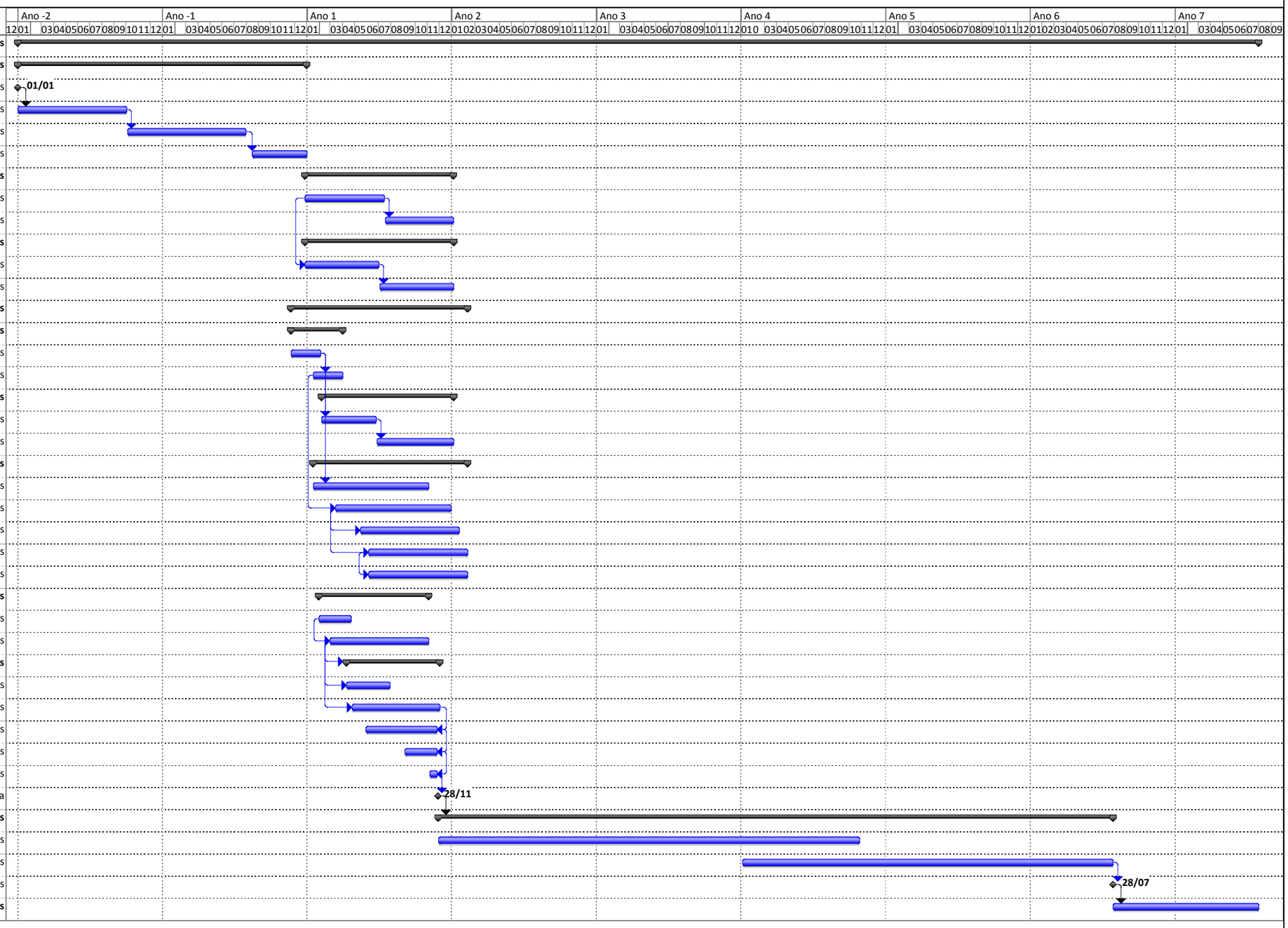
PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ LISTA DE DOCUMENTO DE REFERÊNCIA	Nº CLIENTE	FOLHA 3/3
	Nº CONTECMINA 016-01-000-006-003	REV. 0

Nº DOC	Número do Arquivo Digital	NOME DO DOCUMENTO	REVISÃO	OBSERVAÇÃO
016-01-110-DR-COLT	110-021	Desenho - Corta de chaminé - Perfis da Situação Actual		Geomega
016-01-110-DR-COLT	110-022	Desenho - Corta de Casas Novas - Levantamento Topográfico		Geomega
016-01-110-DR-COLT	110-023	Desenho Corta de Casas Novas - Perfis da Situação Actual		Geomega
016-01-110-DR-COLT	110-024	Desenho - Enquadramento Geográfico das Cortas e Estruturas Mineiras anexas.		Geomega
016-01-110-DR-COLT	110-025	Desenho - Planta Geral das Cortas e das Estruturas Mineiras Anexas		Geomega

ANEXO 2 - CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO, DESATIVAÇÃO E RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ
Cronograma Geral
Out/2011

Id	Id	Nome da tarefa	Duração
1	**1**	**Projeto de Exploração Mineira Boa Fé**	**2238 dias**
2	**2**	**Atividades Pré-Operacionais Anos -2 e -1**	**522 dias**
3	3	Reunião Inicial	0 dias
4	4	Coleta de Amostras	197 dias
5	5	Testes Metalúrgicos	215 dias
6	6	Relatório Técnico - Resultado dos Testes	100 dias
7	**7**	**Preparação e Desenvolvimento da Mina**	**269 dias**
8	8	**Preparação da Mina**	145 dias
9	9	**Desenvolvimento da Mina**	124 dias
10	**10**	**Planta Piloto**	**270 dias**
11	11	Projeto, Aquisição de equipamentos e montagem	135 dias
12	12	Operação	135 dias
13	**13**	**Implantação do Projeto Industrial**	**320 dias**
14	**14**	**Projeto Básico**	**95 dias**
15	15	Mina	55 dias
16	16	Planta	55 dias
17	**17**	**Projeto Detalhado**	**240 dias**
18	18	Mina	100 dias
19	19	Planta	140 dias
20	**20**	**Suprimentos**	**280 dias**
21	21	Equipamentos de Mina	210 dias
22	22	Equipamentos Mecânicos	210 dias
23	23	Equipamentos Elétricos, Instrumentação e controle	180 dias
24	24	Equipamentos Outros	180 dias
25	25	Materiais Eletromecânicos	180 dias
26	**26**	**Obras Civis**	**200 dias**
27	27	Terraplenagem, Drenagem e Pavimentação	60 dias
28	28	Civil	180 dias
29	**29**	**Montagem eletromecânica**	**170 dias**
30	30	Estruturas Metálicas	80 dias
31	31	Equipamentos	160 dias
32	32	Materiais Eletromecânicos	130 dias
33	33	**Testes e Comissionamento**	60 dias
34	34	**Start up**	15 dias
35	35	Início da Operação	1 dia
36	**36**	**Operação Boa Fé**	**1218 dias**
37	37	Operação Cava - Chaminé	760 dias
38	38	Operação Cava - Casas Novas	669 dias
39	39	Término da Operação da Lavra	0 dias
40	**40**	**Desativação/Recuperação Paisagística**	**262 dias**



Legenda:
Ano 1 = Ano 0 / Ano 2 = Ano 1 / Ano 3 = Ano 2 / Ano 4 = Ano 3 /
Ano 5 = Ano 4 / Ano 6 / Ano 5

ANEXO 3 - RELATÓRIO DA GOLDER ASSOCIATES NO. 07514150215/2 – "CONCEPTUAL DESIGN TAILINGS MANAGEMENT FACILITY, MONTEMOR GOLD PROJECT", DE SET/2008

Golder Associates (UK) Limited
1st Floor Clyde House
Reform Road
Maidenhead
Berkshire, SL6 8BY
England

Tel: [44] (0)1628 586200
Fax: [44] (0)1628 770699
E-mail: golder_uk@golder.com
http://www.golder.com/uk

REPORT ON

CONCEPTUAL DESIGN TAILINGS MANAGEMENT FACILITY, MONTEMOR GOLD PROJECT, PORTUGAL

Submitted to:

Iberian Resources Portugal Minerais Unipessoal Lda
Rua Joaquim Carvalho Luis 7A,
Santiago do Escoural,
7050-556 Montemor-o-Novo,
Portugal

DISTRIBUTION:

1 pdf copy - Iberian Resources
1 copy - Golder Associates (UK) Ltd

September 2008 07514150215/2

OFFICES IN UK, IRELAND, FINLAND, GERMANY, HUNGARY, ITALY, FRANCE, SPAIN, SWEDEN, CANADA, USA, PERU, CHILE, BRAZIL, AUSTRALIA, SOUTH AFRICA, NEW ZEALAND, INDONESIA, HONG KONG, THAILAND
Company Registered in England No 1125149. At Attenborough House, Browns Lane Business Park, Stanton-on-the-Wolds, Nottinghamshire, NG12 5BL.

REPORT ISSUE FORM

Version Code	B0	***Issue Date***	September 2008
Document Title	Report on Conceptual Design, Tailings Management Facility, Montemor Gold Project, Portugal 07514150215/2		
Comments			
List of Authors	Romain Girard		
Client	Iberian Resources		
Client Reference			
Project Manager Approval	Romain Girard (name)		(signature)
Reviewers	Brendan Monaghan Roger White		(signature)

Report Distribution

Name	***No. Copies***
Iberian Resources	1 pdf copy
Golder Associates (UK) Ltd	1

Definition of Version Code:
D. Applied during initial drafting of the report before it has been reviewed.
C. Applied after the report has been reviewed but before it has been approved by the Project Manager.
B. Applied after the Project Manager has approved the report ready for issue to the client.
A. Applied to reports after external/client review.
The version number starts at '0' and is raised by '1' at each re-type.

TABLE OF CONTENTS

SECTION **PAGE**

1.0 INTRODUCTION 1
2.0 MONTEMOR SITE SELECTION STUDY 2
3.0 PROJECT PRESENTATION 3
3.1 Geology 3
3.1.1 Regional Geology 3
3.1.2 Local Geology and Mineralisation 3
3.2 Topography 3
3.3 Climatology 3
3.3.1 Rainfall 4
3.3.2 Temperature 6
3.3.3 Evaporation 7
3.3.4 Solar Radiation 8
3.3.5 Humidity 9
3.3.6 Wind Speed 9
3.4 Hydrology 9
3.5 Hydrogeology 12
3.6 Demography 13
3.7 Seismic Assessment 13
3.7.1 Data Collection 14
3.7.2 Maximum Design Earthquake (MDE) 14
3.7.3 Operating Basis Earthquake (OBE) 15
4.0 GEOTECHNICAL ASSESSMENT 16
4.1 Site Investigation 16
4.1.1 General 16
4.1.2 Trial Pitting 16
4.2 Ground Conditions 18
4.2.1 Trial Pit Descriptions 18
4.2.2 Hand Shear Vane Test Results 20
4.3 Laboratory Testing 21
4.3.1 Particle Size Distribution 24
4.3.2 Plasticity Index 25
4.3.3 Particle Density 25
4.3.4 Moisture Content 26
4.3.5 Compaction Test 26
4.3.6 Direct Shear Test 27
4.3.7 Permeability Test 28
4.4 Conclusions 29
5.0 TMF CONCEPTUAL DESIGN 30
5.1 Introduction 30
5.1.1 Site Layout 30

5.1.2 Design Concept 30
5.2 Dam Embankment Wall 30
5.2.1 General 30
5.2.2 TMF Main and Saddle Embankments 31
5.2.3 Construction Material 32
5.2.4 Destruction of the Existing Water Storage Dam 35
5.2.5 Tailings 35
5.2.6 Stability Assessment 35
5.2.7 Spillway 37
5.2.8 Seepage Collection Sump 37
5.3 Water Management 38
5.3.1 General 38
5.3.2 Water Balance 38
5.3.3 Inputs 38
5.3.4 Catchment Areas 39
5.3.5 Analysis 40
5.3.6 Return Water 42
5.4 Monitoring 42
5.4.1 General 42
5.4.2 Water Quality Sampling 42
5.5 Power Line Construction and Removal 43
5.6 TMF Construction 43
5.7 Conceptual Closure Plan 44
5.8 Tailings Management Facility Cost Estimates 45
5.8.1 Capital Costs 45
5.8.2 Operating Costs 46
6.0 WASTE ROCK DUMP DESIGN 47
6.1 Introduction 47
6.1.1 Site Layout 47
6.1.2 Design Concept 47
6.2 Waste Rock Dump Stability Assessment 47
6.2.1 Presentation 47
6.2.2 Material Properties 47
6.2.3 Slope Stability Model 48
6.2.4 Results 48
6.2.5 Seismic Stability 48
6.3 Waste Rock Dump Water Collection Scheme 48
6.4 Costs Estimates 49
6.4.1 Capital Costs 49
6.4.2 Operating Costs 50
7.0 CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS 51
8.0 REFERENCES 52

LIST OF TABLES

Table 3.1 Monthly Precipitation at Alcacovas (mm)
Table 3.2 Monthly Precipitation at Santiago do Escoural (mm)
Table 3.3 Maximum Yearly Rainfall for Given Return Events
Table 3.4 Monthly Precipitation for Different Return Periods (mm)
Table 3.5 Monthly Temperature at Divor Dam (^{o} Celsius)
Table 3.6 Monthly Temperature at Viana Do Alentejo (^{o} Celsius)
Table 3.7 Monthly Evaporation at Divor Dam (mm)
Table 3.8 Monthly Evaporation at Viana Do Alentejo (mm)
Table 3.9 Monthly Evaporation at Montemor Project Area (mm)
Table 3.10 Maximum Monthly Evaporation for Different Return Periods (mm)
Table 3.11 Minimum Monthly Evaporation for Different Return Periods (mm)
Table 3.12 Average Daily Solar Radiation (W/m^2)
Table 3.13 Average Daily Humidity (%)
Table 3.14 Average Wind Speed (km/hr)
Table 3.15 Surface Water Chemical Analysis
Table 3.16 Sediments Chemical Analysis
Table 3.17 Hydrogeological Chemical Analysis
Table 4.1 Trial Pit Coordinates
Table 4.2 Trial Pits Depth of Excavation (Site 2)
Table 4.3 Trial Pits Depth of Excavation (Site 4)
Table 4.4 Hand Vane Test Results
Table 4.5 Laboratory Testing Schedule
Table 4.6 Particle Size Distribution
Table 4.7 Description of the Soil according to the Particle Size Distribution
Table 4.8 Plasticity Index Results
Table 4.9 Particle Density Results
Table 4.10 Moisture Content Results
Table 4.11 Optimum Proctor Results
Table 4.12 Direct Shear Strength Results
Table 4.13 Permeability Results
Table 5.1 TMF Main Embankment Summary of Parameters
Table 5.2 TMF Saddle Embankment Summary of Parameters
Table 5.3 Main and Saddle Embankments Summary of Parameters
Table 5.4 Borrow Area
Table 5.5 Material Volumes
Table 5.6 Drainage Blanket Material Volume
Table 5.7 Embankments HDPE Liner Area
Table 5.8 Material Parameters - TMF
Table 5.9 Details of Catchment Area
Table 5.10 Total Surplus Water for Various Scenarios - TMF throughout Life of Mine (m^3)

Table 5.11 Return Water Pipeline Characteristics
Table 5.12 Construction Capital Costs (Euros)
Table 6.1 Stability Analysis Material Parameters – Waste Rock Dump
Table 6.2 Waste Rock Dump Capital Costs

LIST OF FIGURES

Figure 1.1 General Location Plan
Figure 1.2 Site Location Plan
Figure 2.1 Site Selection Study – Selected Sites
Figure 2.2 Proposed Site Layout
Figure 3.1 Portugal Geological Map
Figure 3.2 Regional Geology of Montemor Concession
Figure 3.3 Location of the Weather Stations
Figure 3.4 Gumbel Plot of Return Period Vs Maximum Annual Rainfall- Alcacovas
Figure 3.5 Gumbel Plot of Return Period Vs Maximum Annual Rainfall- Santiago Do Escoural
Figure 3.6 Gumbel Plot of Return Period Vs Maximum Annual Evaporation- Project Site
Figure 3.7 Gumbel Plot of Return Period Vs Minimum Annual Evaporation- Project Site
Figure 3.8 Hydrological Map of Rio Sado
Figure 3.9 Project Site Hydrological Map
Figure 3.10 Map of Seismic Events in Portugal
Figure 3.11 Gumbel Plot of Return Period Vs Peak Ground Acceleration
Figure 4.1 Locations of Trial Pits
Figure 4.2 Plasticity Chart
Figure 5.1 TMF Layout
Figure 5.2 TMF Main Embankment Typical Cross Section
Figure 5.3 TMF Saddle Embankment Typical Cross Section
Figure 5.4 Piping Scheme and Open Channels Layout and Details
Figure 5.5 Slope Stability Analysis for the Main Embankment – Conceptual Model
Figure 5.6 Conceptual Water balance Model
Figure 6.1 Waste Rock Dump Layout and Details
Figure 6.2 Slope Stability Analysis for Waste Rock Dump – Conceptual Model

LIST OF APPENDICES

Appendix A Geotechnical Assessment
Appendix A1 Trial Pit Logs
Appendix A2 Trial Pit Photographs
Appendix A3 Laboratory Results
Appendix B Embankments Slope Stability

Appendix B1 Embankments Slope Stability (Static)
Appendix B2 Embankments Slope Stability (Pseudo-static)
Appendix C Water Balance
Appendix D TMF Bill of Quantities
Appendix E Waste Rock Dump Slope Stability
Appendix E1 Waste Rock Dump Slope Stability (Static)
Appendix E2 Waste Rock Dump Slope Stability (Pseudo-static)
Appendix F Waste Rock Dump Bill of Quantities

1.0 INTRODUCTION

Iberian Resources Portugal Minerais Unipessoal Lda (IR) commissioned Golder Associates (UK) Limited (Golder) to undertake a conceptual design for the new Tailings Management Facility (TMF) to be built as part of the development of the Montemor Gold Project, Portugal.

The Montemor Gold project is located in South Portugal, some 120kms east of Lisbon, near the town of Santiago do Escoural, approximately equidistant from the town of Montemor-o-novo and Evora (Figures 1.1 and 1.2). The Montemor deposit is held by Tamaya Resources (TR) via owned subsidiary Iberian Resources (IR).

The ore will be mined via several open pits. The main ore body (Chamine) is located immediately south of the Chamine farm and is approximately North-South orientated. One small satellite pit is located immediately south west of the Chamine pit. One other satellite pit (Casa Novas), is located to the northwest of the Chamine pit, and is north westerly orientated.

The current predicted Life of Mine is 5 years, and it is expected to produce some 700,000 tonnes of tailings per annum, for a total of 3.5 million tonnes. Assuming a tailings density of 1.3t/m^3, the TMF should be designed with an approximate capacity of 2.7Mm^3.

A Site Selection Study for the TMF has been undertaken in June 2008 (Reference 1.1). The conclusions of site selection study are summarised in the following Section (Section 2.0).

The scope of works comprises the following tasks:

- desk study and review of existing technical data;
- Site Selection for the TMF;
- Site investigation, comprising trial pitting and geotechnical laboratory testing;
- conceptual design, including embankment design, water management, preliminary closure plan and costs estimates to a ± 40% accuracy; and
- conceptual design of the waste rock dumps.

The full scope of works is detailed in the Golder proposal (Reference 1.2).

This report presents a review of the available data for the project (topography, geology, geotechnics, hydrology, hydrogeology), a summary of the site selection process, the results of the site investigation campaign and the conceptual design for the TMF and the waste rock dump.

2.0 MONTEMOR SITE SELECTION STUDY

Six potential TMF sites (Figure 2.1) were studied and evaluated near the open pit. The review of each site involved the appraisal of the social and environmental context together with a technical and financial assessment. The conclusions of the site selection study are summarised as follow:

- No TMF can be considered on the western side of Chamine Open Pit due to the presence of a natural park.
- Sites 1 and 5 are located close to settlements and would have an impact on local villages and environment. They are not recommended for development.
- The rock-fill requirement for Site 3 is very high and therefore impact on the estimated capital costs for the project. This site is not recommended for development.
- The preferred sites with respect to minimal environmental impact and engineering requirements are Sites 2 and 4, followed by Site 6.
- With respect to technical and financial considerations, it appears that Site 4 is the most favourable should the process plant be located in Location 1, followed by Site 1, 2 and 6.
- With respect to technical and financial considerations, Site 1 and 6 would be the most favourable should the process plant be located in Location 2.
- Site 4 appears to be the most overall economic site to develop. Should the preferred process plant site be the Location 1, the preferred TMF Location would be the Site 4.
- Should the preferred process plant location be the Location 2, then the preferred Site would be Site 2, followed by Site 6.

The preliminary environmental and technical assessment of potential sites for the Montemor TMF identified by Golder suggested that the two sites, Site 4 and Site 2, are preferred in that order.

Consequently, the Site Investigation has been focused on the Sites 4 and 2 as described in the Section 4.1 of this report.

Further discussions with IR, subsequent to the submission of the Site Selection Report, led to the following:

- Preferred TMF site: Site 4;
- Plant Site moved to the adjacent hill;
- Secondary choice for TMF site: Site 2.

The proposed Site Layout is presented in Figure 2.2.

3.0 PROJECT PRESENTATION

3.1 Geology

3.1.1 Regional Geology

The regional geology map for Portugal is presented in Figure 3.1.

This shows that the project area is formed essentially with metamorphic rock types.

3.1.2 Local Geology and Mineralisation

The gold mineralisation at the Montemor project is primary and epigenetic. It is hosted by Proterozoic meta-sedimentary rocks and to a lesser extent, felsites.

The local geology is shown on Figure 3.2.

The rocks of the Montemor area have undergone fairly high grade regional metamorphism. There has also been contact metamorphism adjacent to minor intrusions where schists have undergone some partial melting.

Metamorphism has almost entirely destroyed the original fabric and texture of the pre-metamorphic rock types, making positive identification of the latter almost impossible. However, the overall appearance and mineralogy suggest that the biotite schists and felsitic schists are derived from semi-pelitic or tuffaceous sediments which have since been metamorphosed into quartz-feldspar-biotite schists.

3.2 Topography

The topography consists of moderately undulating terrain and the elevation at the vicinity of the site ranges from 200m to 420m and the vegetation consists of grazing areas with cork trees. On the south side of the project, the topography becomes flatter and farming becomes predominant.

3.3 Climatology

The climate in the Montemor area is coastal temperate, with moderate winter temperatures and high summer temperatures. The summer months are dry with most of the rainfall from autumn to early spring.

Meteorological data have been made available from the following sources:

- Temperature, solar radiation, and evaporation data have been recorded at Divor Dam and Viana do Alentejo;
- Precipitation data have been recorded at Alcacovas and Santiago Do Escoural;
- Humidity data have been recorded at Alcacovas; and
- Wind speed has been recorded at three different weather stations around Evora/Mitra, Evora and Evora/Currais.

All the measuring stations are situated approximately 20km from the proposed sites except Santiago Do Escoural which is located less than 10km from the site. All these stations are shown on Figure 3.3.

3.3.1 Rainfall

The rainfall data for the Alcacovas station from 1931 to 2007 are presented in the Table 3.1.

Table 3.1: Monthly Precipitation at Alcacovas (mm)

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Mean	107.4	87.8	82.5	63.4	49.0	21.1	3.5	4.0	26.2	75.6	95.5	103.2	719.3
Max (1963)	263.6	237.6	111.6	99.4	38.6	47.6	0.0	0.0	19.1	15.0	259.2	264.2	1,355.9
Min (1980)	43.0	35.7	43.1	14.5	39.2	2.7	0.0	2.7	22.0	63.4	43.0	5.4	314.7

The table shows that the average rainfall for the year is 719.3mm, with a maximum at 1,355.9mm in 1963 and a minimum at 314.7mm in 1980 for this 76 years period.

The rainfall data for the Santiago Do Escoural station from 1931 to 2006 are presented in the Table 3.2 below.

Table 3.2: Monthly Precipitation at Santiago do Escoural (mm)

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Mean	127.3	105.9	98.0	74.3	53.4	25.1	4.5	5.3	36.0	89.9	104.8	131.1	855.6
Max (1963)	260.4	255.6	161.8	167.4	44.6	45.4	0.0	1.6	26.2	8.2	317.2	278.4	1,566.8
Min (1991)	21.0	100.3	121.6	30.8	0.0	14.0	0.0	0.0	4.1	66.6	23.5	32.1	414.0

It shows that the average rainfall for the year is 855.6mm, with a maximum at 1,566.8mm in 1963 and a minimum at 414.0mm in 1991 for this 75 years period.

For both stations, July and August are the driest months with less than 10mm of rainfall on average per month, while the winter months are the wettest with more than 100mm on average, indicating an important seasonal variation.

Based on the last 76 and 75 years of records respectively for the Alcacovas and Santiago Do Escoural stations and extreme extrapolation, the 1 in 10,000 years return annual rainfall is likely to range between 2,438mm and 3,003mm.

The Gumbel plot showing the return event against the annual rainfall is presented in Figures 3.4 and 3.5 for Alcacovas and Santiago Do Escoural respectively and summarised in Table 3.3 below.

Table 3.3: Maximum Yearly Rainfall for Given Return Events

Return period (years)	Average	10	100	1,000	10,000
Probable Precipitation Alcacovas (mm)	719	999	1,479	1,959	2,438
Probable Precipitation Santiago Do Escoural (mm)	856	1,189	1,794	2,398	3,003

For design purposes, the data from Santiago Do Escoural has been retained as it is located closer to the project area, and at a similar elevation.

The mean monthly precipitation distribution has been applied to the yearly rainfall for the different return period for the Santiago Do Escoural Weather Station, and the monthly precipitation distribution for the different return periods are shown in Table 3.4:

Table 3.4: Monthly Precipitation for Different Return Periods (mm)

Month/year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Average rainfall	127.3	105.9	98.0	74.3	53.4	25.1	4.5	5.3	36.0	89.9	104.8	131.1	856
10 years return	176.9	147.1	136.2	103.2	74.2	34.9	6.2	7.4	50.0	125.0	145.6	182.2	1,189
100 years return	266.9	222.0	205.5	155.7	112.0	52.7	9.4	11.1	75.5	188.5	219.6	274.8	1,794
1,000 years return	356.9	296.8	274.7	208.2	149.7	70.4	12.5	14.9	100.9	252.1	293.7	367.4	2,398
10,000 years return	446.8	371.6	344.0	260.6	187.5	88.2	15.7	18.7	126.3	315.6	367.7	460.1	3,003

Daily rainfall has also been recorded at Evora and the intensity of rainfall measured is detailed below.

The annual average number of days with precipitation equal to or greater than 0.1 mm in Evora is about 105 days. The maximum values are observed from December to February and vary from 9.5 days to 14 days. The minimum values occur in July and August and vary between 0.4 days and 1.3 days.

The average number of days with precipitation equal or greater than 1.0 mm varies from 61 to 84. The maximum values generally occur in the months of January and February, and vary from 8.3 days to 12.2 days. The minimum values occur in July and August and vary between 0.2 days and 1.2 days.

The annual average number of days with precipitation equal to or greater than 10.0 mm is about 20. The average number of days with precipitation equal to or greater than 10.0 mm is very low in the months of July and August, varying between 0.0 and 0.2. The highest values occur from November to January.

3.3.2 Temperature

Long term record of temperature in the Montemor Project area is measured from Divor Dam from 1964 to 2007 with the mean, maximum mean and minimum mean monthly temperatures shown in Table 3.5 below.

Table 3.5: Monthly Temperature at Divor Dam (^{o} Celsius)

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Average
Mean	8.6	9.5	11.5	13.2	16.3	20.1	23.0	23.1	21.0	16.4	12.0	9.1	15.3
Max Mean	11.4	11.5	13.9	16.1	20.1	22.9	26.0	25.2	24.1	19.4	15.0	11.6	18.1
Min Mean	6.7	6.7	9.7	10.0	12.0	17.3	20.9	21.0	17.9	10.5	8.5	6.1	12.3

The temperature was also measured at Viana Do Alentejo from 1949 to 2007. The mean, maximum mean and minimum mean monthly temperatures are shown in Table 3.6.

Table 3.6: Monthly Temperature at Viana Do Alentejo (^{o} Celsius)

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Average
Mean	9.4	10.1	12.3	13.8	16.8	20.6	23.6	23.6	21.3	17.3	12.7	9.9	15.9
Max Mean	12.7	14.9	18.9	17.4	20.6	24.1	27.3	27.7	25.4	23.1	15.7	14.3	20.2
Min Mean	5.6	5.6	8.6	10.1	7.4	17.1	18.5	18.9	16	13	8	5	11.2

The difference in temperatures recorded between the two measurement stations is marginal.

These temperatures are indicative of a coastal climate with low seasonal temperature differences.

The maximum temperature recorded at Divor Dam for the 1979-1989 period was 41.9° C in June 1987 while the absolute minimum temperature was -2.5° C, in December 1980.

3.3.3 Evaporation

Evaporation data have been recorded at Divor Dam by means of the Piche and the standard tank method (assumed similar to the pan method) from 1964 to 1995 and 1964 to 2000 respectively. The average monthly results are shown in Table 3.7 below.

Table 3.7: Monthly Evaporation at Divor Dam (mm)

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Mean (Piche method)	48.5	59.2	101.8	109.4	139.0	177.0	234.6	220.7	160.0	100.8	61.7	47.0	1460
Mean (Tank method)	39.4	52.8	95.9	117.6	156.0	214.4	271.8	256.9	174.6	100.9	55.0	38.3	1574

Evaporation data have also been recorded at Viana Do Alentejo by means of the Piche method from 1945 to 1983. The data are presented in Table 3.8 below.

Table 3.8: Monthly Evaporation at Viana Do Alentejo (mm)

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Mean (Piche method)	53.9	61.2	88.4	112.0	144.9	187.0	247.2	246.4	188.4	122.6	73.2	52.2	1577

The data measured from Divor Dam from the standard tank method have been chosen to represent the evaporation from the Montemor Project area as the dam is closer to the project area . No correction for difference in elevation has been allowed as the difference of elevation is marginal between the two locations, and the tank evaporation has been retained as a conservative value.

The correction factor of 0.7 commonly used to transform the pan evaporation to the lake evaporation has been applied and therefore the assumed monthly evaporation at Montemor is as shown on Table 3.9 below.

Table 3.9: Monthly Evaporation at Montemor Project Area (mm)

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Mean	27.6	36.9	67.1	82.3	109.2	150.1	190.3	179.8	122.2	70.6	38.5	26.8	1101

Based on the Data for the Divor Dam Station and extreme extrapolation, the 1 in 10,000 years return maximum and minimum evaporation has been calculated and is shown in Table 3.10 and 3.11 below.

Table 3.10: Maximum Monthly Evaporation for Different Return Periods (mm)

Month/year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Average Evaporation	25.3	34.0	63.9	81.0	110.6	149.1	193.0	184.8	125.6	72.3	35.9	25.4	1,101
10 years return	28.5	38.4	72.3	91.5	125.1	168.6	218.2	208.9	142.0	81.7	40.6	28.7	1,245
100 years return	36.0	48.4	91.1	115.4	157.6	212.5	275.0	263.3	179.0	103.0	51.2	36.2	1,569
1,000 years return	43.4	58.4	109.9	139.2	190.2	256.4	331.8	317.7	216.0	124.3	61.7	43.7	1,893
10,000 years return	50.8	68.4	128.7	163.0	222.8	300.3	388.6	372.1	252.9	145.6	72.3	51.1	2,217

Table 3.11: Minimum Monthly Evaporation for Different Return Periods (mm)

Month/year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Average rainfall	25.3	34.0	63.9	81.0	110.6	149.1	193.0	184.8	125.6	72.3	35.9	25.4	1,101
10 years return	22.1	29.7	56.0	70.9	96.9	130.6	169.0	161.8	110.0	63.3	31.4	22.2	964
100 years return	15.5	20.9	39.3	49.7	68.0	91.6	118.5	113.5	77.2	44.4	22.1	15.6	676
1,000 years return	8.9	12.0	22.6	28.6	39.0	52.6	68.1	65.2	44.3	25.5	12.7	9.0	388
10,000 years return	2.3	3.1	5.8	7.4	10.1	13.6	17.6	16.9	11.5	6.6	3.3	2.3	101

The Gumbel plot showing the return event against the maximum and minimum annual evaporation is presented in Figures 3.6 and 3.7 respectively.

3.3.4 Solar Radiation

The solar radiation has been measured daily at Alcacovas from 2001 to 2007. The results are presented in Table 3.12 below as the monthly average of daily radiation.

Table 3.12: Average Daily Solar Radiation (W/m^2)

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Average
Mean	2,104	2,806	3,733	5,065	6,072	6,663	6,810	6,181	4,424	2,960	2,353	1,868	4,253

The greatest solar radiation is experienced during the summer months with an average of over 6,515 W/m^2.

3.3.5 Humidity

Humidity has been measured daily for the period 2001 to 2007 with the average daily measurements shown for each month in Table 3.13 below.

Table 3.13: Average Daily Humidity (%)

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Average
Mean	82.5	81.3	78.6	75.5	68.4	64.2	58.9	60.2	65.4	77.0	76.1	83.8	72.7

The relative air humidity is about 73% for the whole period with the most humid period in the winter months.

3.3.6 Wind Speed

Wind speed has been measured for the period 1941 to 1991 at three different meteorological stations around the area of the proposed site. The average monthly data are shown in Table 3.14 below.

Table 3.14: Average Wind Speed (km/hr)

Climatological Station	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Set	Oct	Nov	Dec	Average
Ӣvora / Mitra	7.9	8.5	8.9	9.3	9.5	9.3	9.3	9.7	8.5	7.4	7.6	7.9	8.7
Ӣvora	15.8	16.2	16.1	16.3	16.5	16.1	16.7	17.1	15.2	14.6	15.2	15.7	16.0
Ӣvora / Currais	11.3	11.8	11.7	11.4	11.5	12	12.5	12.6	11.2	10.6	10.8	11	11.5

The average annual wind speed varies between 8.7km/hr to 16km/hr. The wind speed is marginally higher during the summer months increasing the potential evaporation during this period.

3.4 Hydrology

The study area is located in the hydrological basin of the Rio Sado, and at the vicinity of the watershed with the Rio Tejo.

The hydrological map of the Rio Sado is presented in Figure 3.8, while the local Project Site Hydrology Map is presented in Figure 3.9.

The two main rivers in the study area are the Ribeira de Valverde and its affluent, Ribeira de Sao Brissos. The hydrological basin of these two rivers covers an approximate area of 240km^2, with 60km^2 for the Ribeira de Sao Brissos and 180km^2 for the Ribeira de Valverde respectively.

The Ribeira de Sao Brissos has a very irregular flow regime, and is generally dry in summer, while the flow regime of the Ribeira de Valverde is controlled by the Nostra Senhora da Tourega Dam, which ensures a continuous flow during the summer. This dam is located downstream of the project area.

Hydrological baseline information have been obtained from a study undertaken in the early 1990s by the company Naturiberica.

The annual flow of Ribeira de Sao Brissos is estimated to be 0.32m^3/s for an average year, 0.85m^3/s for a wet year, and 0.03m^3/s during a dry year. The definition of average, dry and wet year was not indicated in the data provided. However, the maximum flows for different return periods have been given, and are estimated at 117m^3/s for a 100 year return period, and a 168m^3/s for a 1,000 year return period.

All the small streams located within the possible site study area were dry or almost dry at the time of the visit, despite the rain that occurred during the preceding week.

The main use of the surface water in the project area is for irrigation. A campaign of sampling and laboratory analysis was undertaken by Naturiberica. Five sampling stations were selected, 3 in the course of Ribeira de S Brissos, (Samples A, B and C) and two in the course of Ribeira de Valverde (Samples D and E, respectively before and after the confluence zone with the Ribeira de S Brissos). Sample A was located upstream of the mining area to be used in the future as reference point.

The exact locations of all sampling points are unknown.

As given in the Naturiberica report, the Quality Thresholds for Portugal are as follows:

(a) Maximum Recommended Value for Human Consumption;
(b) Maximum Permissible Value for Human Consumption;
(c) Maximum Recommended Value for Irrigation; and
(d) Maximum Recommended Value for Fisheries.

Table 3.15 presents the results of the laboratory tests for the surface water.

Table 3.15 : Surface Water Chemical Analysis

Criteria	Quality limits	Samples	Values		
			Maximum	Minimum	Median
Temperature (°C)	22 (a); 25 (b)	A	22	11.5	17.7
		D	24.5	11	17.6
		E	25	10.5	17.3
pH	6.5-8.4 (c)	A	8.9	7.5	8.3
		D	8.3	7.4	7.8
		E	8.3	7.6	7.9
Dissolved oxygen (mg/l)	100% >5 (d)	A	10.7	8.2	9.2
		D	9.6	5.2	7.5
		E	9.2	5.2	7.5
Conductivity (us/cm)	1000 (a,c)	A	310	210	273
		D	550	210	361
		E	525	250	358
Turbidity (NTU)		A	7	1.3	3.2
		D	35	2.8	10.4
		E	55	3.3	11.6
Sulphates (mg/l)	150 (a)	A	24.9	5.8	14.5
		D	27.1	2.9	13.1
		E	26.1	5.3	14.3
Ammoniac (mg/l NH4)	1.00 (a); 1.50 (b); 0.2 (d)	A	0.89	0.26	0.47
		D	1.12	0.37	0.7
		E	1.2	0.25	0.67
Biochemical Oxygen Demand (mg/l O2)	5 (a)	A	7	0.2	3.1
		D	7	1.2	3.1
		E	6.5	2.5	3.5
Iron (mg/l)	1.0 (a); 2.0 (b)	A	0.38	0.17	0.28
		D	1.91	0.18	0.67
		E	2.08	0.21	0.59
Lead (mg/l)	0.05 (b)	A	0.04	0.03	0.038
		D	0.05	<0.025	0.028
		E	0.04	<0.025	0.028
Hydrocarbon (mg/l)	0.20 (b)	A	<0.05	<0.05	<0.05
		D	0.74	<0.05	0.11
		E	3	<0.05	0.34

Most of the results are within the permissible value for human consumption, apart for the values for the Biochemical Oxygen Demand (Samples A, D and E), Iron (Samples D and E), and Hydrocarbon (Samples D and E).

A chemical analysis of the sediments was also undertaken from the same sampling locations and the following chemicals were analysed: copper, iron, arsenic, lead, cadmium, mercury and antimony.

The results are reproduced in the Table 3.16 below:

Table 3.16 :Sediments Chemical Analysis

Chemicals Analysed	Samples			
	A	C	D	E
Reduction Factor (Filtrated Weight/ Dry Weight)	1.1	1.14	1.09	1.16
Copper (mg/kg)	6	16	5	7
Arsenic (mg/kg)	5	22	15	20
Cadmium (mg/kg)	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Lead (mg/kg)	14	10	12	12
Mercury (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Antimony (mg/kg)	<10	<10	<10	<10
Iron (%)	1.19	2.29	1	1.61

All these values are below the Tier 1 screening values for sediments.

3.5 Hydrogeology

The study area can be divided in two hydrogeological units:

- Sub-superficial aquifer generally comprised in the altered zones of the rocks as well as alluviums deposits. The water in these areas is likely to follow the local topography of the valley slopes down to the valley bottom. Here groundwater may emerge as spring lines, seeps or base flow direct into the river channel. Within the valley bottom, the groundwater flow direction is likely to be towards the centre of the valley, with an overall southerly flow direction, following the river channel and local hydraulic gradient.

- Deep aquifer characterised by a secondary permeability which exists through the fracture and fissure network within the bedrock, and which is therefore heterogeneous.

Twenty-one groundwater wells have been identified in the study area, most of them either abandoned or only in use for the livestock.

A sampling campaign was undertaken by Naturiberica during April and September 1990, with hydrocarbon being analysed in February 1991. The results of the analysis are presented in the Table 3.17 below.

Table 3.17: Hydrogeological Chemical Analysis

Characteristics		Sampling Point							
		P5	**P7**	**P11**	**P14**	**P16**	**P17**	**P18**	**P19**
Localisation		S Brissos	M V Rocha	Pereiras	Entre-Aguas	Poco Boa Fe	Furo boa Fe	Chamine	Esfola Caras
Type		Well	Furo	Well	Well	Well and Gallery	Furo	Well	Well
Use of water		Public supply	Irrigation, private supply	Private Supply	Livestock	Irrigation	Irrigation, private supply	Irrigation	Livestock
Temperature (^{o}C)	April	16	19	16	17	17			
	September	20	19	19.5	19	18	18	20	20
pH	April	7.3	7	7.4	5.9	6.4			
	September	7.1	7.2	7.7	7.6	7.2	7.3	6.6	7
Conductivity (µs/cm)	April	460	940	500	500	975			
	September	315	800	500	475	1000	650	280	370
Turbidity (NTU)	April	0.9	0.9	1	0.9	0.9			
	September	0.9	0.6	0.5	0.6	0.6	20	1	0.7
Sulphate (mg/l)	April	19.4	54.3	13.9	12.3	133.8			
	September	14.5	46.9	14.5	11.7	72.2	33	33	15.8
Suspended Solids (mg/l)	April	37	11	38	10	5			
	September	4	17	3	2	15	16	19	3
Iron (mg/l)	April	0.09	0.11	0.1	0.1	0.09			
	September	0.11	0.05	0.05	0.06	0.06	0.14	0.07	0.06
Lead (mg/l)	April	0.03	0.035	0.04	<0.025	0.035			
	September	0.045	0.04	0.035	0.05	0.055	0.05	0.055	0.05
Zinc (mg/l)	April	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025			
	September	0.025	<0.025	<0.025	<0.025	0.03	0.03	<0.025	<0.025
Hydrocarbon (mg/l)	Feb 1991	0.069	0.029	0.094	0.043	0.015	0.03	0.046	0.036

The results show that most values are within the permissible limits. However, for sampling location P7 and P16, the conductivity and sulphate are high.

3.6 Demography

The estimated population around the project area is about 3,000 people, generally living in small settlements or isolated farms. The two biggest centres of populations are Nostra Senhora de Boa Fe and Sao Brissos.

3.7 Seismic Assessment

The national territory of Portugal is divided into seismic zones according to the Historical seismicity of each region. This division is based on the level of maximum peak ground acceleration for earthquakes expected in that zones. The four zones are Zones A, B,C,D in decreasing levels of seismic intensity, and Montemor Site is located at the boundary between

zone A and B. According to the Portugal code, the soil characterisation at Montemor can be classified as Type I, which is Rock or very hard cohesive soils.

The code does not provide actual peak ground acceleration values, and therefore for the purpose of the design the British Geological Survey (BGS) database has been used.

3.7.1 Data Collection

The seismicity data for a 10deg x 10deg square centered on the Montemor Site (38.5 deg. north and -8.1 deg. east) has been purchased from the British Geological Survey .

Ground motion at the site is calculated using the formula developed by Ambraseys et al. (1996), which is appropriate for this region. Peak ground acceleration is expressed here as the largest of the two components.

A list of all earthquakes with the corresponding PGA at the Montemor Site was therefore obtained from this calculation, for all earthquakes that occurred within 300km from site and for a period ranging from 309AD to 2007. The initial data catalogue covered a total of 1,187 seismic events, with only 457 events corresponding to the distance criteria analysed. The map of Seismic Events in Portugal is presented in Figure 3.10.

A Gumbel plot representing the peak ground acceleration for the analysed events against different return period is presented as Figure 3.11.

3.7.2 Maximum Design Earthquake (MDE)

As established in ICOLD Bulletin 98 (Reference 3.1), “for the maximum design earthquake level, damage of the dam is acceptable as long as the integrity and stability of the dam is maintained and the release of the impounded tailings is prevented. For major tailings dams, the failure of which would have severe downstream consequences, the maximum credible earthquake (MCE) is usually used as a maximum design earthquake.” The MCE is defined in ICOLD Bulletin 72 (Reference 3.2) as, “the largest reasonably conceivable earthquake that appears possible along a recognised fault or within a geographically defined tectonic province, under the presently known or presumed tectonic framework. The MCE is generally defined as an upper bound of expected magnitude or as an upper bound of expected earthquake intensity.” The hazard level selected for the MCE was chosen as the earthquake which has an annual probability of exceedance of 1 in 10,000 years.

From Figure 3.11, for the Montemor Project, the Maximum Design Earthquake (MDE) taken as equal to the Maximum Credible Earthquake (MCE) would generate a peak ground acceleration of 0.14g.

3.7.3 Operating Basis Earthquake (OBE)

As defined in ICOLD bulletin 72 (Reference 3.2), "the operating basis earthquake (OBE) represents the level of ground motion at the dam site which only minor damage is acceptable." It is expected that "the dam, appurtenant structures and equipment should remain functional and damage easily repairable, from the occurrence of earthquake shaking not exceeding the OBE." The selection of the OBE value from the seismic data curves was considered in respect of design life, return period and probability of exceedance. The hazard level selected for the OBE was chosen as the earthquake which has a 10% probability of exceedance in a 50 year period, or an annual probability of exceedance 1 in 500.

Therefore, from Figure 3.11 the Operating Basis Earthquake (OBE) taken as the 1 in 500 year return period event corresponds to a peak ground acceleration of 0.095g for a magnitude 8.0 earthquake.

4.0 GEOTECHNICAL ASSESSMENT

This section presents the geotechnical assessment of the ground condition for the TMF. It details the site investigation programme (Trial Pits and Laboratory Testing) and describes the ground conditions and the mechanical characteristics of the material encountered.

4.1 Site Investigation

4.1.1 General

A site investigation and laboratory testing were undertaken for 5 days from the 9th to the 13th of June 2008 by two Golder Geotechnical Engineers at the proposed sites (Sites 2 and 4) to assess the following aspects:

- Suitability of the dam foundations by the determination of the properties of the dam wall foundations and of the abutments;
- Geotechnical suitability of borrow materials and containment basin area by the determination of the potential borrow areas in the basin as well as within the tailings dam;
- Method of excavation of borrow materials;
- Permeability of the TMF containment basin; and
- Assessment of ground condition for HDPE liner installation.

Geochemical analysis of waste rock and tailings samples are currently being undertaken by others. This study has been undertaken assuming that the tailings and waste rock material could potentially generate acid waters.

4.1.2 Trial Pitting

The site investigation consisted of the excavation of 16 trial pits for Site 2 and 10 trial pits for Site 4.

The locations of the explanatory holes are given in Figure 4.1 and their coordinates are tabulated in Table 4.1 below:

Table 4.1: Trial Pit Coordinates

Coordinates	X (m)	Y (m)	Z (altitude) (mASL)
S2-TP1	579703	4266847	328
S2-TP2	579740	4266880	337
S2-TP3	579820	4266903	339
S2-TP4	579618	4266890	323
S2-TP5	579757	4266987	344
S2-TP6	579800	4267039	352
S2-TP7	579638	4266719	338
S2-TP8	579855	4266761	332
S2-TP9	580095	4266606	347
S2-TP10	580168	4266656	359
S2-TP11	580077	4266757	346
S2-TP12	580229	4266854	365
S2-TP13	579933	4266881	342
S2-TP14	580025	4267098	345
S2-TP15	579946	4266687	336
S2-TP16	580001	4267229	361
S4-TP1	580326	4265740	363
S4-TP2	580144	4265597	348
S4-TP3	579874	4265648	350
S4-TP4	579816	4265836	354
S4-TP5	579795	4266113	363
S4-TP6	580055	4266214	373
S4-TP7	580274	4266127	358
S4-TP8	580089	4265902	344
S4-TP9	580290	4265834	357
S4-TP10	580105	4265709	344

For Site 2, six trial pits (S2-TP1, S2-TP2, S2-TP4 to S2-TP7) were excavated at the potential location of the main dam wall. The ten others (S2-TP3 and S2-TP8 to S2-TP16) are spread over within the Site 2 boundaries.

For Site 4, two trial pits (S4-TP1 and S4-TP2) were excavated at the potential location of the South-East dam wall and two trial pits (S4-TP3 and S4-TP4) at the potential location of the West dam wall. The six other trial pits (S4-TP5 to S4-TP10) are spread over within the Site 4 boundaries.

The trial pits (logs) are presented in Appendix A1 and the trial pits photographs are presented in Appendix A2.

4.2 Ground Conditions

4.2.1 Trial Pit Descriptions

The descriptions of the ground are given for the Sites 2 and 4.

4.2.1.1 Site 2

For Site 2, the topsoil varies in thickness between 0.1m and 0.4m and is 20cm thick on average.

Underneath the topsoil, a wide variation of material were encountered, generally derived from the complete weathering of the schist bedrock (residual soils).

These materials included clay, silt, sand, gravel and for the soil excavated at the S2-TP8 location, some cobbles. The thickness of this completely weathered layer varied from 0.3m to 2.5m. It is a medium dense light brown slightly silty angular sand for the S2-TP1. S2-TP6, S2-TP7, S2-TP9, S2-TP11, S2-TP12 and S2-TP16 indicate a firm to stiff light brown silt, sometimes slightly sandy. Clay was found in the S2-TP8 and S2-TP15 trial pits. The colouring of these near surface weathered soils is typically brown from the oxidation of the iron compounds.

Underneath the residual soil, a layer of weak to moderately weak highly weathered to completely weathered schist can be found. The trial pits S2-TP2 to S2-TP5, S2-TP10, S2-TP13 and S2-TP14 do not have any residual soil between the topsoil and the highly weathered bedrock.

With depth, the degree of weathering generally decreases and the schist becomes highly to moderately weathered. For the trials pits S2-TP9 to S2-TP11, S2-TP14 and S2-TP16, excavation became difficult with depth and seven trial pits were terminated due to machine refusal.

The depths of excavation are tabulated in Table 4.2 below:

Table 4.2: Trial Pits Depth of excavation (Site 2)

Trial pit	Machine Refusal (m)	Base of the Trial Pits (m)	Remarks
S2-TP1	1.6		
S2-TP2	2.2		
S2-TP3		3.2	
S2-TP4	1.7		
S2-TP5		3.2	
S2-TP6		3.3	
S2-TP7		3.4	
S2-TP8		3.2	
S2-TP9	2.4		From 1.8m, excavation becomes difficult.
S2-TP10	1.3		From 0.9m, excavation becomes difficult.
S2-TP11	1.9		From 1.6m, excavation becomes difficult.
S2-TP12		3.1	
S2-TP13	2.7		
S2-TP14		3.4	From 3.1m, excavation becomes difficult
S2-TP15		3.9	
S2-TP16		3.0	From 1.8m, excavation becomes difficult.

Water was encountered in the trial pits S2-TP15 at a depth of 2.6m and S2-TP8 at a depth of 1.8m. The remaining of the trial pits were dry.

4.2.1.2 Site 4

The general geology is similar to the one encountered on the Site 2. The topsoil varies in thickness between 0.1m and 0.2m.

Underneath the topsoil, the materials encountered include clay, silt and sand with a thickness of 0.5m to 0.9m respectively. A medium dense to dense light brown slightly silty sand was excavated from the trial pits S4-TP2 and S4-TP5. A firm to stiff light brown slightly sandy silt is excavated from S4-TP7 (0.5m thick) and stiff to firm dark brown slightly silty clay is excavated from S4-TP10 (0.9m thick). The colouring of these near surface weathered soils is typically brown from the oxidation of the iron compounds.

The schist is located directly underneath the topsoil for trial pits S4-TP1, S4-TP3, S4-TP4, S4-TP6, S4-TP8 and S4-TP9. The schist is initially very weak to moderately weak but becomes moderately weak (S4-TP1, TP2, TP8, TP10) to moderately strong (S4-TP3, TP5, TP6, TP7 and TP9) and strong (S4-TP4) with depth. Residual soil was excavated at the trial pits S4-TP5 to S4-TP10. The weathering decreased with depth and the depth of excavation were generally shallower than for the Site 2.

The depth of excavation for the Site 4 Trial Pits are shown in Table 4.3.

Table 4.3: Trial Pits Depth of excavation (Site 4)

Trial pit	Machine Refusal (m)	Base of the Trial Pits (m)	Remarks
S4-TP1	1.2		From 0.85m, excavation becomes difficult.
S4-TP2		3.2	From 1.9m, excavation becomes difficult.
S4-TP3	2.1		From 1.7m, excavation becomes difficult.
S4-TP4	2.2		From 1.2m, excavation becomes difficult.
S4-TP5	1.7		From 1.6m, excavation becomes difficult.
S4-TP6		3.0	From 1.8m, excavation becomes difficult
S4-TP7	1.2		
S4-TP8		3.4	Strength increase with depth.
S4-TP9	2.5		From 1.8m, excavation becomes difficult.
S4-TP10		3.2	

The depth of excavation of the trial pits carried out in the footprint area of the main and saddle embankments located in Site 4 (trials pits S4-TP1, S4-TP2, S4-TP3, S4-TP4 and S4-TP10) is 2.38m on average.

No water was encountered in the Site 4 Trial Pits during excavation.

4.2.2 Hand Shear Vane Test Results

Thirty Hand Shear Vane Tests were carried out on the Sites 2 and 4: 23 on the Site 2 and 7 on Site 4. The results are tabulated in Table 4.4 below:

Table 4.4: Hand Vane Test Results

Location	Depth (m)	Shear Strength (kPa)
S2-TP1	0.5	37
	1.0	69
	1.4	63
S2-TP2	0.6	115
	1.2	118
S2-TP3	0.5	79
	1.0	71
	1.2	34
S2-TP4	0.5	57
	1.0	75
S2-TP5	0.5	79
S2-TP6	0.5	80
	1.0	75
S2-TP7	0.5	110
	1.0	126
S2-TP8	0.8	78
S2-TP9	0.5	106
	1.0	90
S2-TP12	0.5	78
S2-TP13	0.5	78
S2-TP14	0.6	96
S2-TP15	0.5	98
S2-TP16	0.6	94
S4-TP2	0.5	95
	1.2	101
S4-TP5	0.5	82
S4-TP6	0.5	82
S4-TP7	0.6	98
S4-TP9	0.6	88
S4-TP10	0.7	114

The results of the hand vane tests are included in the trial pits logs presented in Appendix A1.

Shear strength Tests were undertaken on the residual soil (sand, silt and clay) and the results indicate a medium to high strength for these soils. The average strength varies from 66kPa to 100kPa depending on the depth and the nature of the soils.

4.3 Laboratory Testing

Bulk samples were collected from the trial pits during the site investigation campaign and sent to the LEMO laboratory in Lisbon which carried out the following tests:

- Moisture Content;

- Particle Size distribution:

  - Wet sieve with hydrometer PSD; and
  - Sedimentation;

- Unit weight and specific gravity;

- Atterberg Limits;

- Modified Proctor with 4.5 kg rammer, compaction tests;

- Casagrande Test (Direct Shear Box), loading at 100kPa, 200kPa & 300kPa; and

- Permeability Test, undertaken at 95% density and optimum moisture content of Modified Proctor.

The samples were tests quoted above and are tabulated in Table 4.5 below and all the results are shown in Appendix A3:

Table 4.5: Laboratory Testing Schedule

Laboratory Test, on remoulded samples										
TP ID	Sample ID	Depth (m)	Moisture Content	Particle Size Distribution, Wet Sieve with Hydrometer PSD	Particle Size Distribution, Sedimentation	Unit Weigh	Atterberg Limits	Compaction Test (Modified Proctor)	Direct Shear Test (Casagrande Test)	Permeability Test
S2-TP1	S2-TP1 0.8m	0.8	1				1			
	S2-TP1 1.0m	1.0	1							
S2-TP2	S2-TP2 0.5m	0.5	1				1			
S2-TP3	S2-TP3 0.5m	0.5	1	1	1			1	1	1
	S2-TP3 1.20m	1.2	1				1			
	S2-TP3 1.80m	1.8								
	S2-TP3 2.80m	2.8								
S2-TP4	S2-TP4 0.8m	0.8	1					1	1	
S2-TP5	S2-TP5 0.6m	0.6	1							
S2-TP6	S2-TP6 0.5m	0.5	1							
	S2-TP6 1.2m	1.2	1	1	1		1	1		1
	S2-TP6 1.90m	1.9								
	S2-TP6 3.30m	3.3								
S2-TP7	S2-TP7 0.5m	0.5	1							
	S2-TP7 1.0m	1.0	1							
S2-TP8	S2-TP8 0.6m	0.6	1				1			
	S2-TP8 1.80m	1.8	1			1	1	1		1
	S2-TP8 2.80m	2.8								
	S2-TP8 3.20m	3.2								
S2-TP9	S2-TP9 0.6m	0.6	1							
	S2-TP9 1.30m	1.3	1	1	1			1		1
	S2-TP9 2.10m	2.1								
S2-TP15	S2-TP15 0.6m	0.6	1				1			
	S2-TP15 2.0m	2.0	1				1			
S4-TP2	S4-TP2 0.5 m	0.5	1							
	S4-TP2 1.7 m	1.7	1	1	1					
S4-TP3	S4-TP3 0.8 m	0.8	1			1		1	1	1
S4-TP5	S4-TP5 0.8 m	0.8	1	1	1	1		1	1	
S4-TP6	S4-TP6 0.70 m	0.7	1					1	1	1
S4-TP8	S4-TP8 0.6m	0.6	1				1			
	S4-TP8 2.0 m	2.0								
S4-TP10	S4-TP10 1.0m	1.0	1	1	1	1	1	1	1	
		Total	24	6	6	4	10	9	6	6

4.3.1 Particle Size Distribution

The results of the Particle Size Distribution are presented in Tables 4.6, 4.7 and 4.8 below and the test results are presented in Appendix A3.

The Particle Size Distribution as well as tests for determination of the coefficient of uniformity (Cu) have been carried out. The results are summarised in Table 4.6 below. The coefficient of uniformity (Cu) and the coefficient of curvature (Cz) were not calculated for trial pits S2-TP9, S4-TP2 and S4-TP10 because of their high percentage of fine material.

Table 4.6: Particle Size Distribution

Sample	Depth (m)	Type	%	Cu		Sample	Depth (m)	Type	%	Cu
S2-TP3	0.50	Clay Silt Sand Gravel	2.4 5.9 36.5 55.3	80		S4-TP2	1.70	Clay Silt Sand Gravel	11.2 5.3 82.4 1.2	*NA*
S2-TP6	1.20	Clay Silt Sand Gravel	5.9 14.1 52.4 27.7	55		S4-TP3	0.80	Clay Silt Sand Gravel	5.9 17.7 75.5 1	45
S2-TP9	1.30	Clay Silt Sand Gravel	15.3 4.7 23.5 56.5	*NA*		S4-TP10	1.00	Clay Silt Sand Gravel	40 12.9 41.8 5.3	*NA*

Both the coefficients of uniformity (all of them greater 4) and grading curves show that the soils are generally well graded. Indeed, there is no excess of particles in any size range and no intermediate size is lacking.

For Site 2, the soil is well graded and the range of particle size is quite broad. For Site 4, the soil is well graded and the range of particle size is not very large. The soil descriptions are summarised in Table 4.7 below:

Table 4.7: Description of the soil according to the particle size distribution

Sample	Depth (m)	Description
S2-TP3	0.50	Slightly silty SAND and Gravel
S2-TP6	1.20	Silty SAND and Gravel
S2-TP9	1.30	Clayey SAND and Gravel
S4-TP2	1.70	Clayey SAND
S4-TP3	0.80	Silty SAND
S4-TP10	1.00	Clayey SAND

4.3.2 Plasticity Index

The Liquid Limit (LL), Plastic Limit (PL) and Plasticity Index (PI) results from the laboratory testing are presented in Table 4.8 below. The results of the Plasticity Analysis and curves are included in Appendix A3 and the Plasticity Chart for the fine fraction of the overburden material is presented in Figure 4.2.

The results indicate that the fine fraction of weathered soil is classified as clay with an intermediate plasticity. The samples S2-TP1, S2-TP2, S2-TP3, S2-TP15 and S4-TP8 were not tested because of their low percentage of fine material.

Table 4.8: Plasticity Index Results

Sample	Depth (m)	Description	LL	PL	PI
S2-TP1	0.80	Slightly silty SAND	*NA*	*NA*	*NA*
S2-TP2	0.50	Weathered SCHIST	*NA*	*NA*	*NA*
S2-TP3	1.20	Weathered SCHIST	*NA*	*NA*	*NA*
S2-TP6	1.20	Silty SAND	33	21	12
S2-TP8	0.60	Silty CLAY	32	17	15
	1.80	Silty CLAY	30	17	13
S2-TP15	0.60	Slightly clayey SILT	*NA*	*NA*	*NA*
	2.00	Slightly clayey SILT	*NA*	*NA*	*NA*
S4-TP8	0.60	Weathered SCHIST	*NA*	*NA*	*NA*
S4-TP10	1.00	Slightly silty CLAY	33	17	16

4.3.3 Particle Density

The tested soils and their particle density are presented in Table 4.9 below. The weathered schist has an average density of 2.70; the silty sand density is 2.64 and the silty clay density is 2.68.

Table 4.9: Particle Density Results

Sample	Depth (m)	Description	Density
S2-TP3	0.5	Weathered SCHIST	2.73
S2-TP6	1.2	Silty SAND	2.61
S2-TP8	1.8	Silty CLAY	2.72
S2-TP9	1.3	Weathered SCHIST	2.65
S4-TP2	1.7	Weathered SCHIST	2.73
S4-TP3	0.8	Weathered SCHIST	2.7
S4-TP5	0.8	slightly silty SAND	2.66
S4-TP10	1.0	Slightly silty CLAY	2.63

The values are in accordance with what is expected for these types of soils.

4.3.4 Moisture Content

The results of the water content tests are presented in Table 4.10 below. The water content is low. The weathered schist has a moisture content of 8.4% while the sand moisture content is 10.2%, the silt moisture content is 14.3% and the clay moisture content is 16.9%.

Table 4.10: Moisture Content Results

Sample	Depth (m)	Description	w (%)
S2-TP1	0.8	Slightly silty SAND	7.9
	1.0	Slightly silty SAND	5.1
S2-TP2	0.5	Weathered SCHIST	6.4
S2-TP3	0.5	Weathered SCHIST	10.8
	1.2	Weathered SCHIST	18.6
S2-TP4	0.8	Weathered SCHIST	7.7
S2-TP5	0.6	Weathered SCHIST	8.3
S2-TP6	0.5	Slightly sandy SILT	17.7
	1.2	Silty SAND	15.1
S2-TP7	0.5	Slightly sandy SILT	16.7
	1.0	Weathered SCHIST	15.6
S2-TP8	0.6	Silty CLAY	17.6
	1.8	Silty CLAY	20.2
S2-TP9	0.6	SILT	10.8
	1.3	Weathered SCHIST	8.5
S2-TP15	0.6	Slighlty clayey SILT	10.2
	2.0	Slightly clayey SILT	15.9
S4-TP2	0.5	Slightly silty SAND	13.0
	1.7	Weathered SCHIST	5.9
S4-TP3	0.8	Weathered SCHIST	8.3
S4-TP5	0.8	Slightly silty SAND	6.9
S4-TP6	0.7	Weathered SCHIST	6.1
S4-TP8	0.6	Weathered SCHIST	9.5
S4-TP10	1.0	Slightly silty CLAY	12.9

The results are in accordance with what can be expected for this type of material.

4.3.5 Compaction Test

This test has been carried out to determine the maximum achievable density (γ) of the soils with mechanical compaction. Results can be found in Appendix A3 and are summarised in Table 4.11 below. Natural moisture content (Wnat) and Optimum Proctor Moisture content

(Wopt, corresponding to the moisture content at which the soil can be compacted at its maximum density) are tabulated in the table below.

Table 4.11: Optimum Proctor Results

Sample	Depth (m)	Description	Wopt (Wnat) (%)	Maximum dry density (Mg/m^3)
S2-TP3	0.5	Weathered SCHIST	9.80 (10.8)	2.05
S2-TP4	0.8	Weathered SCHIST	10.50 (7.7)	2.03
S2-TP6	1.2	Silty SAND	13.00 (15.1)	1.91
S2-TP8	1.8	Silty CLAY	11.40 (20.2)	2.01
S2-TP9	1.3	Weathered SCHIST	12.10 (8.5)	1.95
S4-TP3	0.8	Weathered SCHIST	11.10 (8.3)	1.95
S4-TP5	0.8	Slightly silty SAND	11.80 (6.9)	1.95
S4-TP6	0.7	Weathered SCHIST	11.70 (6.1)	2.03
S4-TP10	1.0	Slightly silty CLAY	12.30 (12.9)	1.99

The average density for both the sites is 1,990Mg/m^3. The average density of the weathered schist and clay soils are the same with a density of 2000Mg/m^3. The density of the sand is 1930kg/m^3.

For site 4, most of the natural moisture contents are below the Optimum Proctor value. This means that the material will need to be moisturised prior to compaction to achieve the required in-situ density.

4.3.6 Direct Shear Test

This test has been carried out to detremine the effective shear strength of the soils. Results are presented in Appendix A3 and summarised in Table 4.12 below.

Table 4.12: Direct Shear Strength Results

Sample	Depth (m)	Description	c (kPa)	Φ (degrees)
S2-TP3	0.5	Weathered SCHIST	69.5	16.7
S2-TP4	0.8	Weathered SCHIST	52.2	44.2
S4-TP3	0.8	Weathered SCHIST	98.8	28.9
S4-TP5	0.8	Slightly silty SAND	14.6	34.3
S4-TP6	0.7	Weathered SCHIST	19.2	39.3
S4-TP10	1.0	Slightly silty CLAY	94.6	27.1

The angle of internal friction of the schist is 32 degrees on average, which is in accordance with the values corresponding to a silty well-graded sand. The angle of friction of the clay

(27°) is lower than that of the schist. The angle of friction of the sand (34°) is higher in accordance with a well-graded sand or a sand and gravel soil mixture. These assume that the Cohesion value is Zero

The results of the tests are in accordance with what can be expected from the different materials and conservative values have been used in the slope stability analysis.

4.3.7 Permeability Test

Permeability tests have been carried out to determine the permeability of the saturated soils. The loading for the permeability tests (with the permeameter) was 50 kPa and 300 kPa and carried out with a constant loading on remoulded samples prepared at Optimum Proctor Moisture content and density.

Results are summarised in Table 4.13 below.

Table 4.13: Permeability Results

Sample	Depth (m)	Description	K (m/s)
S2-TP3	0.5	Weathered SCHIST	2.7E-09
			2.1E-09
S2-TP4	0.8	Weathered SCHIST	1.1E-10
			2.4E-09
S2-TP6	1.2	Silty SAND	4.1E-10
			4.4E-10
S2-TP8	1.8	Silty CLAY	1.9E-10
			4.4E-10
S4-TP3	0.8	Weathered SCHIST	3.3E-09
			3.1E-09
S4-TP6	0.7	Weathered SCHIST	2.8E-09
			1.5E-09

The weathered schist has a permeability ranging from 1.5E-9m/s to 1.1E-10m/s. All materials from the borrow area have a permeability ranging from 1.5E-9m/s to 4.4E-10 with an average of 1.6E-9m/s. These materials, when reworked and compacted in-situ, will therefore provide a suitable low permeability natural layer underneath the artificial liner system.

The overburden material can be used for the construction of the embankment and their low permeability indicate that seepage through the dam walls will be minimised.

4.4 Conclusions

From the geotechnical assessment, the following conclusions can be made:

- Overburden material can be excavated on average to a depth of 2.4m on the embankment footprint;
- Overburden material can be excavated on average to a depth of 1.5m on the inundation area;
- Overburden material is suitable for embankment construction as shown by the results of the laboratory testing, and can be borrowed within the inundation area;
- All excavation can be done using mechanical excavator; and
- The weathered schist can be ripped and compacted and will provide suitable basal layer for the placement of the artificial liner.

5.0 TMF CONCEPTUAL DESIGN

5.1 Introduction

5.1.1 Site Layout

The proposed location for the TMF is located some 500m south west of the Chamine Open Pit. Two cross valley embankments will be built: a main embankment on the western side of the inundation area and a saddle embankment on the south eastern side of the inundation area.

The TMF layout is presented in Figure 5.1. As discussed in Section 2, the process plant location has been moved on the top of a small hill immediately north west of the TMF.

5.1.2 Design Concept

It is understood that a total of 3.5Mt will be produced during the 5 years Life of Mine (LOM). The production rate will therefore be 700,000tpa. Assuming a tailings density of 1.3t/m^3, the TMF has been designed for an approximate capacity of 2.7Mm^3.

5.2 Dam Embankment Wall

5.2.1 General

The main embankment and the saddle embankment will be 21m high and 15m high respectively. These have been designed according to International Standard (Reference 5.1), and to the most stringent criteria (1 in 10,000 years return period event)

The main design features are presented in Figures 5.1 and 5.2 (General Layout and Typical Cross Section) and are listed below.

1) The main embankment and the saddle embankment will be constructed in one stage and their height will be 21m and 15m respectively.

2) The embankments will be constructed from soil excavated mechanically from a borrow area to be developed within the impoundment area.

3) A 1.5mm thick HDPE liner will be installed to minimise seepage through the dam walls and the entire inundation area. The HDPE liner will be anchored on the dam crest, valley sides and floor and will be protected by a layer of heavy duty geotextile.

4) An upstream slope drainage blanket will be constructed at the upstream face of the embankment and consisting of granular material (well graded sand and gravel) that will be installed immediately underneath the liner system. This layer will be 1.5mm thick and will collect any seepage emanating through any defects in the HDPE liner. A horizontal drainage blanket will be installed underneath the dam in the valley floor and will collect and direct any seepage into the downstream collection pond.

5) Both the TMF are designed such that the maximum volume of pond water is reused by the process plant. Recirculation will be achieved by pumping from a barge floating at the edge of the pond area.

6) Seepage will be collected in a seepage collection sump. Drainage water from the dam drainage blanket will be collected via drainage collection channels and directed to the drainage collection sump. The water will then be re-circulated via pumps back to the TMF.

7) A spillway will be constructed on the abutment. The spillway will be designed to accommodate the probable maximum flood (1 in 10,000 years) at all times so that overtopping is avoided.

8) The surface of the tailings will be shaped during the latter stages of the filling process to facilitate the closure of the TMF.

9) A comprehensive range of monitoring equipment will be installed on the embankment in order to assess the performance of the structures during the life of the mine and post closure. A monitoring programme will be put in place and regular audits of the TMF will be undertaken.

5.2.2 TMF Main and Saddle Embankments

The main embankment is a 21m high dam embankment designed to an elevation of 307mASL and the embankment cross section is presented Figure 5.2.

The dam overall side slopes are 2.5H:1V on both the downstream and upstream slopes. The upstream and downstream slopes consist of benches at 10m high. The benches have a width of 6m, and an inter-bench slope of 2.2H:1V. The dam crest length is 505m and the crest width is 6m. The overall footprint is approximately 32,000m^2. The Main Embankment parameters are summarised in Table 5.1 below:

Table 5.1: TMF Main Embankment Summary of Parameters

Embankment Crest Elev. (mASL)	307
Vertical Embankment Height (m)	21
Embankment Crest Length (m)	505
Embankment Footprint Area (m^2)	31,705
Embankment Volume (m^3)	242,802

The saddle embankment is a 15m high dam embankment designed to an elevation of 307mASL and the embankment cross section is presented in Figure 5.3.

The dam overall side slopes are 2.5H:1V on both the downstream and upstream slopes. The dam crest length is 430m and the crest width is 6m. The overall footprint is approximately 20,000m^2. The Saddle Embankment parameters are summarised in Table 5.2 below.

Table 5.2: TMF Saddle Embankment Summary of Parameters

Embankment Crest Elev. (mASL)	307
Vertical Embankment Height (m)	15
Embankment Crest Length (m)	430
Embankment Footprint Area (m^2)	19,731
Embankment Volume (m^3)	104,294

Table 5.3 below summarises the parameters for the Tailings Management Facility.

Table 5.3: Main and Saddle Embankments Summary of Parameters

Embankment Crest Elev. (mASL)	307
Total Embankments Volume (m^3)	347,097
Tailings Storage (m^3)	2,835,548
Ratio of tailing storage Vs Embankment volume	8.2
Operating Life (years)	5.0

It has been assumed that all the material required for the construction of the embankment would originate from the inundation area, therefore increasing the overall storage for a given embankment height.

5.2.3 Construction Material

5.2.3.1 Borrow Material

It is envisaged that the material to be used for the construction of the embankments will be borrowed within the Embankment Inundation. It will be also necessary for foundation preparation to excavate, replace and re-compact the material on the embankment footprint. The inundation area and embankment footprint area are summarised in Table 5.4 below.

Table 5.4: Borrow Area

Inundation Area (m^2)	269,000
Embankment Footprint Area (m^2)	51,000
Total TMF Land Take (of excavation) (m^2)	320,000

The total amount of material required for the construction of both embankments is approximately 350,000m^3. The amount of material required to be excavated and replaced within the embankment footprint area is 110,000m^3. All excavation volumes are summarised in Table 5.5 below.

Table 5.5: Material Volumes

	Embankment Construction	Foundation Preparation
Main embankment Volume (m^3)	243,000	70,000
Saddle embankment Volume (m^3)	104,000	43,000
Total Volume (m^3)	460,000	

It is also estimated that some 64,000m^3 of topsoil will be excavated and stockpiled for reuse in the closure of the TMF. Topsoil will be excavated at an average depth of 0.2m. Based on the site investigation, and on the required volume for embankment construction, it is estimated that the tailings inundation area will be excavated at an average thickness of 1.5m, while the excavation on the embankment footprint area will be some 2.5m, which is the average depth to the moderately weathered schist.

5.2.3.2 Drainage Blanket Material

Drainage blankets comprise the upstream slope drainage blanket and the drainage blanket located in the valley floor of both the main and saddle embankments. The filter material will be nominally compacted to avoid segregation of the grains and therefore to avoid a loss in the hydrological characteristics of the filter layer. The drainage blanket material will originate from the excavation and screening of the overburden material of the borrow area. The volumes of material required for the construction of the drainage blanket are summarised in Table 5.6 below.

Table 5.6: Drainage Blanket Material Volumes

	Main Embankment		Saddle Embankment	
	Area (m^2)	Volume sieved material required (m^3)	Area (m^2)	Volume sieved material required (m^3)
Upstream Face of the embankment	15,000	22,000	10,000	15,000
Corridor of the valley	5,000	7,000	2,000	3,000
Subtotal (m^3)	29,000		18,000	
Total (m^3)	47,000			

5.2.3.3 HDPE Liner

It is envisaged that a 1.5mm thick HDPE geomembrane will be placed on the upstream face of the embankments to prevent any seepage through the dam wall.

The amount of HDPE liner to be placed on the embankments slopes is summarised in Table 5.7 below.

Table 5.7: Embankments HDPE Liner Area

Embankment	HDPE liner area (m^2)
Main Embankment	15,000
Saddle Embankment	10,000

A HDPE liner will be also installed on the entire tailings inundation area. The amount of lined to be placed on this surface is approximately 270,000m^2.

Therefore, the total area of HDPE liner that will be placed is 295,000m^2.

5.2.3.4 Geotextile

A heavy duty geotextile manufactured from continuous non-woven polypropylene into standard sheets, is to be installed under the HDPE liner as a protection layer. Therefore the amount of geotextile to be placed is 295,000m^2.

The geotextile will be handled in such a manner as to ensure it is not damaged in any way and will be temporarily surcharged immediately after laying to prevent slipping and damage by wind or other agents prior to covering.

5.2.3.5 Placement and Compaction

All imported and excavated materials for the dam embankments will be subject to stringent inspection, sampling and testing to determine the suitability of the materials for the works. Strict quality control will be exercised to ensure that the materials are placed to the required lines and levels, grading, moisture content and density.

The general rockfill forming the bulk of the embankments will be placed and compacted to a compaction state greater than 98% of the modified Proctor value. The materials will be placed in lifts not exceeding 500mm in depth with the embankment wall raised evenly at all times. Compaction will be then achieved with equipment capable of achieving the required densities.

The filter material used for the blankets will be nominally compacted to avoid segregation of the grains and therefore to avoid a loss in the mechanical characteristics of the filter layer.

5.2.4 Destruction of the Existing Water Storage Dam

A water storage dam used for irrigation and general water use is currently located in the planned location of the TMF main embankment. This embankment will have to be removed prior to the TMF construction.

The water storage embankment volume has been estimated at 9,600m^3. The material will be excavated, stockpiled, and reuse in the main embankment construction if suitable.

5.2.5 Tailings

The tailings will be discharged as slurry. It is assumed that the tailings beach will be flat throughout the life of the facility.

Permeability tests, Specific Gravity (SG) tests and Particle Size Distribution (PSD) tests will have to be undertaken at the subsequent stages of the study. Also, it is required that geotechnical testing be undertaken.

Liquefaction of the tailings in not considered probable based on the relative low value of the Operating Basis Earthquake.

The tailings delivery line will be approximately 1,300m long from the Plant to TMF (Figure 5.4). The elevation of the tailings area is 305mASL and the elevation of the plant is unknown at this stage of the study.

5.2.6 Stability Assessment

5.2.6.1 Presentation

The stability of the Main Embankment and of the Saddle Embankment has been analysed using the SLOPE/W program version 6. Methods used are all based on the limit equilibrium formulations used to compute the factor of safety of the dam wall.

The stability has been undertaken using the effective shear strength parameters.

5.2.6.2 Material Properties

The material properties used are as presented in Table 5.8 below.

Table 5.8: Material Parameters - TMF

Material Type	Effective Strength Parameters		
	Density (kN/m^3)	Angle of Shearing Resistance (degrees)	Cohesion (kPa)
Tailings	18	30	0
Compacted borrowed material	19	32	0
Drainage material (sand)	19	32	0
Bedrock	27	45	100

The properties detailed above have been determined by reviewing the results of the site investigation and laboratory testing and comparing these to past experience and assumptions. Density tests carried out on material of the borrow area (borrowed material) give a density of 19 kN/m^3 to 20kN/ m^3 in average and shear box tests an angle of friction of 32 to 35 degrees. Lower bound values were input in the model as conservative values.

The density and angle of friction of the tailings were chosen based on past experience on similar material. The cohesion of the tailings was conservatively assumed to be zero.

The bedrock was assumed to be of sufficient strength as not to affect the stability of either embankment. This assumption is based on the results of the site investigation (Section 4.0), but will have to be confirmed at detailed design stage with the results of further site investigation on the embankment footprint.

5.2.6.3 Slope Stability Model

Slope stability models were generated for both the embankments of Site 4. The model used in the analysis of the main embankment is shown in Figure 5.5.

The stability of the embankments was analysed assuming that water and tailings will be present in the TMF directly after construction. The stability of the embankment was also determined with the maximum capacity of the tailings. The embankment at final elevation was analysed for overall and inter-benches stabilities. Overall and inter-benches stabilities were analysed with a conservative phreatic surface assuming that the embankment face HDPE liner drainage blankets of the upstream face of the embankment would become inefficient.

Both static and pseudo-static studies have been undertaken.

5.2.6.4 Results

The overall factor of safety is 1.7 under static conditions for both the main and the saddle embankments, which is considered satisfactory. The factor of safety is 1.6 for an inter-bench failure of the main embankment which is also considered satisfactory. All results are shown in Appendix B1.

5.2.6.5 Seismic Stability

The seismic stability of the embankments were determined by using a horizontal seismic load of 0.095g, corresponding to the OBE as underlined in Section 3.7.3 of this report. A factor of safety (FOS) of 1.0 is considered acceptable under seismic loading.

The overall Factor of Safety is 1.4 and 1.3 for the main and saddle embankment respectively, while the inter-bench FOS for the main embankment is 1.4. All these Factors of Safety are considered satisfactory.

All results are shown in Appendix B2.

5.2.7 Spillway

A spillway will be excavated in the abutment of the main embankment to ensure that overtopping of the dam is avoided at all times.

A spillway is to be designed to evacuate the peak flow induced by storm event assuming, in the long term, that all other water management features such as floating barge and diversion works are inoperative.

The spillway is not expected to be used during the life of the facility as the tailings pond will be located away from the spillway intake structure and because the tailings beach will be slowly grading down from the embankment crest towards the tailings pond.

5.2.8 Seepage Collection Sump

Water seepage passing through any defect in the upstream membrane and via the drainage system will be collected by a sump at the downstream toe of both the main and the saddle embankments. The flow of surface runoff and infiltrated water emanating from the downstream dam wall will vary depending on the intensity of any rainfall event.

The seepage collection sumps will be fully lined with a 1.5mm HDPE liner protected by a heavy duty geotextile. The seepage collection sumps will be equipped with a pump to recycle the incoming flow back to the TMF. The quality of the drainage water will be regularly monitored. The seepage water will be recycled at all times back to the TMF.

5.3 Water Management

5.3.1 General

The total catchment area of the TMF is approximately 1.3km^2. The design must be able to either contain, divert, or both, all storm events without the possibility of overtopping. With respect to the tailings dam, the flood control requirements are complex as the waters may be contaminated which cannot be released downstream. Flood control is required to ensure that these issues are properly dealt with throughout the life and post closure of the facility.

5.3.2 Water Balance

A water balance has been compiled for the TMF using the Goldsim software package, which was originally developed by Golder. Goldsim is the premier Monte Carlo simulation software solution for dynamically complex systems in business, engineering and science. Goldsim supports decision and risk analysis by simulating future performance while quantitatively representing the uncertainty and risks inherent in all complex systems.

For the water balance modelling, Goldsim is able to analyse the seasonal hydrological and the mine water parameters on a daily time step for the entire life of mine, and therefore estimate the process water supply, the containment requirement and the magnitude of discharge to the water treatment plant and/or to the environment.

Inflows to each TMF include the following:

- Water from the disposed tailings;
- Rainfall falling directly on the tailings; and
- Surface run-off from the external catchment area..

Outflows from each TMF include the following:

- Water recycled to the plant assuming normal recycling conditions;
- Water retained in the pore spaces of the consolidated tailings;
- Seepage which passes through the base of the wall;
- Evaporation from the tailings pond surface; and
- Surplus water accumulating after normal rate recycled to plant.

5.3.3 Inputs

The following are input in the water balance:

- tailings production of 1917 tonnes per day for the TMF;

- monthly distribution of precipitation based on climatological data from Alcacovas and Santiago do Escoural Stations. The average rainfall based on the last 75 years of record

for Santiago do Escoural was used in two models. The last 75 years of record were used to create a realistic model which chooses the monthly precipitation of each year. The average rainfall during drought was used in two models. The average rainfall and dry conditions are detailed in Section 3.3.1 of this report;

- the area of natural land not covered by the tailings;
- for the area of natural land in the catchment, a yearly run-off coefficient was taken fluctuating between 5% and 20%. It has been calculated with a stochastic study using a uniform distribution;
- a run-off factor of 100% for the tailings surface;
- the coefficient of evaporation has been correlated to the volume of water stored in the TMF. The coefficient of evaporation is the percentage of the area used by the pond in the TMF;
- water retained in tailings, assumed to be 20% according to Khyber Resources' data (Email communication on the 30/07/08);
- losses to seepage have been estimated as a function of the liner permeability and integrity;
- a monthly evaporation value for the area, as detailed in Section 3.3.3 of this Report; and
- the normal recycling rate to the plant was given as 1233 m^3/day (450,000m^3/year) for the TMF. This figure has been input as a base case scenario far all cases in the water balance and was given from Reference 5.2.

The following items are the output computations of the water balance model.

- plots of volume of water in the TMF over time assuming recycling under normal conditions; and
- determination of excess or deficit water volume for the control of water levels and pond volume in the TMF;

The conceptual model with a simplified model interface is shown in Figure 5.6.

5.3.4 Catchment Areas

The different areas used in the water balance are summarised in Table 5.9.

Table 5.9: Details of Catchment Area

Area of natural ground(m^2)	Final Area of tailings (m^2)	Total catchment area (m^2)
1,031,938	285,934	1,317,872

5.3.5 Analysis

5.3.5.1 Cases Analysed

The following 4 cases have been analysed for the entire life of mine:

- Case 1: Average rainfall conditions;
- Case 2: Dry conditions (year 1991 from the rainfall data), considered to be the 1 in 75 years dry return period;
- Case 3: Average rainfall conditions with one dry year in 2010 (the second year of the life of mine); and
- Case 4: Each year is chosen randomly within the last seventy-one years of record.

The simulations begin on the 1st of January 2009 and finish on the 1st of January 2014.

The results are presented in Appendix C.

5.3.5.2 Results

Table 5.10 below shows the total surplus water for Cases 1 to 4 for the TMF during the 5 years life of mine, at the end of each year.

Table 5.10: Total Surplus Water for Various Scenarios - TMF throughout Life of Mine (m^3)

	2009	2010	2011	2012	2013
Case 1	90,000	115,000	123,000	127,000	125,000
Case 2	-21,700	-29,500	-33,400	-35,700	-37,800
Case 3	90,000	2,000	91,100	116,000	122,000
Case 4	89,800	118,000	129,000	136,000	136,000

- Case 1: Average rainfall conditions.

In this case, a deficit of water will be experienced for 45 days during the first summer. The volume of water decreases from zero to approximately -4,500m^3 at the beginning of October. A constant make-up water supply of approximately 5m^3/hour would be necessary to supply the process plant with water during this month and a half.

The surplus at the end of the life of mine should range between 70,000m^3 (lower bound) and 200,000m^3 (upper bound).

- Case 2: Dry conditions

During the entire life of mine, there is a deficit of water in the TMF with the biggest deficit between the end of June of the first year of the life of mine and the beginning of October of the same year. A constant rate of make up water of approximately 18m^3/hour would be necessary to supply the plant with water during the life of mine. In the winter (November to February included), only 7m^3/hour is required.

At the end of the life of mine and assuming no make up water, the deficit would range between -130,000m^3 and -7,000m^3.

- Case 3: Average rainfall conditions with one dry year in 2010 (the second year of the life of mine).

A drought would occur from the beginning of August 2010 with a minimum at the beginning of October (-22,000m^3). The recovery would occur at the end of January 2011. A rate of make-up water of approximately 17m^3/hour will be necessary to supply the plant with water. Consequently, a rate of make-up water of approximately 8m^3/hour in August and September of 2011 would be necessary for the plant.

At the end of the life of mine, the surplus of water in the TMF would be between 70,000m^3 and 190,000m^3.

- Case 4: Each year is chosen in the last seventy-five year record with a uniform distribution

On average, the TMF is never in deficit and the volume of water is about 135,000m^3 (the maximum volume stored for the upper bound is 1,500,000m^3). The lower bound indicates, in the worst case, a deficit of 138,000m^3 of water at the beginning of the last year of life of mine.

During the first year (2009), the deficit increases from the beginning of January 2009 to the beginning of October of the same year (-86,000m^3), i.e. 8 months after the start of operation. The recovery is at the end of November, i.e. after a drought of 11 months. The rate of make-up water in this case will be approximately 13m^3/hour. For the other years and during the same periods, the rate of make-up is approximately 10m^3/hour.

5.3.5.3 Conclusions

From the preliminary water balance, the following conclusions can be made:

- With the current recycling to the plant, it appears that the construction of a small water storage dam is likely to be necessary, as it is expected that no abstraction will be allowed from the river. The water storage dam could be located in Site 2. The capacity of the water storage dam should be approximately 150,000m^3 to provide enough water during the periods of drought.

- The water balance results are very sensitive to the run-off coefficient and it is recommended further studies are being undertaken during the next stage of the design.

5.3.6 Return Water

The characteristics of the return water scheme are summarised in Table 5.11 below. Water will be recycled from the TMF to the process plant via pumps installed on a floating barge and a pipeline.

Table 5.11: Return Water Pipeline Characteristics

Length of pipeline (m)	Elevation of the TMF (mASL)	Elevation of the Process Plant (mASL)	Static Elevation (m)
705	305	315	10

5.4 Monitoring

5.4.1 General

In addition to the quality control and assurance carried out during the construction of the TMF, three additional monitoring techniques will be undertaken to confirm the integrity of the system during and after operations. These are:

- piezometric levels within the dam walls, foundations and base of tailings;
- water quality measurements in the monitoring wells immediately downstream of the dam; and
- survey beacons installed on the dam crest and on the benches to check any movement and settlements occurring within the embankment during and after the construction.

5.4.2 Water Quality Sampling

The proposed water quality sampling programme to be adopted is subdivided into three based on a time interval and types of testing. The subdivisions are termed preliminary, intermediate and detailed. The scheme is outlined below:

5.4.2.1 Preliminary

A sample should be collected each time the water level from the piezometers and monitoring wells are measured on a weekly basis. This sample should be tested on site using a hand-held instrument(s) for temperature, pH, Eh and conductivity.

5.4.2.2 Intermediate

On a monthly basis, a sample should be collected from each piezometer and monitoring well and submitted for laboratory analysis of the key total and dissolved metals indicators and the preliminary parameters discussed in the previous section (Section 5.4.2.1).

5.4.2.3 Detailed

On a six monthly basis, a sample should be collected from each piezometer and monitoring well and submitted for laboratory analysis of a full suite of major and minor ions as well as the intermediate parameters discussed in the previous section (Section 5.4.2.2).

The piezometers and monitoring wells should have simple dedicated water sampling devices installed to aid sampling and minimise the risk of cross-contamination.

The water level in the piezometers in the dam wall should be measured weekly for the first six months. This should be then reviewed and, if the water levels are relatively static, measurements should be taken monthly.

5.5 Power Line Construction and Removal

The power line will be displaced from his original location to be moved at the west of Sites 2 and 4 (Figure 2.2). The power line rerouting has been assessed by IR to cost 50,000.

5.6 TMF Construction

The construction of the TMF will incorporate the following operations:

- provide all surveying services necessary for construction;
- clear the trees and grub vegetation from within the construction limits, the access and haul roads, the diversion works and borrow areas. Trees are to be transported off site;
- strip and stockpile topsoil from all construction areas;
- excavate spillways;
- borrow and screen all suitable material for construction of the “filter” layers;
- borrow material from the embankment foundations and from the tailings inundation area, and reuse material from the excavation for construction material;
- load, haul, place and compact in layers selected fill material to construct the dam embankment;
- haul and place borrowed material to construct filter layers on the dam embankment;

- provide and place a geotextile and a HDPE liner to the upstream face of the Embankments and to the tailings inundation area;

- maintain haul and access roads to provide access throughout the period of construction and leave such roads in a trafficable condition upon completion of construction;

- stockpile unused material in approved location. Shape stockpiles and borrow areas to allow free drainage on completion of the works;

- remove from the site all materials, equipment and construction debris when the work is completed and dispose of debris in a suitable manner;

- procure, supply and install floating barge, pumps and pipes for the water reclaim scheme;

- construct the drainage collection sumps; and

- procure, supply and install all monitoring instruments.

5.7 Conceptual Closure Plan

- The objective of the closure plan is to ensure long-term engineering physical stability, chemical stability and viable land use. Management should aim to return the TMF surface to a similar vegetative cover as the pre-mining condition (cork trees, farming, grazing), as much as possible.

- The closure measures must limit the potential adverse effects of the closed tailings facilities on the receiving environment, and to ensure that the quality of the life of any surrounding communities is not compromised during the post-closure period. The operator should be able to 'walk away' from the site, leaving minimal residual care and maintenance requirements. In this regard, proven sustainable passive measures must be favoured over measures that require ongoing maintenance and/or active care (treatment).

- A clear understanding of the long-term underground water system and requirements should be established, and the required measures identified to control the situation and/or utilise the available water for operations and to ensure that there are no detrimental effects on the local towns/communities.

- Closure measures must be aligned to and/of compatible with operational measures and must allow for seamless transformation (as far as possible) from the operations to the closure situation.

- Conveyance or impoundment structures should be designed to be functional under average rainfall conditions, under rainfall patterns with a 10 year recurrence interval and retain structural integrity under extreme flood conditions (one in 10,000 year 24 hour event).

- Priority is given to the use of locally available natural material and/or vegetation as opposed to imported/synthetic material and/or exotic vegetation.

- Redundant infrastructure related to the TMF should be removed, and the waste itself stabilised in order not to compromise the post-closure land use. Upper surface and outer slopes of tailings dams should be stabilised by shaping and providing a suitable cover, and any surface run-off should be safely contained to prevent outer slope erosion.

- Remaining earth embankments should be shaped and vegetated to stabilise slopes and integrate with surrounding surface topography.

- The TMF must be chemically stable throughout the phases of the life cycle. The consequences of any chemical changes of conditions leading to the leaching for metals, salts or organic compounds should not endanger public health and safety nor result in the deterioration in environmental resources.

5.8 Tailings Management Facility Cost Estimates

This section presents the costs for the construction of the Tailings Management Facility. The capital and operational costs associated with the construction and closure of the TMF have been assessed.

5.8.1 Capital Costs

The capital costs for the project are presented in Appendix D as a bill of quantities and are summarised in Table 5.12 below.

Table 5.12: Construction Capital Costs (Euros)

Activity		Capital Costs	
		year 0	
		Euros	Percentages
1.General Clearance		598,700	7.7
2.Earthworks		3,164,300	40.5
3.Liner System		2,114,680	27.0
4.Miscellaneous (Monitoring equipment, Pipe work, Power line)		448,000	5.7
Sub Total		**6,325,680**	**80.9**
Unmeasured Items	3.0%	189,770	2.4
Sub Total		**6,515,450**	**83.3**
Preliminaries and General Items	20.0%	1,303,090	16.7
Total		**7,818,540**	**100.0**

The total cost for the construction of the TMF is 7.8 Million of which:

- 40% represents the Earthworks; and
- 27% represents the Liner System.

The construction cost per cubic metre of tailings storage is approximately 2.9.

The closure of the TMF has been estimated to be approximately 1.4 Million including the placement of rockfill (layer of 600mm), topsoil spreading and seeding.

5.8.2 Operating Costs

The tailings management facility will require the input of 1 personnel per day which would cost 30,000 per annum and some 15,000 on monitoring analyses and 10,000 on independent auditing which represents an overall cost of 55,000 per year.

The operating costs will be also related to the fuel consumption and the wear and tear of pumps and to the maintenance of the site (pipelines, diversion works, etc). This will be assessed during the next stage of the study.

6.0 WASTE ROCK DUMP DESIGN

6.1 Introduction

6.1.1 Site Layout

The site layout is presented Figure 6.1.

The proposed location for the Waste Rock Dump is located on Site 3 (Section 2.0)

6.1.2 Design Concept

According to the "Pit Design and Scheduling for Mining Licence Application for Montemor Gold Project in Portugal" Report (Reference 6.1) carried out by Sound Mining Solution, it is understood that a total of 12.7 million tonnes of waste rocks will be produced during the life of the mine. The production rate will be 185 000 tonnes per month. Assuming a final placed density of 2 tonnes per cubic metre, the required Waste Rock Dump capacity is 6.4 million cubic metres.

The final height of the Waste Rock Dump will be 45m, corresponding to an elevation of 355mASL giving an overall footprint area of approximately 375,000m^2.

The overall side slope is 2.6H:1V. The slope consists of 4 benches located every 10m. The benches have a width of 10m and an inter-bench slope of 1.7H:1V. The cross section of the downstream Waste Rock Dump slope is presented in Figure 6.1.

6.2 Waste Rock Dump Stability Assessment

6.2.1 Presentation

The stability of the Waste Rock Dump has been analysed using the SLOPE/W program version 6. The method used is based on the limit equilibrium formulation used to compete the factor of safety of the Waste Rock Dump.

The stability analysis has been undertaken using effective stress shear strength parameters.

6.2.2 Material Properties

The material properties used are as presented in Table 6.1 below.

Table 6.1: Stability Analysis Material Parameters – Waste Rock Dump

Material Type	Effective Strength Parameters		
	Density (kN/m^3)	Angle of Shearing Resistance (degrees)	Cohesion (kPa)
Waste Rocks	20	36	0
Bedrock	27	45	100

6.2.3 Slope Stability Model

The slope stability model used in the analysis is shown in Figure 6.2.

The Waste Rock Dump at final elevation was analysed for overall stability.

6.2.4 Results

It was shown using SLOPE/W that the factors of safety are 2.1 and 1.7 for overall failure of the embankment and an upper bench failure respectively. Results are presented in Appendix E1. These factors of safety are considered satisfactory.

6.2.5 Seismic Stability

The seismic stability of the Waste Rock Dump was determined by using a horizontal seismic load of 0.095g, corresponding to the OBE as underlined in Section 3.7.3 of this report. The factors of safety are 1.6 and 1.3 for overall failure of the embankment and an upper bench failure respectively. A factor of safety (FOS) of 1.0 is considered acceptable under seismic loading.

The factor of safety are all above 1.0. The results are presented in Appendix E2.

6.3 Waste Rock Dump Water Collection Scheme

The Waste Dump's Water Collection System will include the following:

- construction of an interceptor channel for the Waste Dump;
- construction of a Waste Dump run-off Collection Pond; and
- construction of a channel from the Waste Rock Dump sump to the TMF pond.

The water coming passing through the waste rocks will be collected by the interceptor channel running along the downstream toe of the waste rock dump area and will discharge to a run-off collection pond.

The run-off collection pond will be located downstream of the Waste Dump and will overflow via an open channel towards the TMF.

An open channel will be constructed from the run-off collection sump to the TMF. The open channel will be trapezoidal. The elevation of the pond will be 310mASL while the TMF will be at a final elevation of 305mASL. The open channel will be approximately 100m long.

The interceptor channel, the run-off collection pond and the open channel to the TMF will be completely lined with a HDPE liner and protected by a heavy duty geotextile and will be approximately 175m long.

6.4 Costs Estimates

6.4.1 Capital Costs

The costs estimates for the Waste Rock Dump are presented in Appendix F and summarised in the Table 6.2 below.

Table 6.2: Waste Rock Dump Capital Costs

Activity		Capital Costs (year 0)		Working Capital Costs (on 5 years)		Total	
		Euros	Percentages	Euros	Percentages	Euros	Percentages
1.General Clearance		675,000	79.9	0	0	675,000	12.7
2.Earthworks		2,480	0.3	0	0	2,480	0.0
3.Liner System		6,014	0.7	0	0	6,014	0.1
4.Loading and haulage of material 2 km		0	0	3,625,401	80.9	3,625,401	68.1
Sub Total		**683,494**	80.9	**3,625,401**	80.9	**4,308,895**	80.9
Unmeasured Items	3.0%	20,505	2.4	108,762	2.4	129,267	2.4
Sub Total		**703,999**	**83.3**	**3,734,163**	**83.3**	**4,438,162**	**83.3**
Preliminaries and General Items	20.0%	140,800	16.7	746,833	16.7	887,632	16.7
Total		**844,799**	**16**	**4,480,996**	**84**	**5,325,794**	**100**

The total cost for the dumping of the waste rocks is 5.3 Million of which:

- 68% represents the loading and haulage of the rocks from the open pits to the waste rock dump during Life of Mine; and
- 13% represents the clearance of the site before the dumping of the waste rocks. This operation will have to be done at the beginning of the Life of Mine.

The waste rock dump rehabilitation (Closure Plan) is estimated at 550,000 comprising topsoil spreading and seeding.

6.4.2 Operating Costs

The operating costs will be related to the pump's fuel consumption and the wear and tear of pumps.

7.0 CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The conceptual design of the TMF and the Waste Rock Dump has been based on the review of the existing information, site work and has been developed taking into account the tailings production, the minimisation of the dead storage and costs.

Two embankments will be built for the storage of the tailings produced during the 5 years Life of Mine. The facility will be fully lined and will integrate a water return scheme from the TMF to the process plant. A waste dump will be located immediately north of the TMF.

The total cost estimate is evaluated at 13.1 Million with an accuracy ± 40%. The TMF and the Waste Rock Dump are evaluated at 7.82 Million and 5.33 Million respectively. The closure of the TMF and the Waste Rock Dump have been assessed to cost an additional 1.4 Million and 550,000 respectively.

The next stage of the design would be to undertake a full feasibility study with particular attention on the tailings mechanical and geochemical properties, and improving on the cost estimates to an accuracy of ±20%.

8.0 REFERENCES

Reference 1.1: Golder Associates (UK) Ltd, Site Review and Site Selection Study for a Tailings Management Facility, Montemor Gold Project, Portugal, March 2008, 07514150215.500/BO.

Reference 1.2: Golder Associates (UK) Ltd, Proposal, Montemor Project Consulting Services For The Conceptual Study of a Tailings Management Facility, Portugal, December 2007, 07514150215/0/V2.

Reference 3.1: International Committee of Large Dams (ICOLD), Bulletin 98, Tailings Dams and Seismicity, Review and Recommendations, January 1995, ISSN 0534-82-93.

Reference 3.2: International Committee of Large Dams (ICOLD), Bulletin 72, Selecting Seismic Parameters for Large Dams, Guidelines, July 1989, ISSN 0534-8293.

Reference 5.1: International Committee of Large Dams (ICOLD), Bulletin 109, Dams Less Than Thirty Meters High, Cost savings and safety improvements, December 1997, ISSN 0534-8293.

Reference 5.2: Khyber Resources, Memorandum, Montemor Project, July 29, 2008.

Reference 6.1: Sound Mining Solution (PTY) Ltd, Pit Design and Scheduling for Mining Licence Application for Montemor Gold Project in Portugal, July 2008, Report No. SMS/035/08.

FIGURES

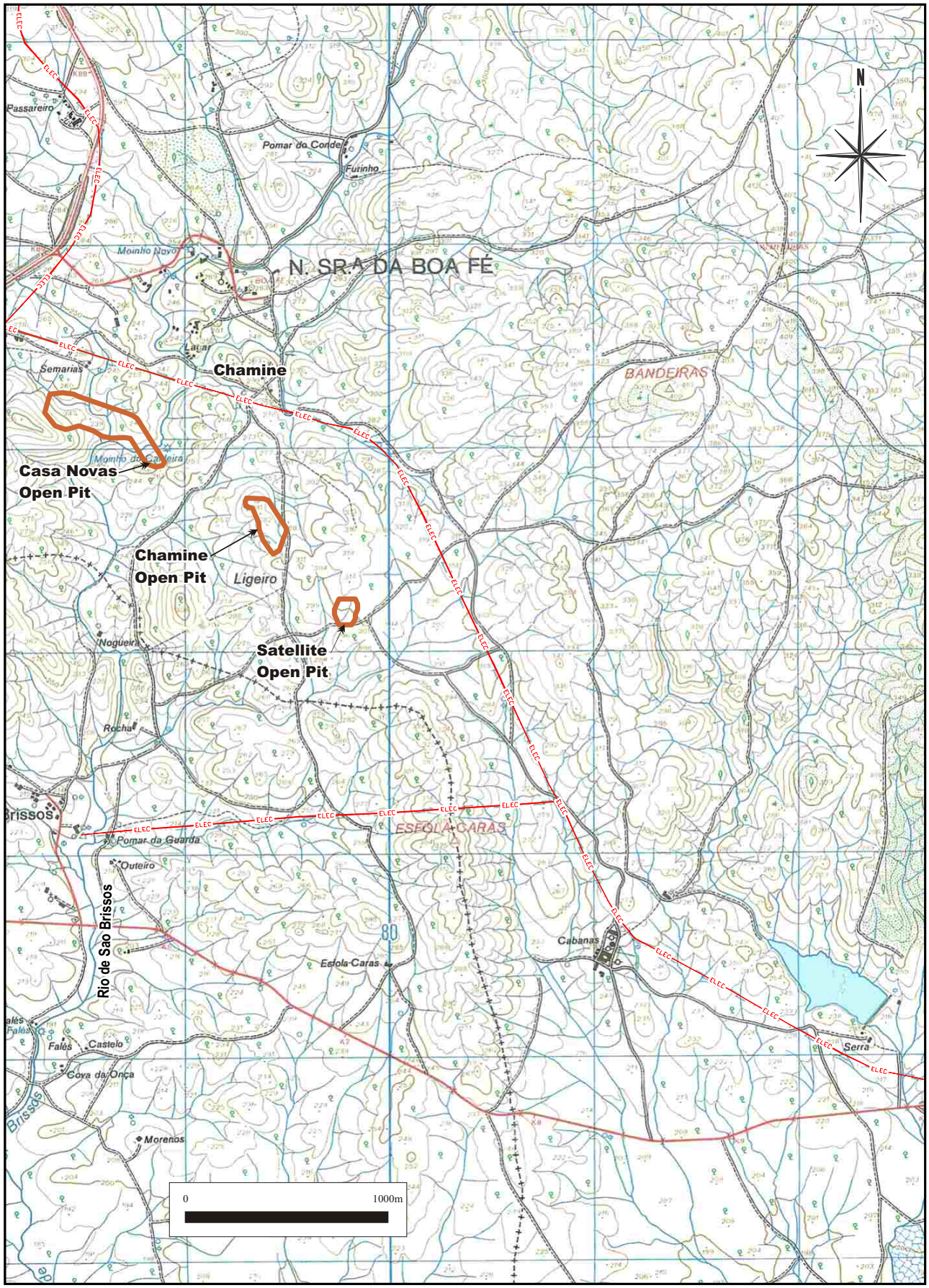


Golder Associates	
Date	23.07.08
Project No.	07514150215
Created by	E.C.S.
File No.	517049

Title

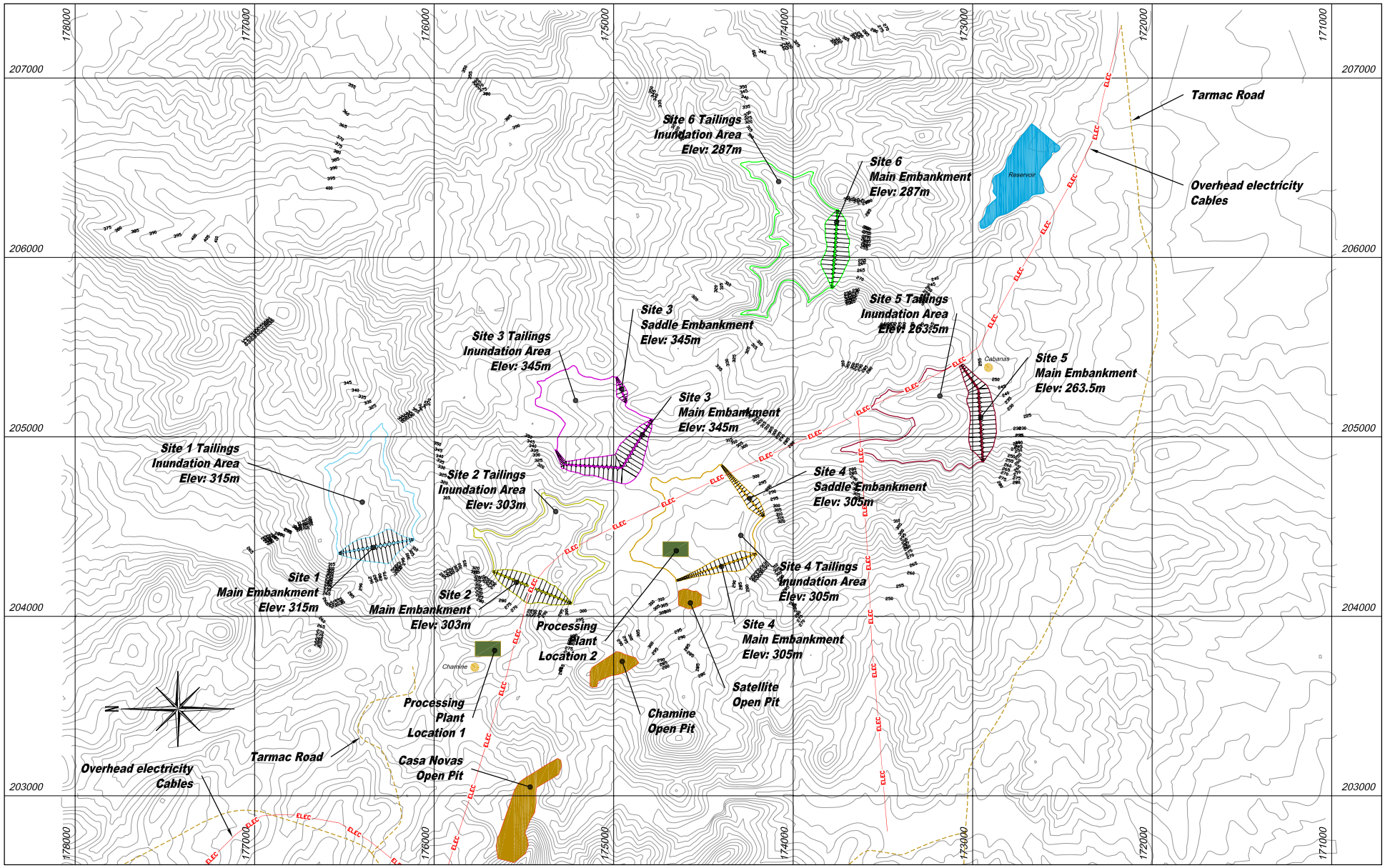
General Location Plan
Iberian Resources
Montemor Gold Project
Montemor, Portugal

Figure 1.1



Golder Associates	Date	23.07.08	Title **Site Location Plan** **Iberian Resources** **Montemor Gold Project** **Montemor, Portugal**
	Project No.	07514150215	
	Created by	E.C.S.	
	File No.	517057 R1	

Figure 1.2



Notes

1. Topography supplied by the Client.

0 200 400 600 800 1000m

Scale 1:20000

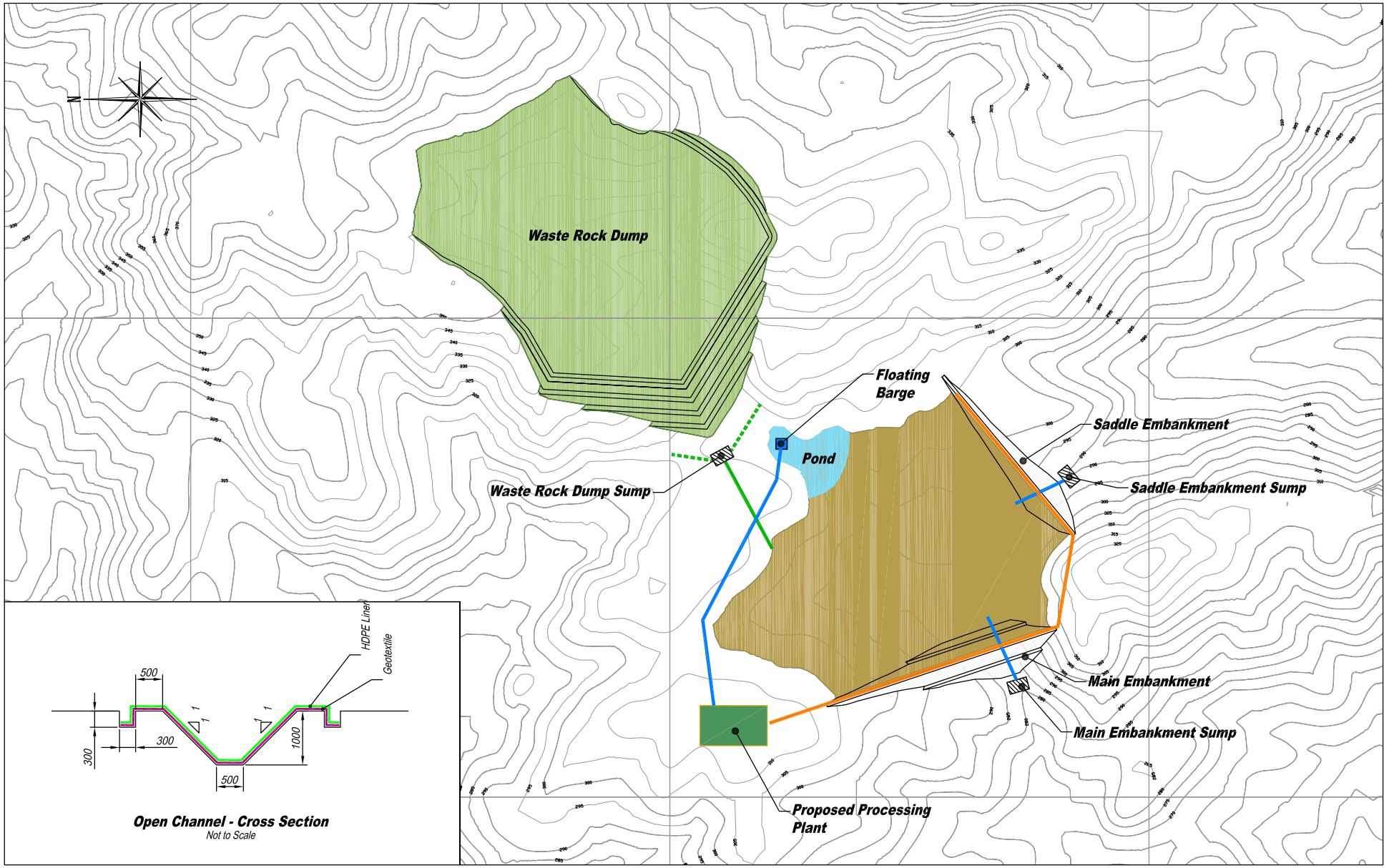
Golder Associates

Date	23.07.08
Project No.	07514150215
Created by	E.C.S.
File No.	517050

Title

Site Selection Study - Selected Sites
Iberian Resources
Montemor Gold Project
Montemor, Portugal

Figure **2.1**



Notes

1. Topography supplied by the Client.
2. All dimensions in millimetres unless stated otherwise.

Legend

- Return Water System
- Tailings Delivery Line
- Open Channel
- Interceptor Channels

0 100 200 300 400m

Scale 1:7500

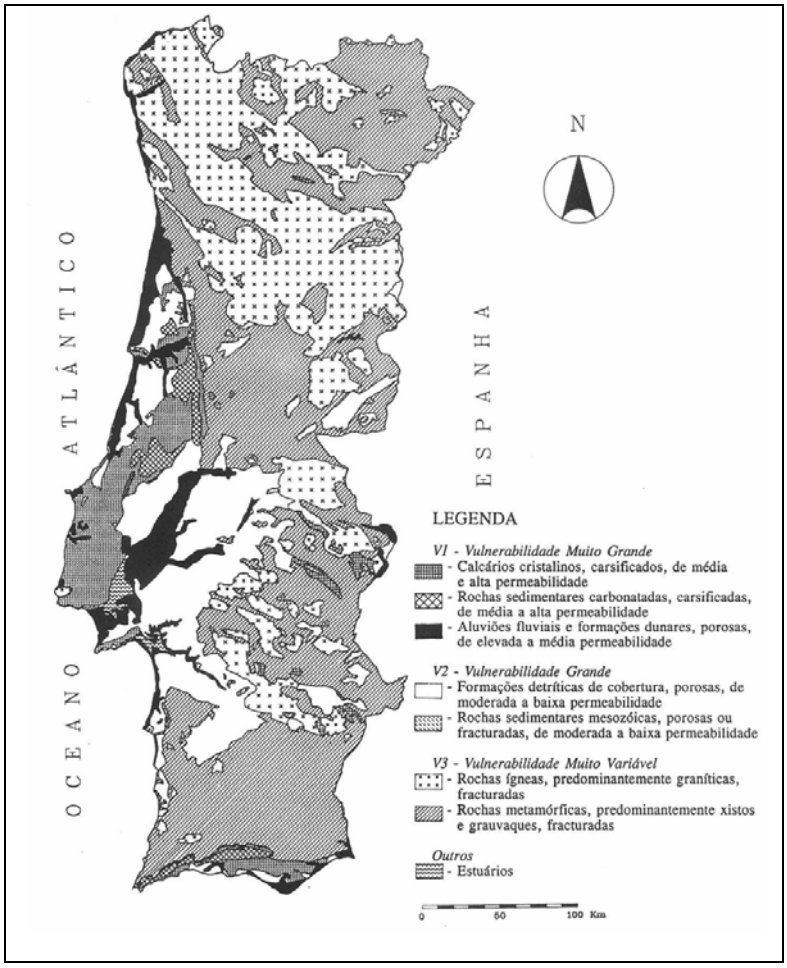
Golder Associates

Date	23.07.08
Project No.	07514150215
Created by	E.C.S.
File No.	517051 R1

Title

Piping Scheme and Open Channels Layout and Details
Iberian Resources
Montemor Gold Project
Montemor, Portugal

Figure **5.4**



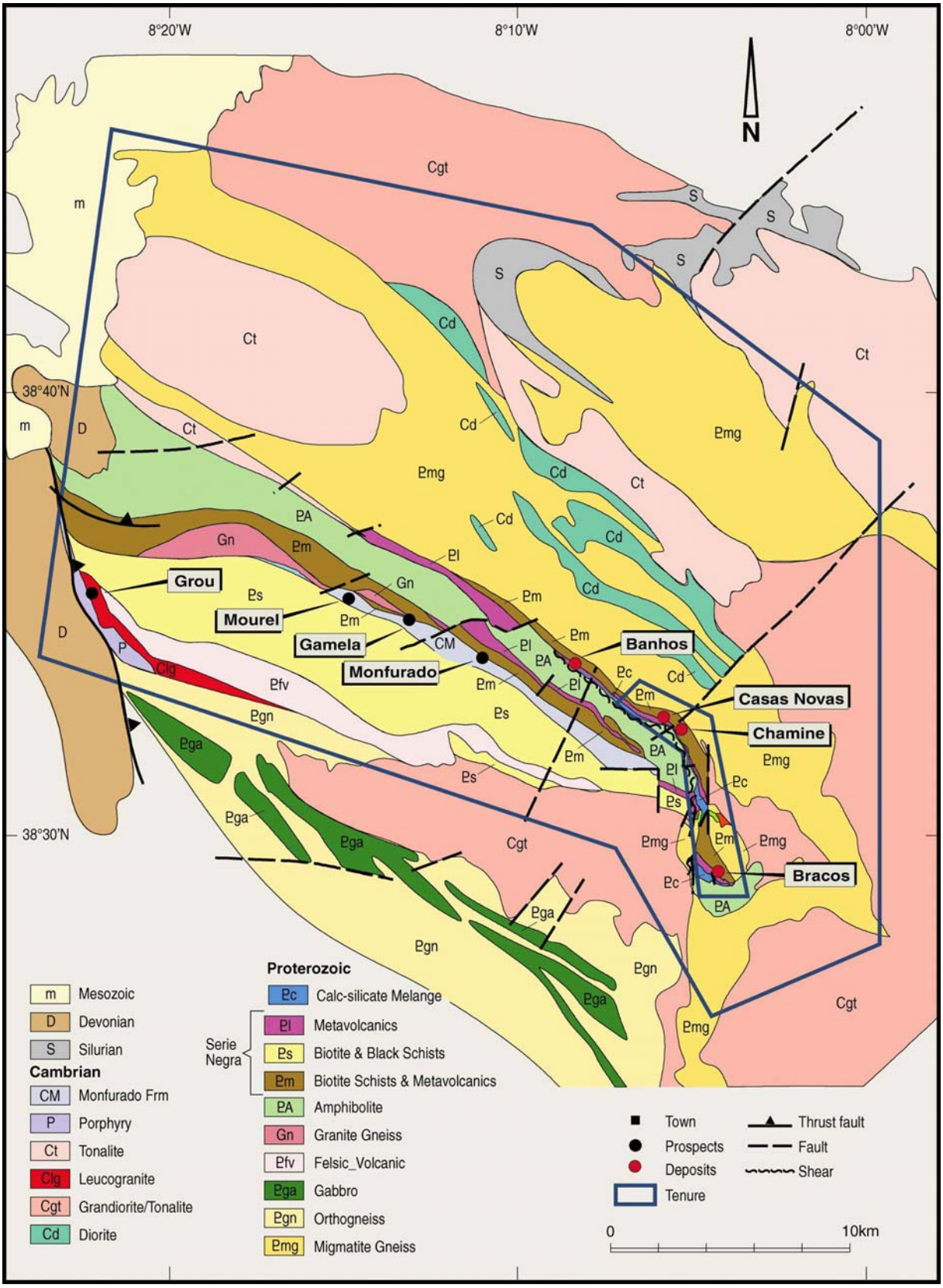
Geological Map of Portugal

Date	23.07.08
Project No.	07514150215
Created by	E.C.S.
File No.	517053

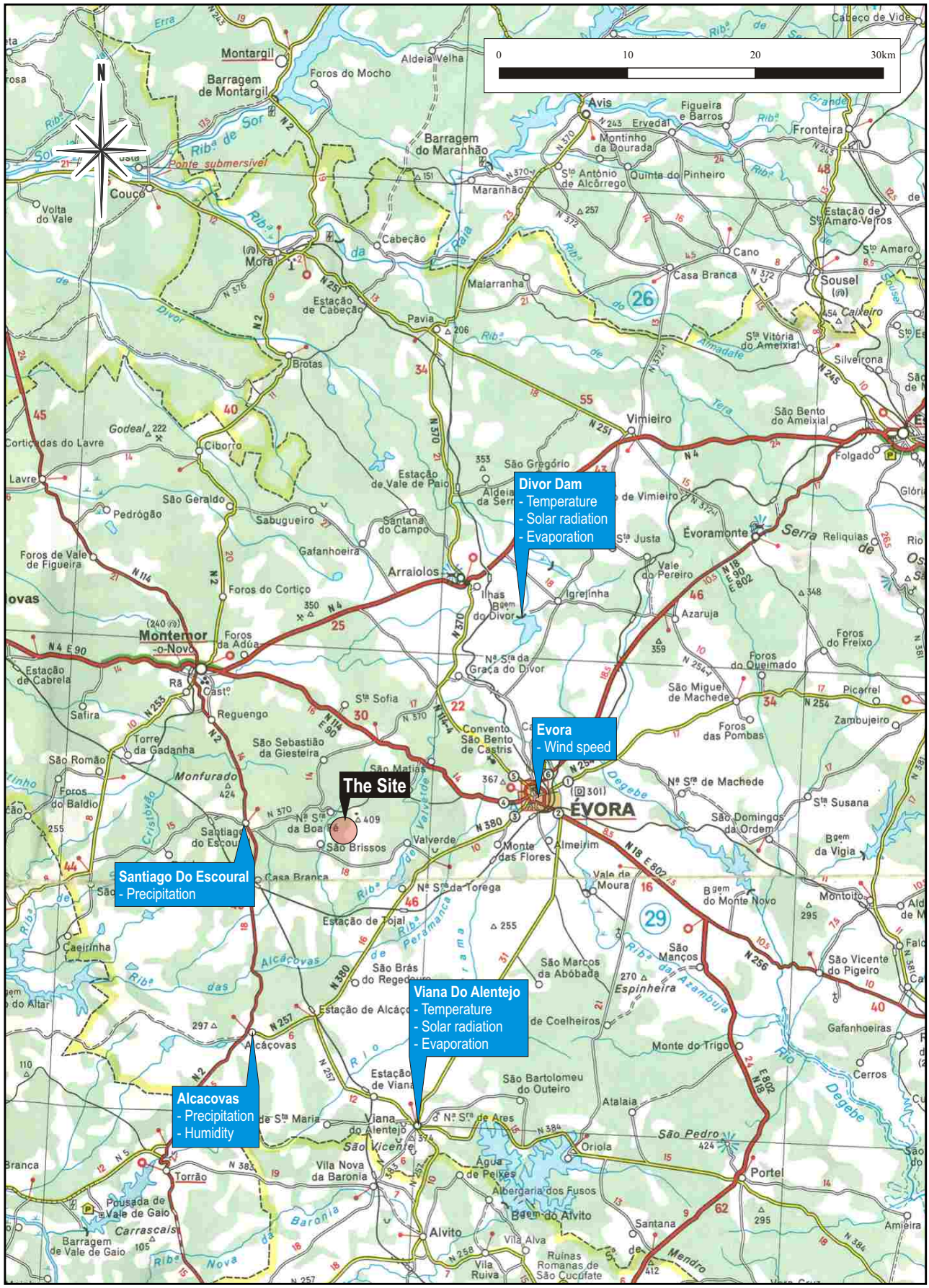
Title

Portugal Geological Map
Iberian Resources
Montemor Gold Project
Montemor, Portugal

Figure 3.1

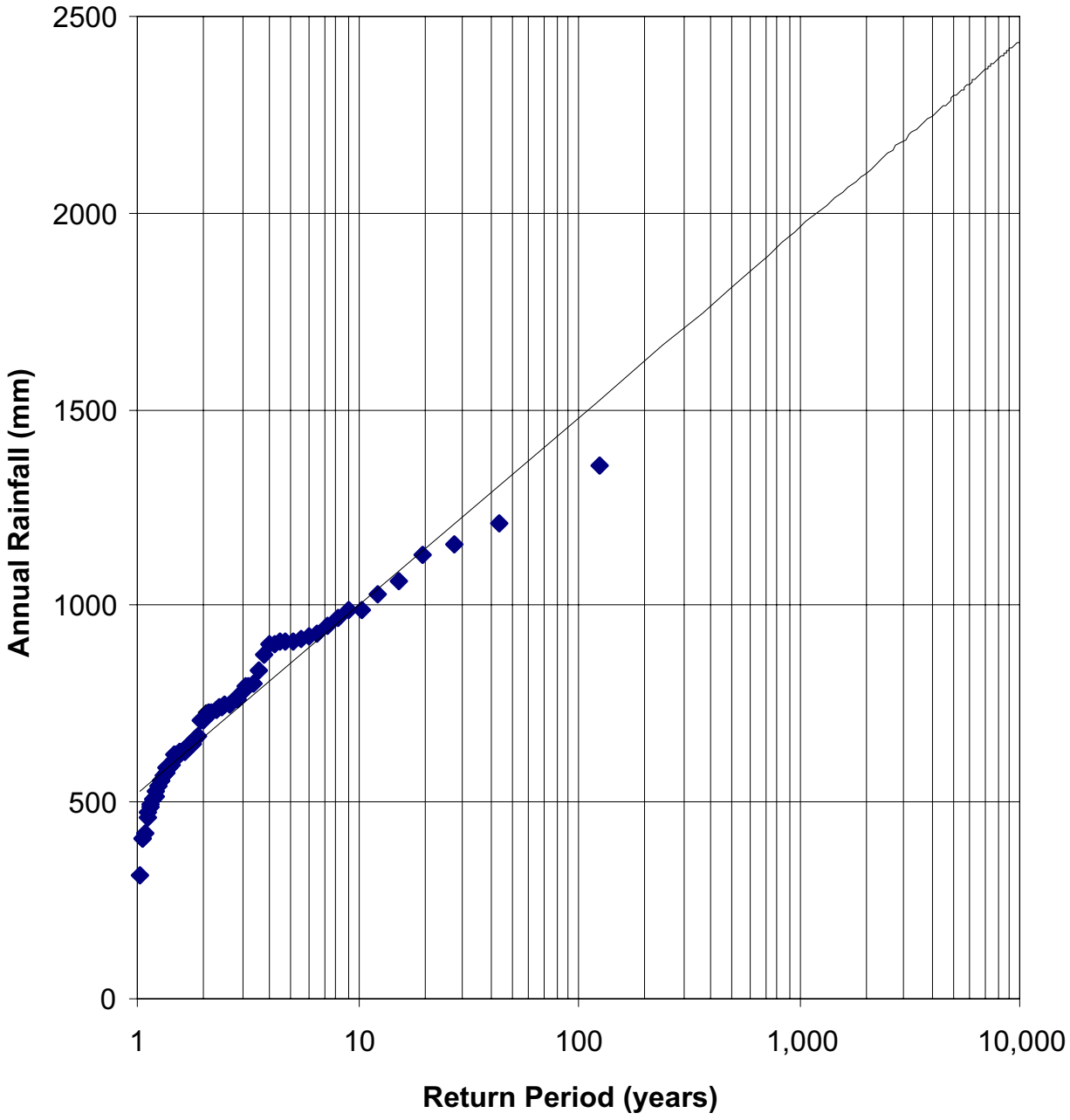


Golder Associates	Date: 23.07.08 Project No.: 07514150215 Created by: E.C.S. File No.: 517053	Title ***Regional Geology of Montemor Concession*** ***Iberian Resources*** ***Montemor Gold Project*** ***Montemor, Portugal***	***Figure 3.2***



Golder Associates	Date	23.07.08	Title **Location of Weather Stations** **Iberian Resources** **Montemor Gold Project** **Montemor, Portugal**
	Project No.	07514150215	
	Created by	E.C.S.	
	File No.	517054	

Figure 3.3

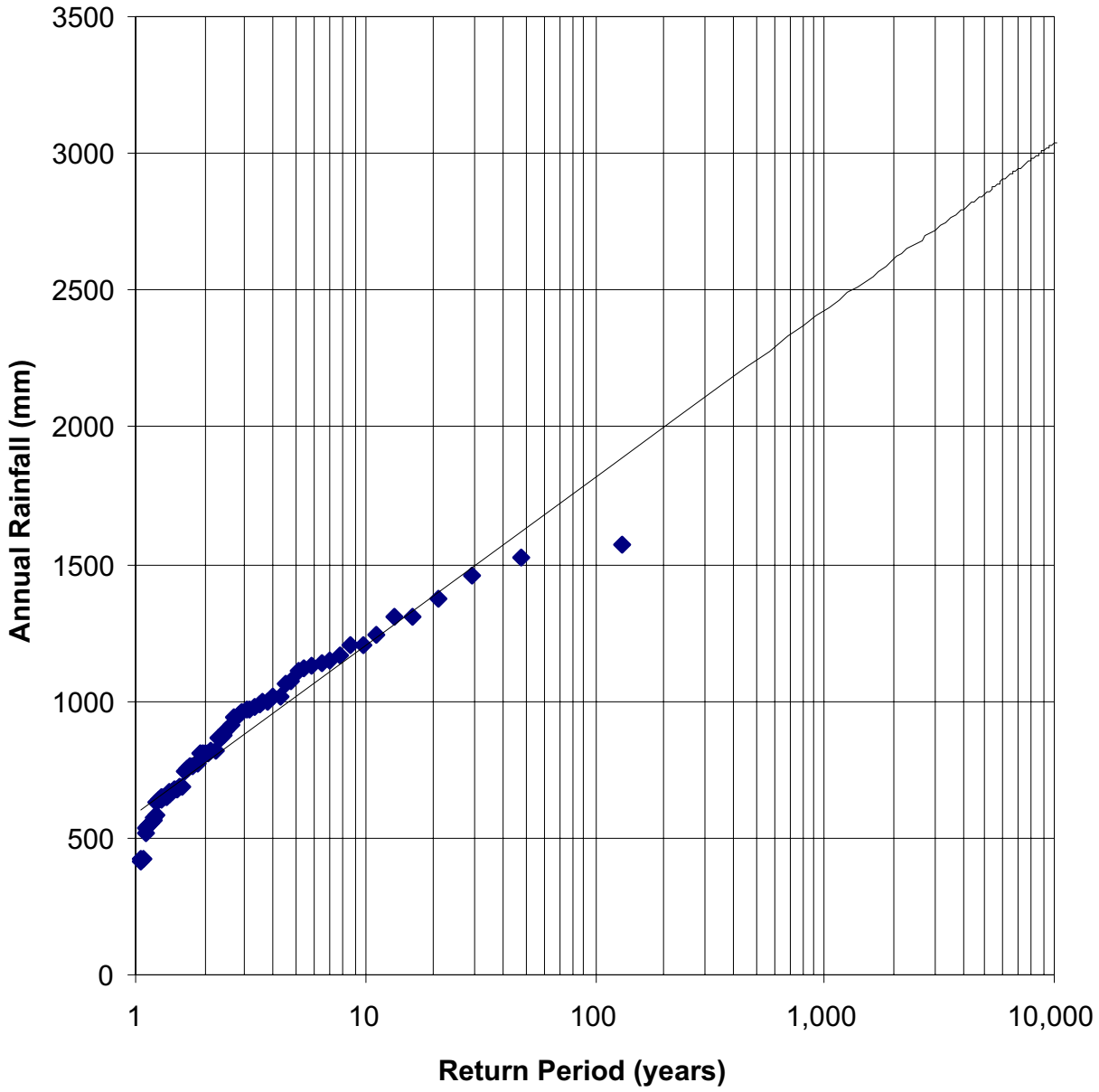


Date	23.07.08
Project No.	07514150215
Created by	E.C.S.
File No.	517055

Title

Gumbel Plot of Return Period Vs Maximum Annual Rainfall - Alcacovas
Iberian Resources
Montemor Gold Project
Montemor, Portugal

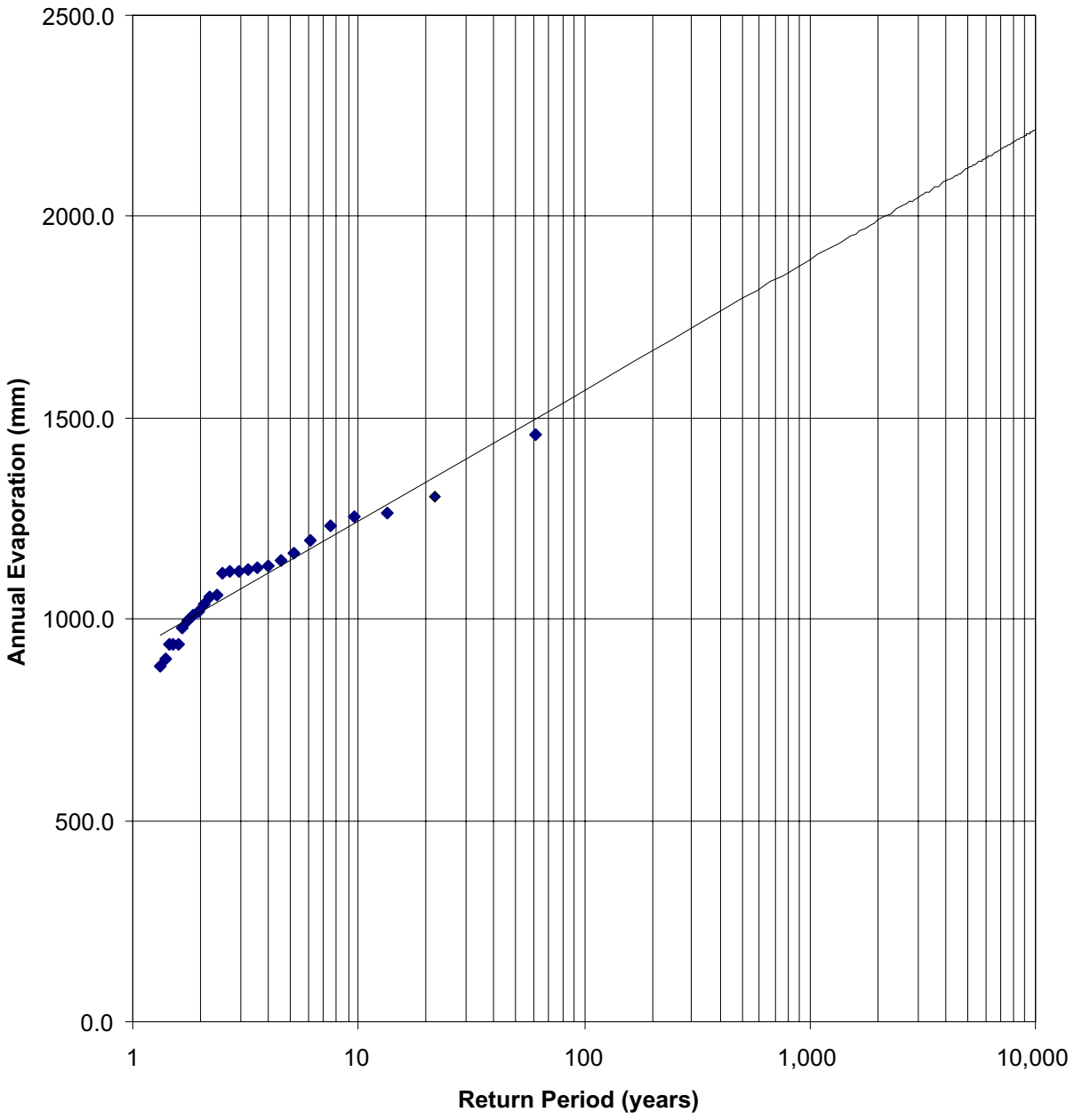
Figure 3.4



Date	23.07.08
Project No.	07514150215
Created by	E.C.S.
File No.	517055

Title
Gumbel Plot of Return Period Vs Maximum Annual Rainfall
Santiago Do Escoural
Iberian Resources
Montemor Gold Project
Montemor, Portugal

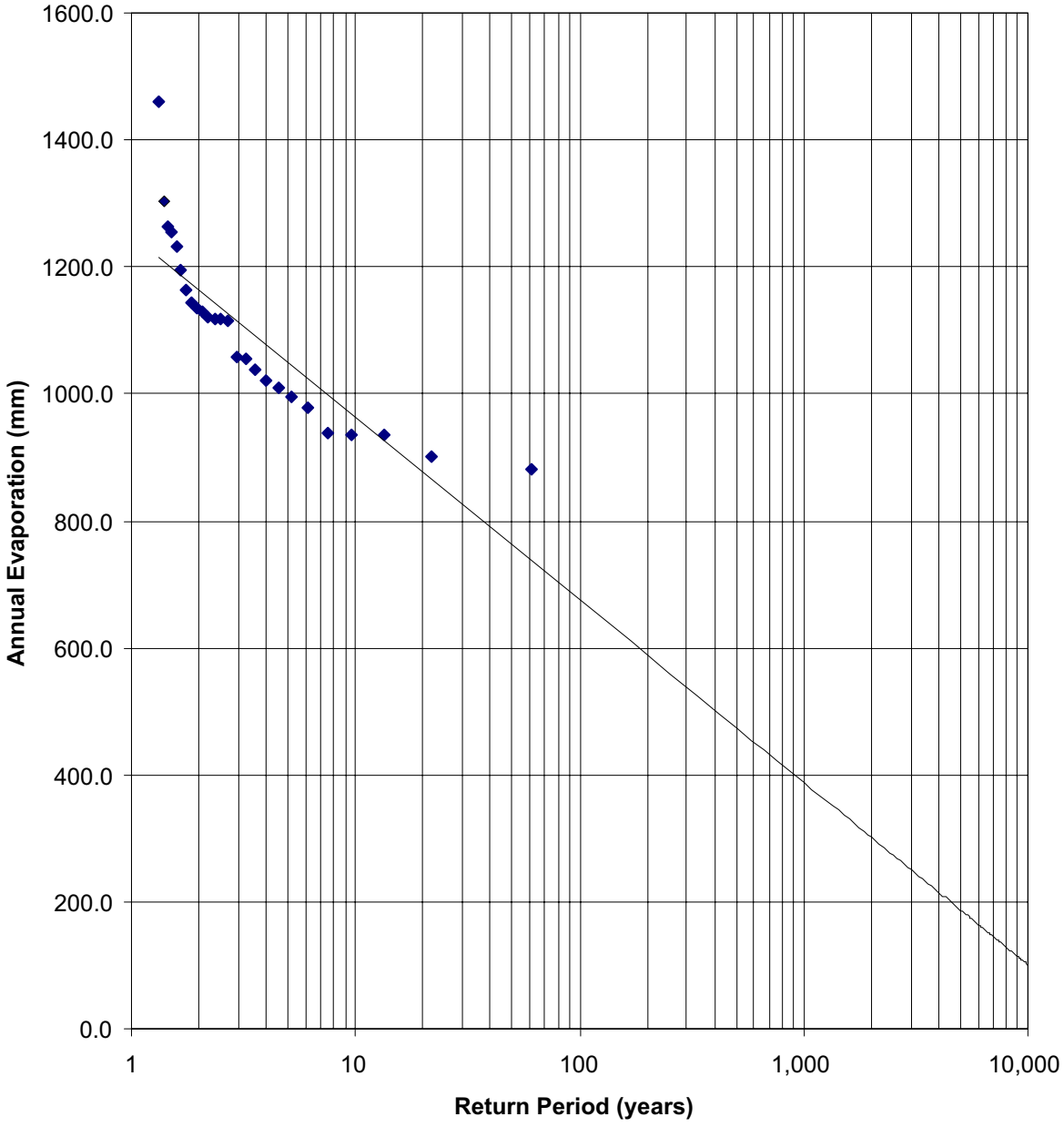
Figure 3.5



Date	23.07.08
Project No.	07514150215
Created by	E.C.S.
File No.	517055

Title
Gumbel Plot of Return Period Vs Maximum Annual Evaporation
Project Site
Iberian Resources
Montemor Gold Project
Montemor, Portugal

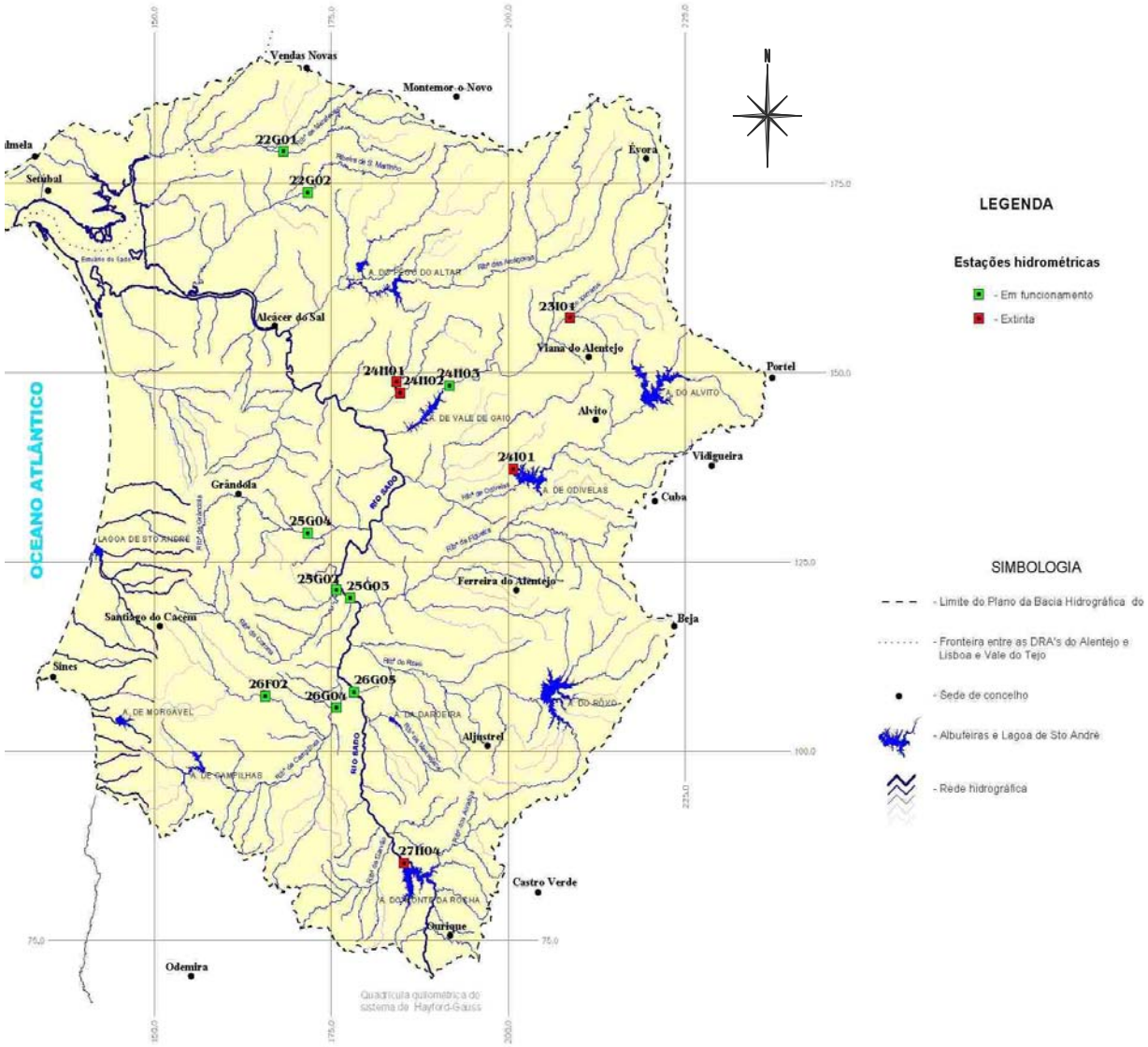
Figure
3.6



Date	23.07.08
Project No.	07514150215
Created by	E.C.S.
File No.	517055

Title
Gumbel Plot of Return Period Vs Minimum Annual Evaporation
Project Site
Iberian Resources
Montemor Gold Project
Montemor, Portugal

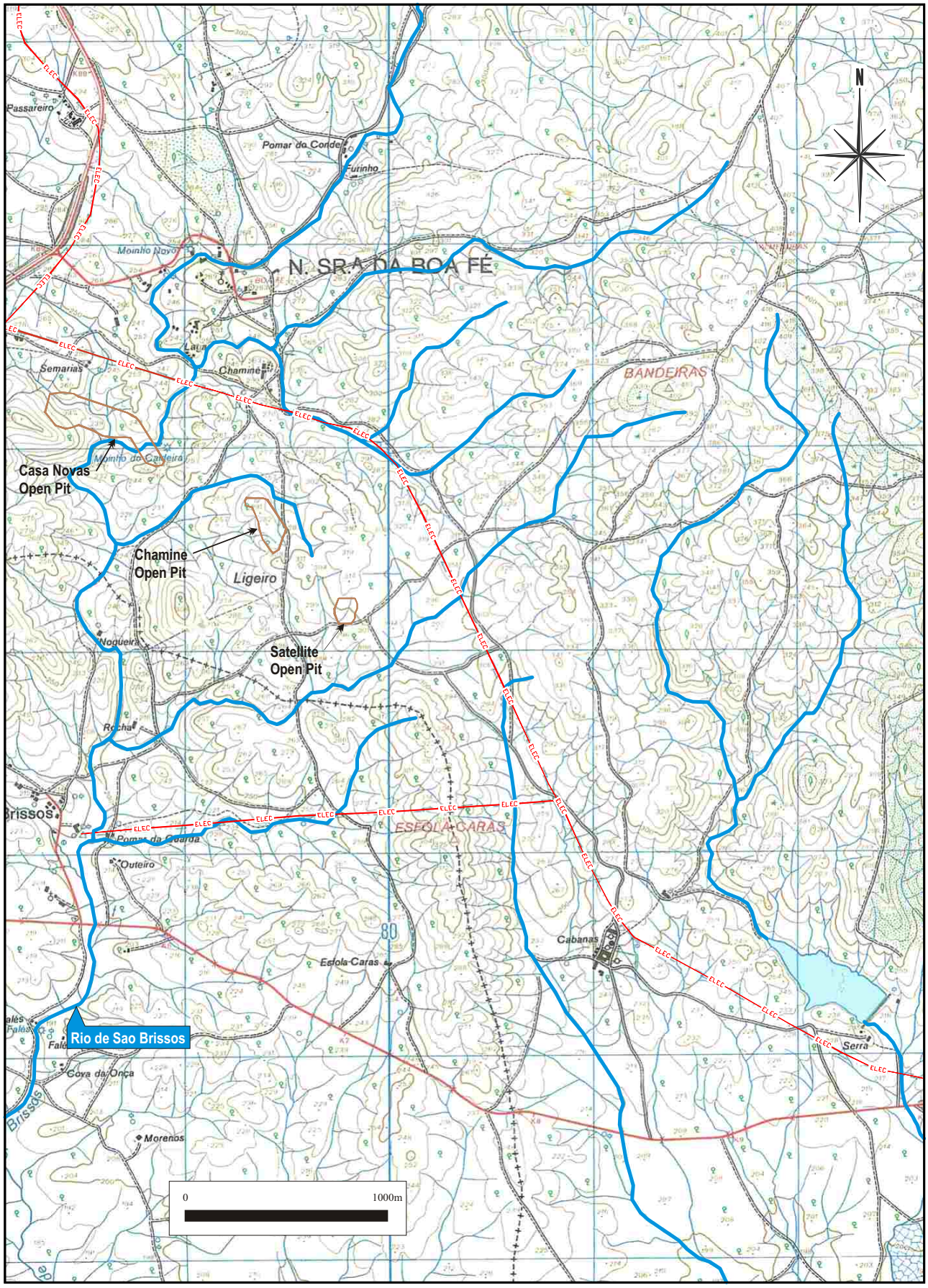
Figure 3.7



Not to scale

Golder Associates	Date	23.07.08	Title: *Hydrological Map of Rio Sado* *Iberian Resources* *Montemor Gold Project* *Montemor, Portugal*
	Project No.	07514150215	
	Created by	E.C.S.	
	File No.	517056	

Figure 3.8

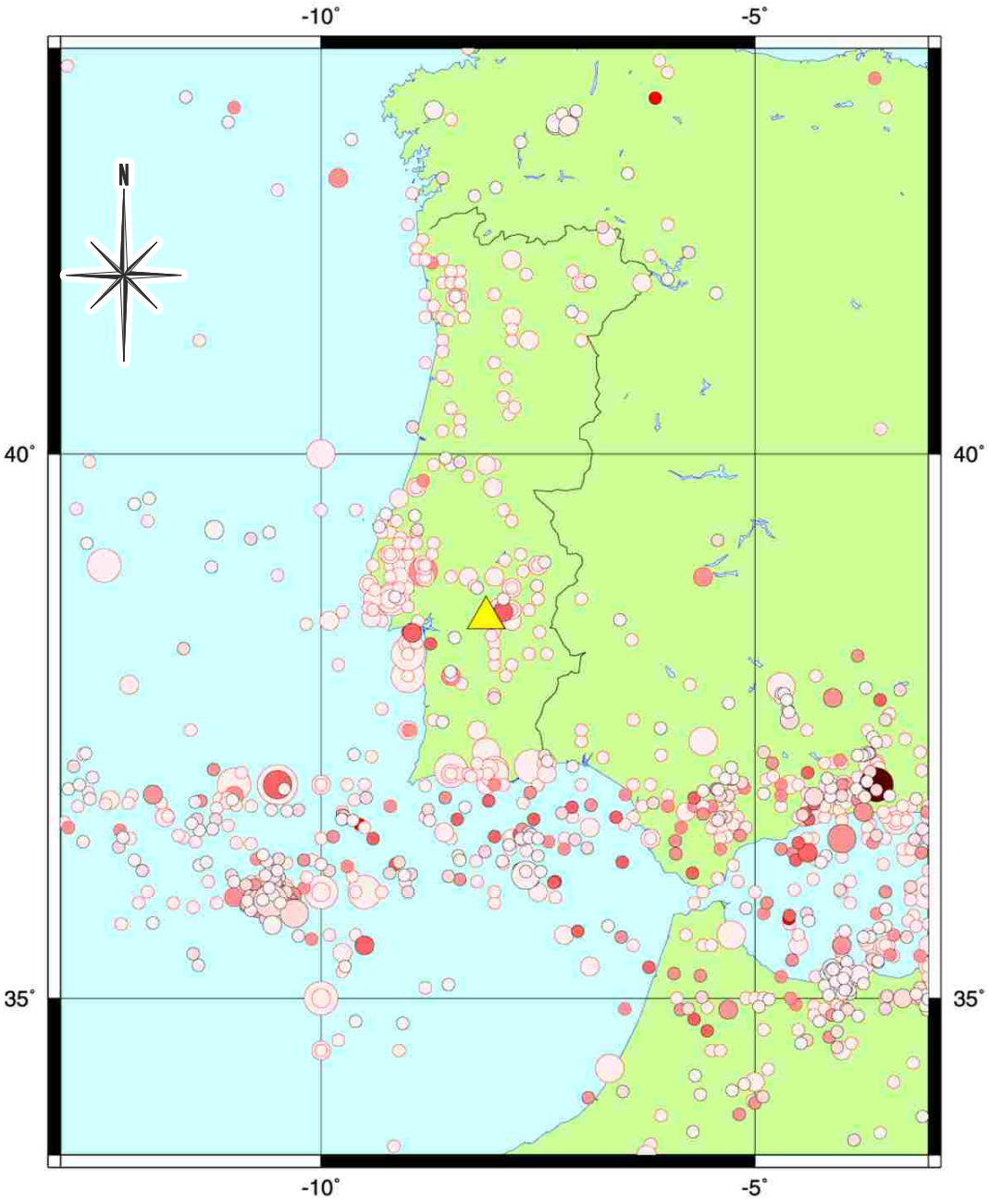


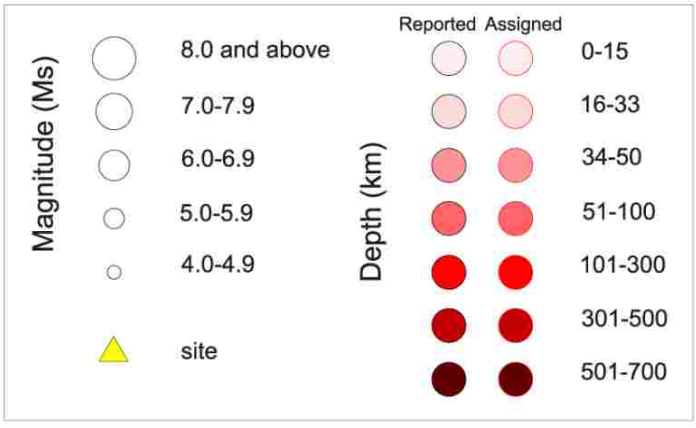
Date	23.07.08
Project No.	07514150215
Created by	E.C.S.
File No.	517057 R1

Title

Project Site Hydrological Map
Iberian Resources
Montemor Gold Project
Montemor, Portugal

Figure 3.9



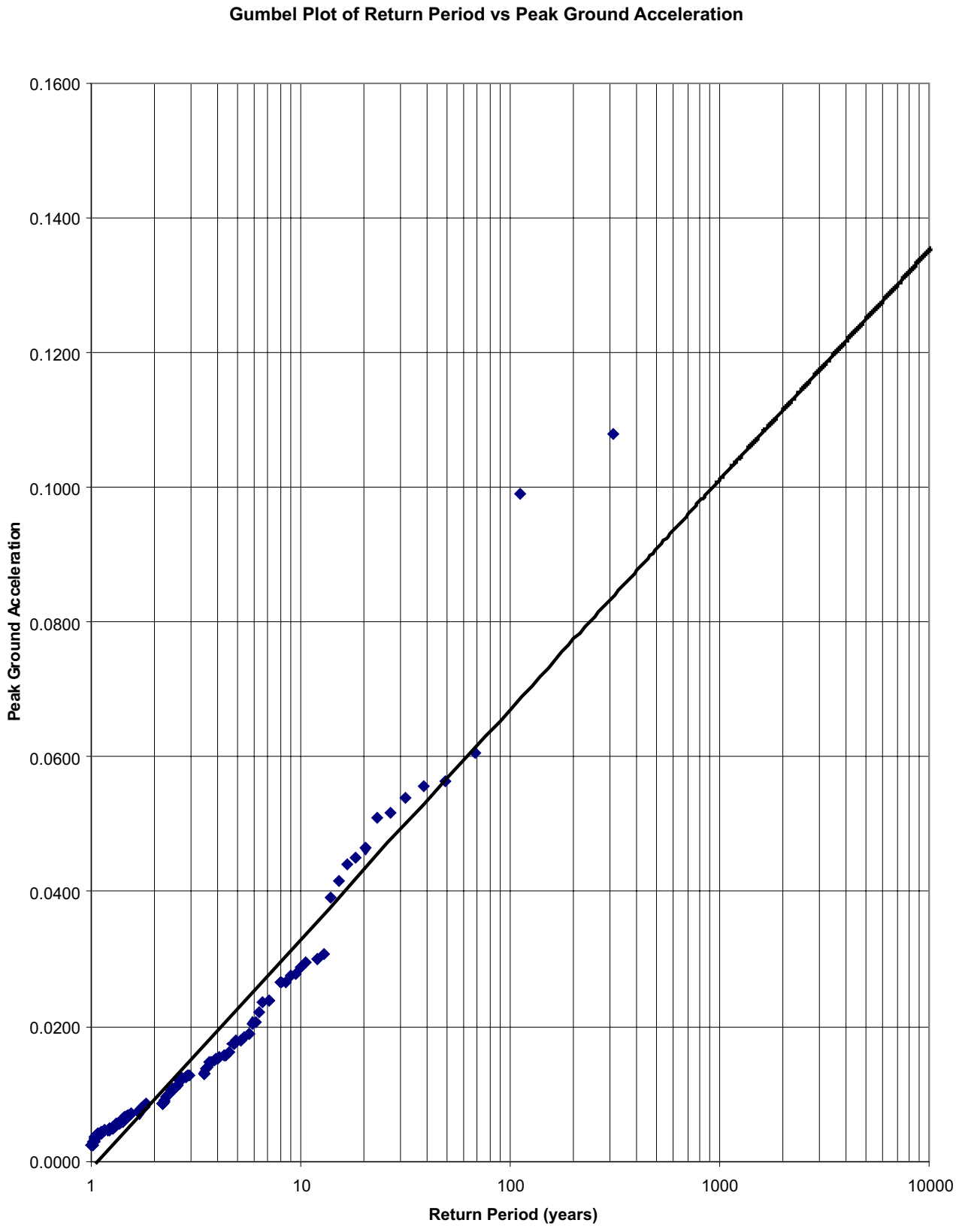


Date	23.07.08
Project No.	07514150215
Created by	E.C.S.
File No.	517058

Title

Map of Seismic Events in Portugal
Iberian Resources
Montemor Gold Project
Montemor, Portugal

Figure 3.10

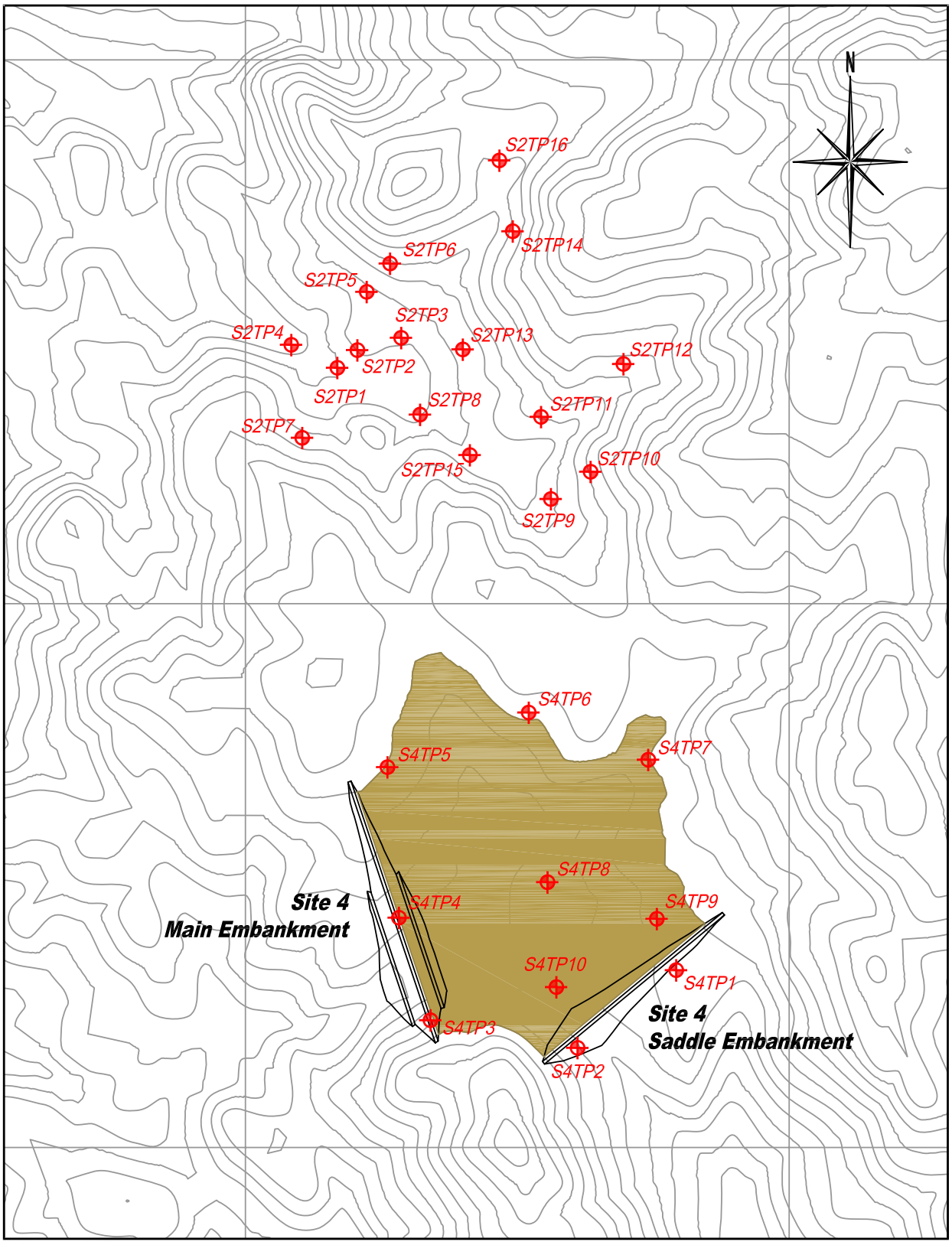


Date	23.07.08
Project No.	07514150215
Created by	E.C.S.
File No.	517058

Title

Gumbel Plot of Return Period Vs Peak Ground Acceleration
Iberian Resources
Montemor Gold Project
Montemor, Portugal

Figure 3.11



NOTE

Topography supplied by Client.

0 100 200 300 400 500m

Scale 1:10,000

Date	23.07.08
Project No.	07514150215
Created by	E.C.S.
File No.	517061 R1

Title

Locations of Trial Pits
Iberian Resources
Montemor Gold Project
Montemor, Portugal

Figure

4.1

Golder Associates

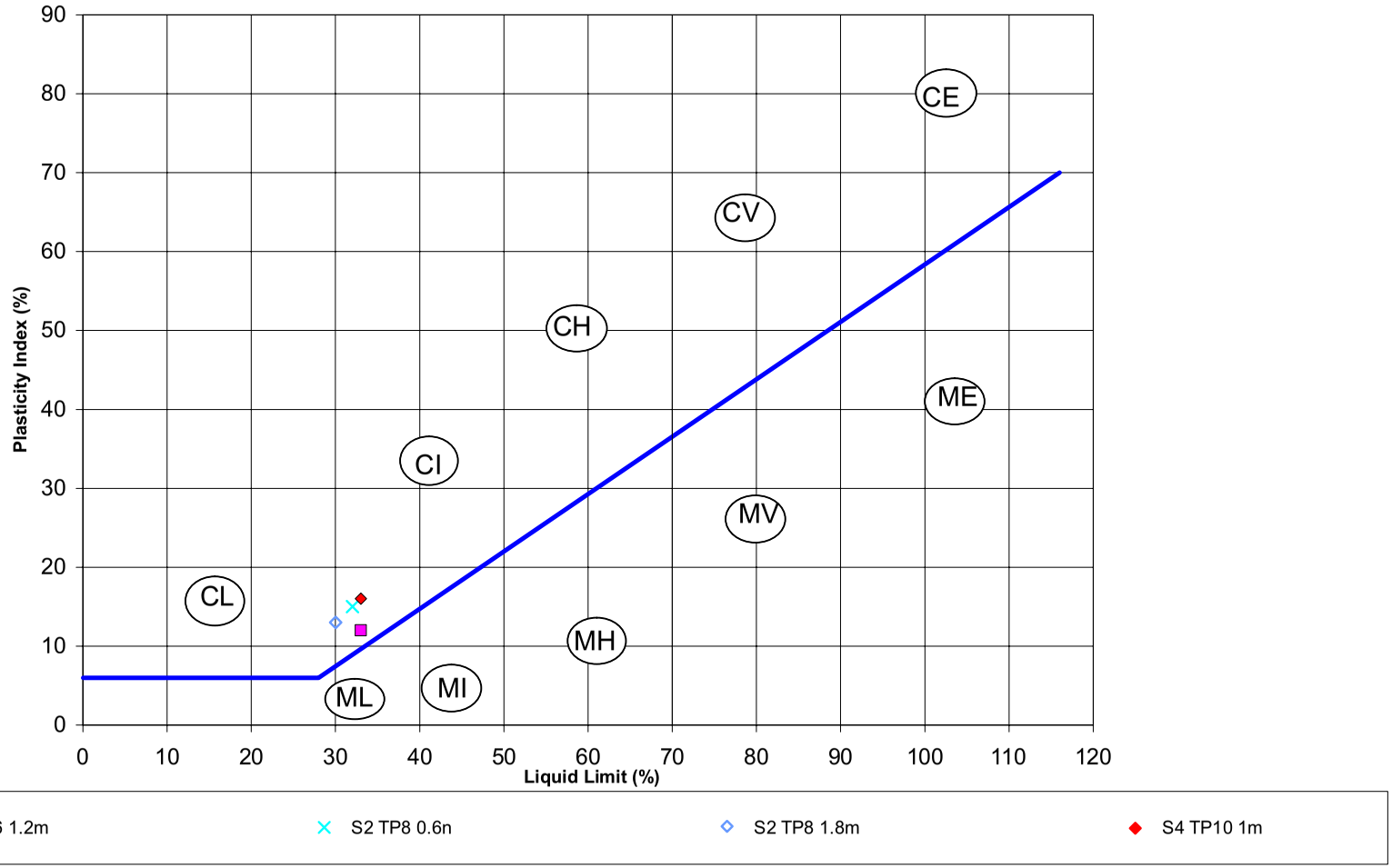
Date	23.07.08
Project No.	07514150215
Created by	E.C.S.
File No.	517103

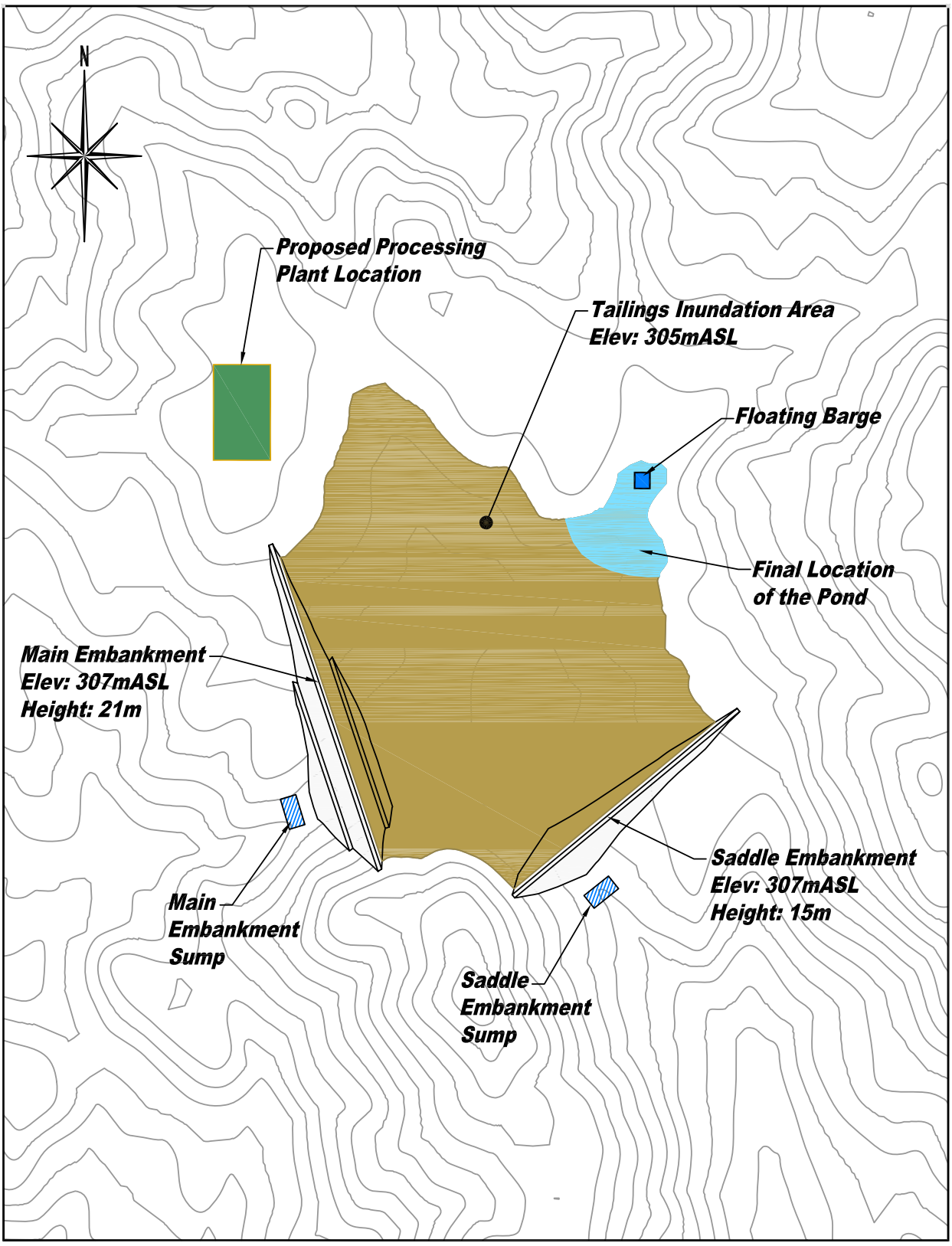
Title

Plasticity Chart
Iberian Resources
Montemor Gold Project
Montemor, Portugal

Figure 4.2

Plasticity Chart for the fine fraction of the overburden material





NOTE

1. Topography supplied by Client.

0 100 200 300 400 500m

Scale 1:8000 @ A4

Date	23.07.08
Project No.	07514150215
Created by	E.C.S.
File No.	517059 R1

Title

TMF Layout
Iberian Resources
Montemor Gold Project
Montemor, Portugal

Figure 5.1

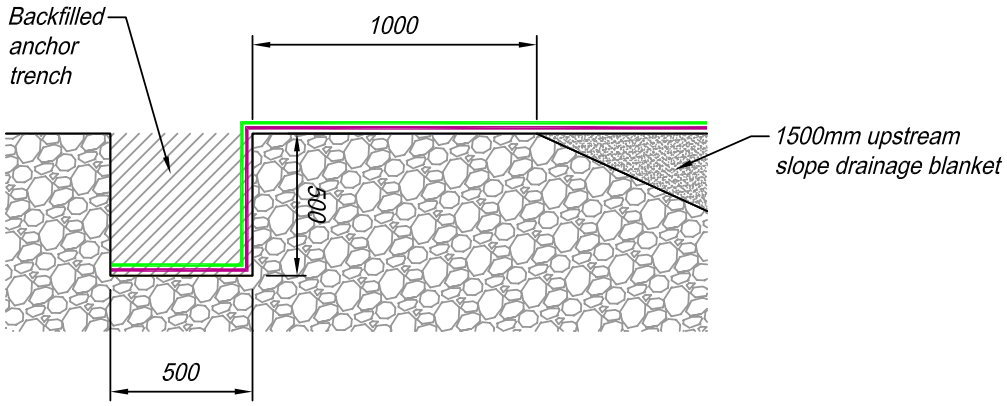
Golder Associates

Date	23.07.08
Project No.	07514150215
Created by	E.C.S.
File No.	517052 R1

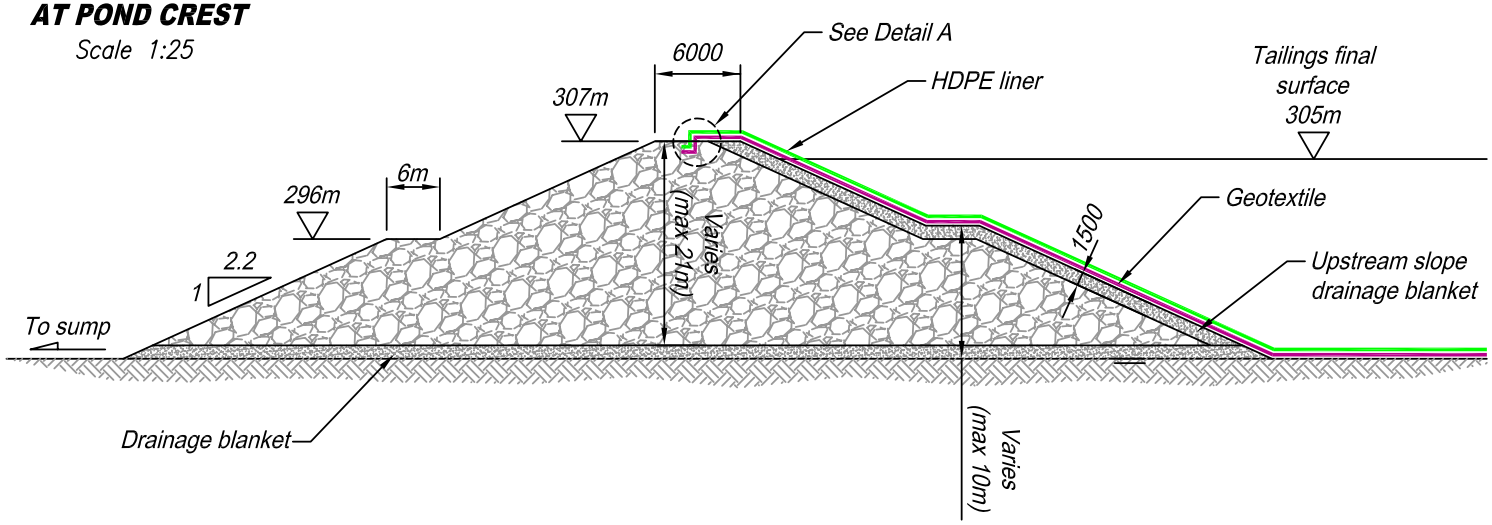
Title

TMF Main Embankment Typical Cross Section
Iberian Resources
Montemor Gold Project
Montemor, Portugal

Figure **5.2**



DETAIL A
ANCHOR TRENCH DETAIL
AT POND CREST
Scale 1:25



TMF MAIN EMBANKMENT TYPICAL
CROSS SECTION
Not to Scale

NOTES
1. All dimensions in millimetres unless stated otherwise.
2. All side slopes at 1:2.2.

Golder Associates

Date	23.07.08
Project No.	07514150215
Created by	E.C.S.
File No.	517052 R1

Title

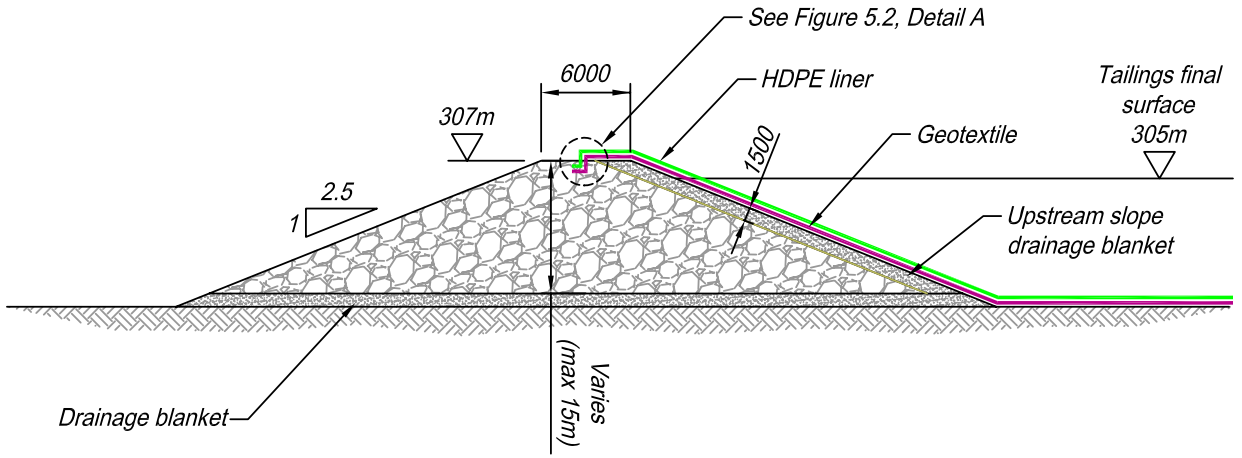
TMF Saddle Embankment Typical Cross Section

Iberian Resources

Montemor Gold Project

Montemor, Portugal

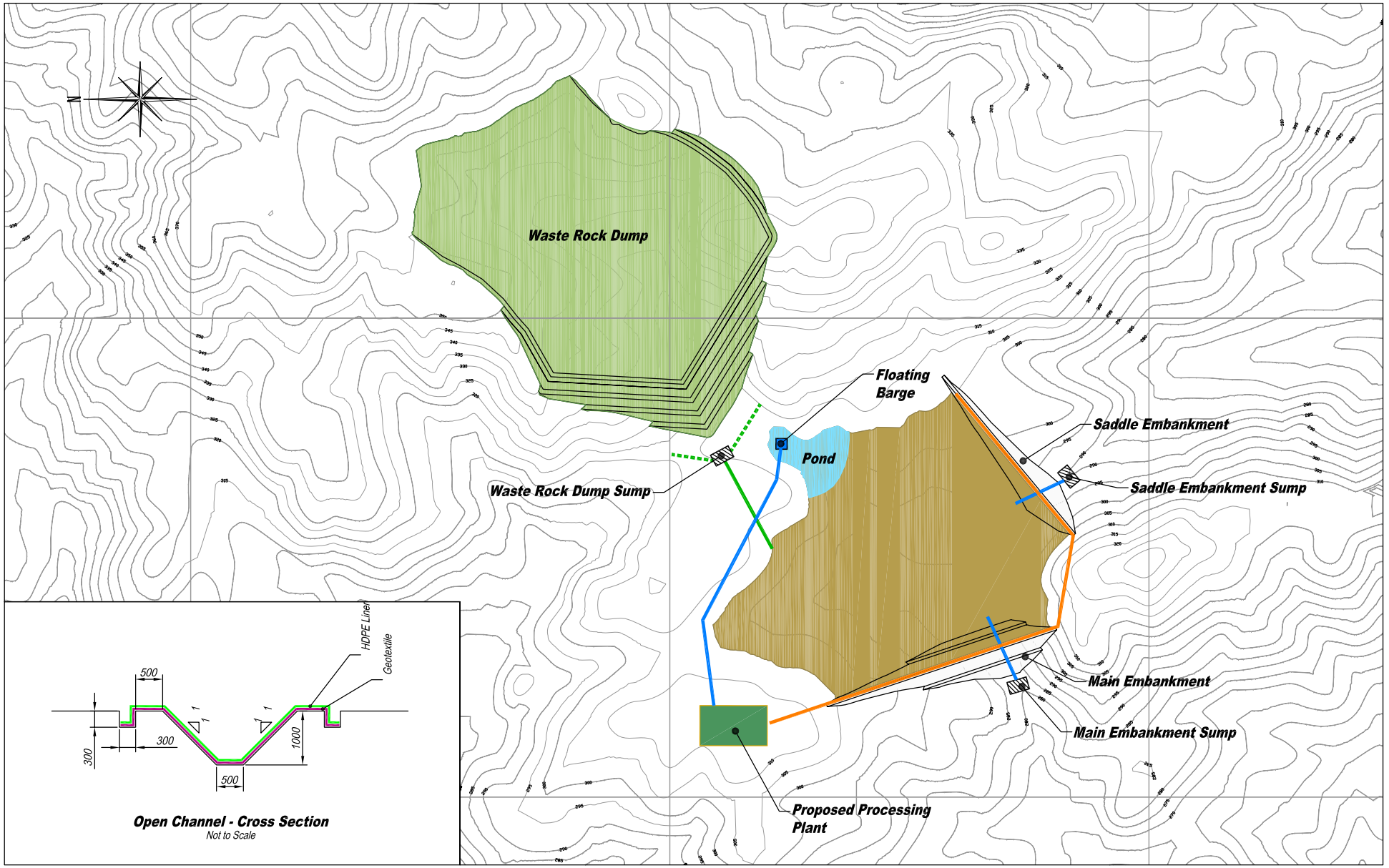
Figure **5.3**



TMF SADDLE EMBANKMENT
TYPICAL CROSS SECTION
Not to Scale

NOTES

1. All dimensions in millimetres unless stated otherwise.
2. All side slopes at 1:2.5.



Notes

1. Topography supplied by the Client.
2. All dimensions in millimetres unless stated otherwise.

Legend

- Return Water System
- Tailings Delivery Line
- Open Channel
- Interceptor Channels

0 100 200 300 400m

Scale 1:7500

Golder Associates

Date	23.07.08
Project No.	07514150215
Created by	E.C.S.
File No.	517051 R1

Title

Piping Scheme and Open Channels Layout and Details
Iberian Resources
Montemor Gold Project
Montemor, Portugal

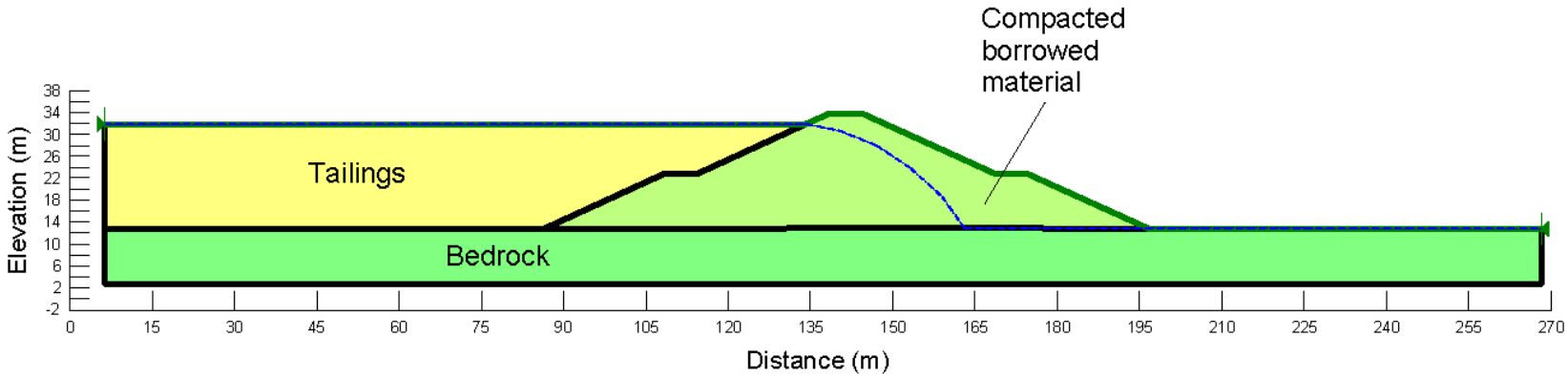
Figure **5.4**

Golder Associates

Date 23.07.08
Project No. 07514150215
Created by E.C.S.
File No. 517096 R1

Title
Slope Stability Analysis for the Main Embankment - Conceptual Model
Iberian Resources
Montemor Gold Project
Montemor, Portugal

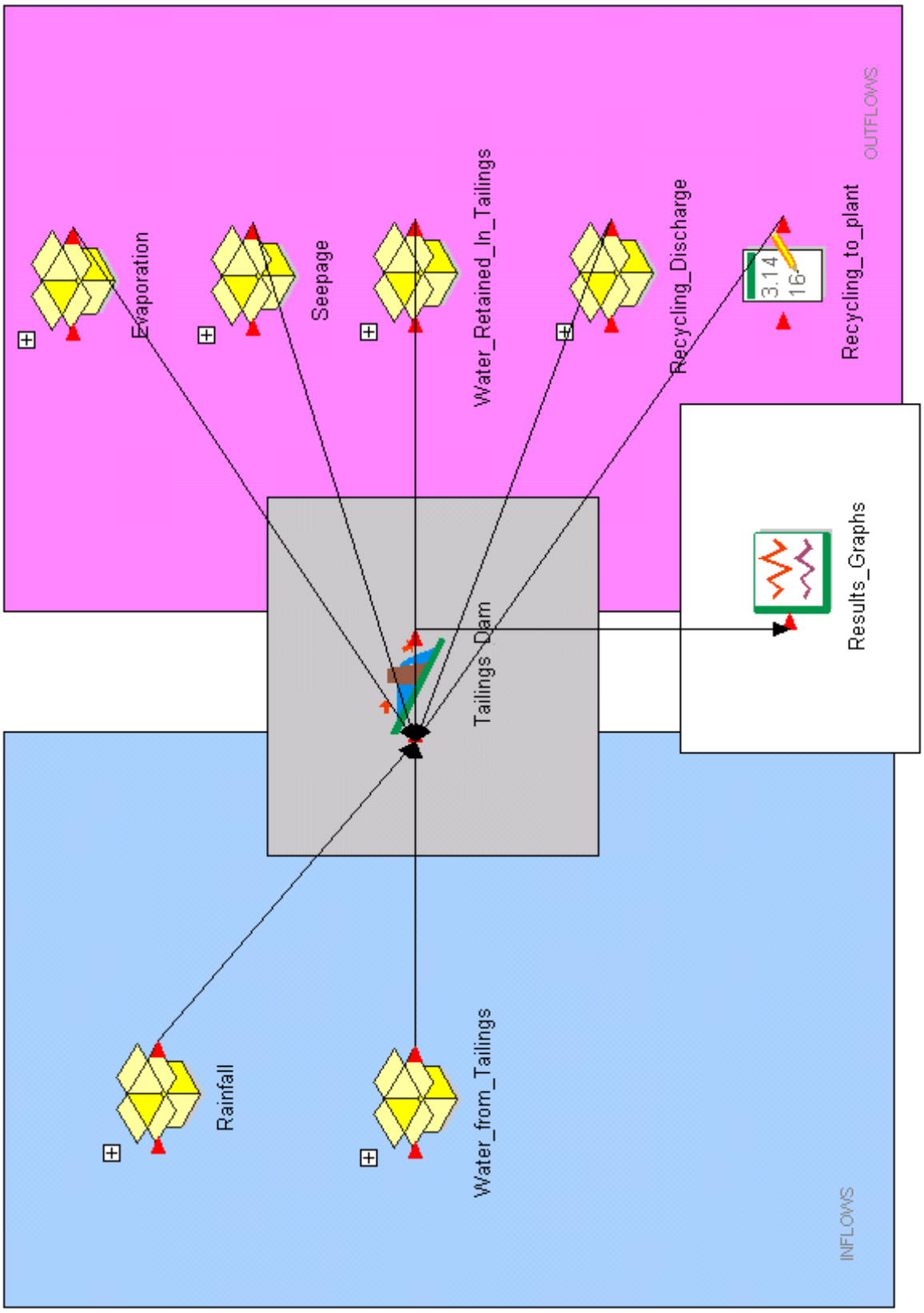
Figure 5.5



Montemor TMF - Main Embankment

Main Embankment - Stability Analysis Material Parameters

	Effective Strength Parameters		
Material Type	Density (kN/m3)	Angle of Shearing Resistance (degrees)	Cohesion (kPa)
Tailings	18	30	0
Compacted borrowed material	19	32	0
Bedrock	27	45	100

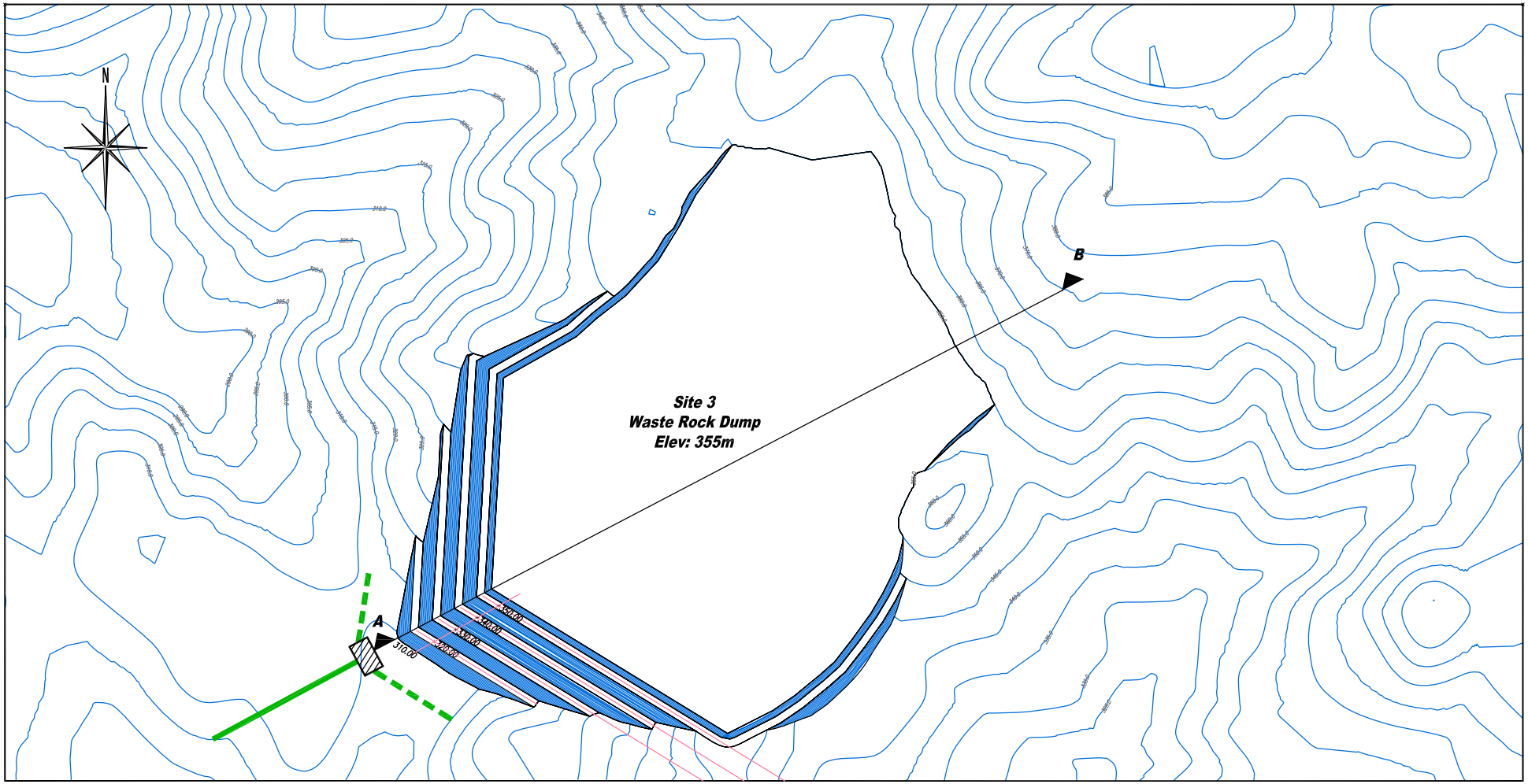


Date	23.07.08
Project No.	07514150215
Created by	E.C.S.
File No.	517096 R1

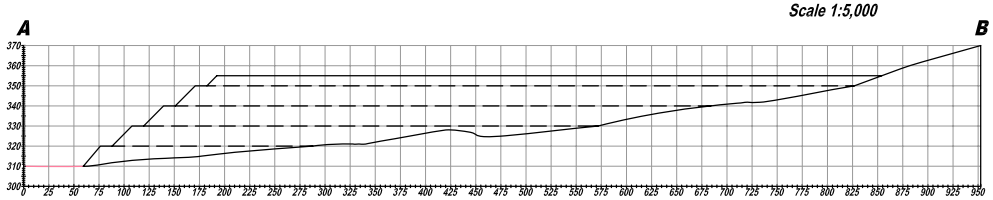
Title

Conceptual Water Balance Model
Iberian Resources
Montemor Gold Project
Montemor, Portugal

Figure
5.6



Plan
Scale 1:5,000



Section Through Waste Rock Dump
Scale 1:5,000H, 1:2,500 V

Notes

1. Topography supplied by the Client.

Legend

- Open Channel
- Interceptor Channels
- Run-off Collection Sump

Date	07.08.08
Project No.	07514150215
Created by	E.C.S.
File No.	517102

Title
Waste Rock Dump Layout
Iberian Resources
Montemor Gold Project
Montemor, Portugal

Figure
6.1

Golder Associates

Date	23.07.08
Project No.	07514150215
Created by	E.C.S.
File No.	517096 R1

Title

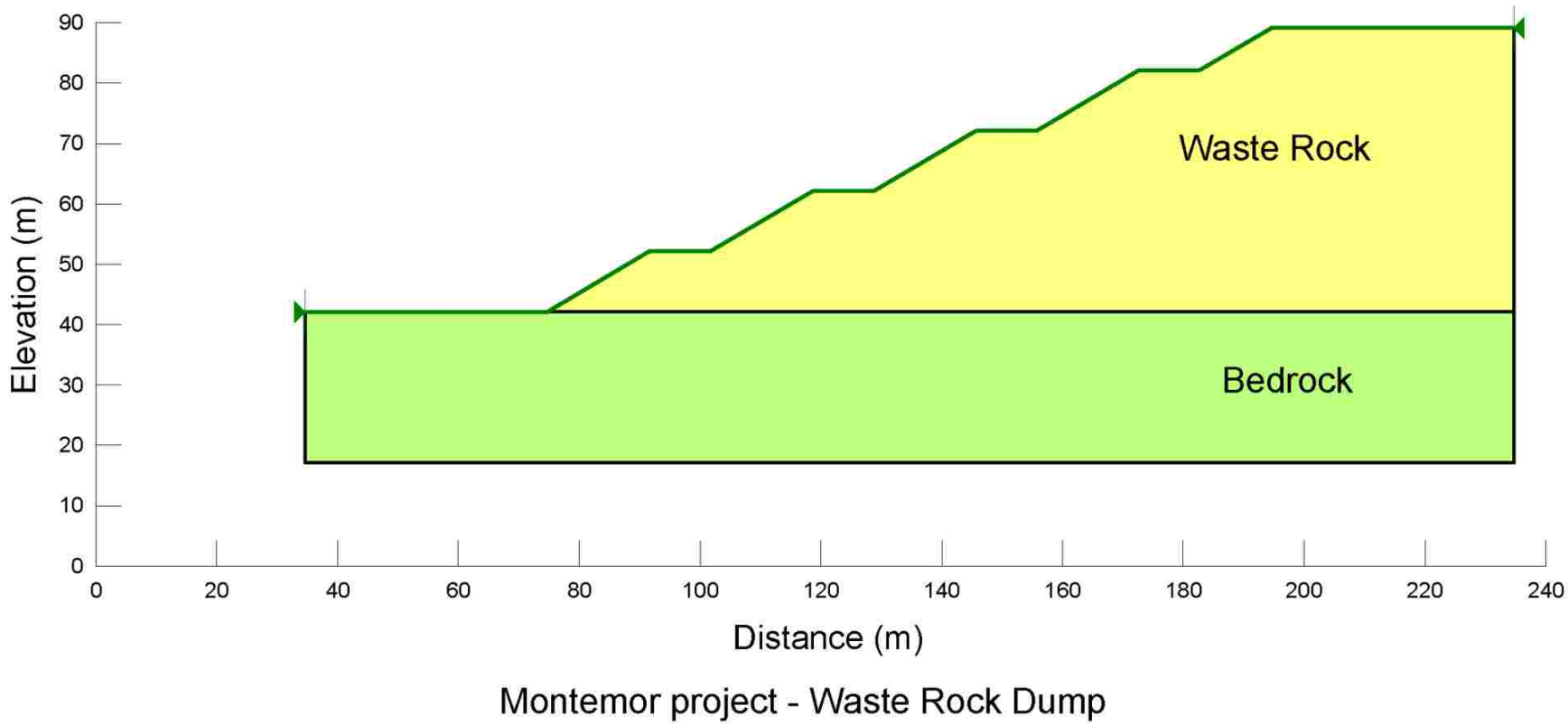
Slope Stability Analysis for Waste Rock Dump - Conceptual Model

Iberian Resources

Montemor Gold Project

Montemor, Portugal

Figure 6.2



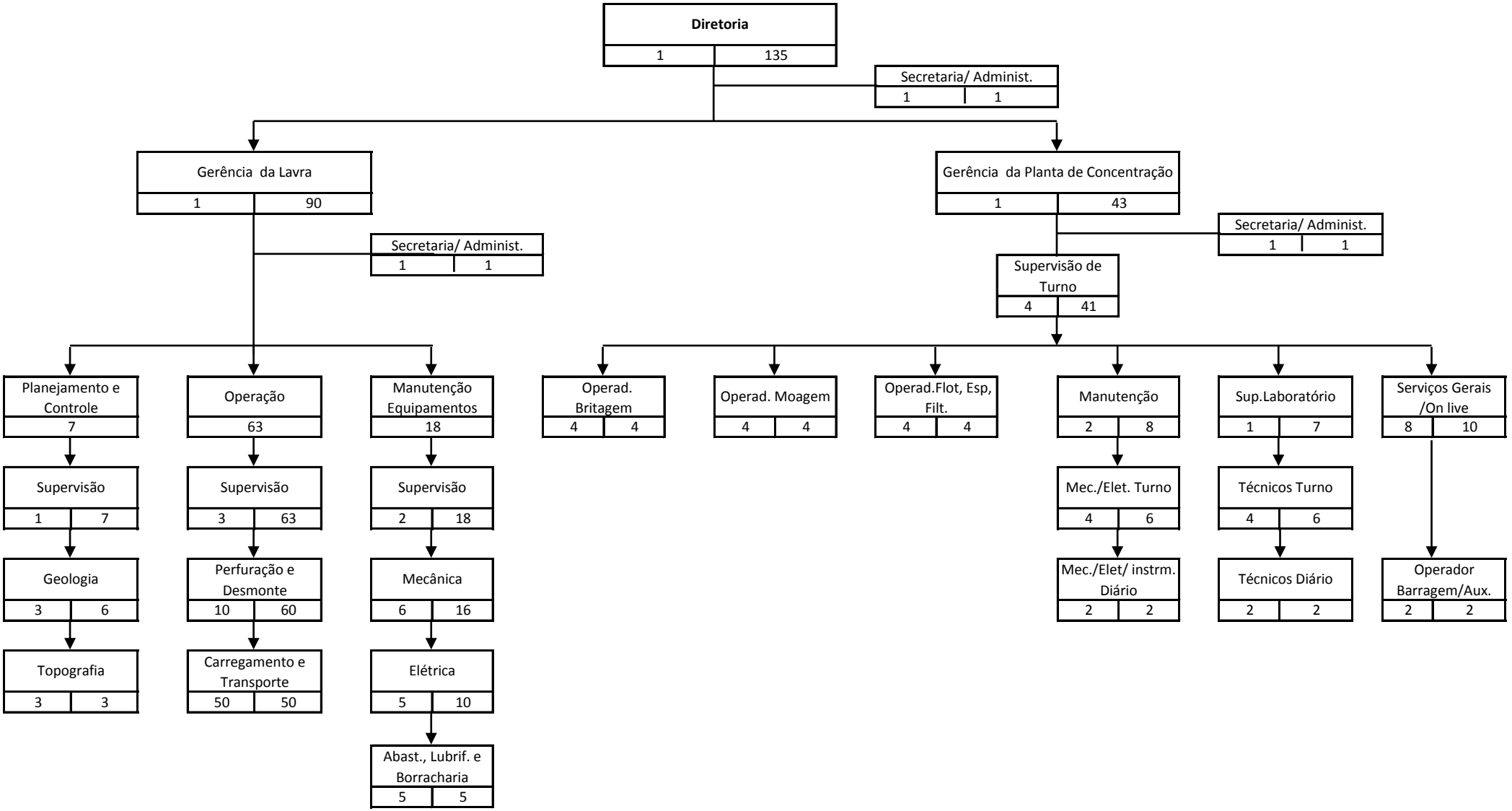
Montemor project - Waste Rock Dump

Waste Rock Dump - Stability Analysis Material Parameters

	Effective Strength Parameters		
Material Type	Density (kN/m3)	Angle of Shearing Resistance (degrees)	Cohesion (kPa)
Waste Rocks	20	36	0
Bedrock	27	45	100

ANEXO 4 - DOCUMENTOS DESENVOLVIDOS PARA A MEMÓRIA DESCRITIVA

COLT resources	CONTECMINA consultoria em mineração	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINERIA BOA FÉ**	
PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINERIA BOA FÉ ORGANOGRAMA GERAL DO PROJETO BOA FÉ LAVRA E PLANTA DE CONCENTRAÇÃO		Nº COLT	REV. 0 / FOLHA 1/1
		Nº CONTÉCNICA 016-01-000-005-001	



COLT resources	CONTECMINA® consultoria em mineração	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ RELATÓRIO DE LAVRA	Nº CLIENTE	FOLHA 1/24
	Nº CONTECMINA 016-01-000-032-001	REV. 0

REV.	DATA	POR	VER.	APR.	AUT.	TE	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	07/01/11	NAR	JPV	SLI	SLI	C	EMISSÃO INICIAL

TE – TIPO DE EMISSÃO	
A - PRELIMINAR	E - P/ CONSTRUÇÃO
B - P/ APROVAÇÃO	F - CONFORME COMPRADO
C - P/ CONHECIMENTO	G - CONFORME CONSTRUÍDO
D - P/ COTAÇÃO	H - CANCELADO

INDÍCE

1 DADOS E INFORMAÇÕES BÁSICAS

2 CRITÉRIOS DE PROJETO

3 OTIMIZAÇÃO E SEQUENCIAMENTO

4 PILHA DE ESTÉRIL

5 ESTRADAS

6 LAVRA

1 DADOS E INFORMAÇÕES BÁSICAS

1.1 Dados e informações recebidas

Foram recebidos diversos arquivos, desenhos, modelos, planilhas e relatórios, contendo, principalmente, dados e informações sobre topografias, modelos de blocos, cavas, barragem de rejeitos, pilha de estéril, testes metalúrgicos e legislações portuguesas sobre a mineração além de outros.

Os repasses desses dados e informações ocorreram em vários momentos, via pen drive na reunião inicial e por email. No total foram recebidos cerca de 170 arquivos e, aproximadamente, 500 Mb de informações.

1.2 Análises dos dados e informações

Todos os arquivos foram analisados criteriosamente, sendo todas as informações checadas e comparadas. Foi constatado duplicidade de arquivos, arquivos em formatos nativos de softwares específicos, inexistência de informações e algumas divergências.

Nessa parte do trabalho, foi consumido um tempo além do estimado. Arquivos tiveram que ser convertidos, modelos de blocos enviados em formato SURPAC. Alguns números tiveram que ser estimados e definidos, como a densidade, umidade, produção, teor de corte, empolamento e compactação. Outros arquivos e definições vieram em momentos posteriores, casos da topografia do local da pilha de estéril e da cava de Casas Novas.

De todos os arquivos entregues, os que foram tomados como referência e efetivamente utilizados nos trabalhos estão listados a seguir:

- Topografias
  - curvas_nivel_1m.dxf
  - curvas_nivel_10.dxf

- Modelos de blocos
  - cn_aug_08.mdl
  - chamine_aug_2008.mdl

- Cavas finais
  - casas_novas_pit_and_topo123.str
  - chamine_pit_and_topo123.str

- Relatórios
  - REPORT SMS-035-08 - App _5__Final.pdf
  - MEMORIA_DESCRITIVA.pdf
  - PDA_PROJECTO_MINEIRO_BOA_FÉ-IBERIAN.pdf
  - 07514150215-2-Montemor%20Conceptual%20Design-B0[1]_Abbr..pdf

2 CRITÉRIOS DE PROJETO

Foram adotados, quando possível, os critérios encontrados nos arquivos recebidos. Para as questões que envolveram estimativas e definições, os critérios somente foram utilizados após aprovação pelo cliente. Dessa forma, seguem os critérios utilizados:

- Produção

Foi adotado, para a produção, o valor de 30.000 toneladas por mês de minério *run-of-mine* base seca. Foi considerado que a produção teria inicio em uma cava e que somente após a exaustão dessa passaria a operar na cava seguinte.

- Densidade

Os valores de densidade adotados foram de **2,7 para o minério** e de **2,5 para o estéril**. Todo o material que, após a otimização, continha teor abaixo do teor de corte foi considerado estéril.

- Umidade

Foi assumido um valor de **4% para a umidade**.

- Empolamento

Foi adotado o valor de **40% de empolamento** para o material desmontado.

- Compactação

Adotou-se o valor de **10% de compactação** para o material disposto na pilha de estéril.

- Parâmetros geométricos

Os parâmetros geométricos adotados para as cavas e pilha de estéril estão a seguir:

- Cavas

Berma, em operação: **12 metros**.

Berma, em talude final: **5 metros**.

Estradas internas da cava: **12 metros de largura** e **10% de inclinação máxima**.

Ângulo de face: **80 graus**.

Altura do banco: **10 metros**.

- Pilha de estéril

Berma: **10m**.

Ângulo de face: **1,7H:1V**.

Altura do banco: 10m.

Estradas de acesso aos bancos: **10 metros de largura** e **10% de inclinação máxima**.

- Dimensionamentos e estimativas de custos

- Uniformização de frota dentro do possível.
- 60% do estéril será espalhado pelo trator de esteiras.
- Todo o material, minério e estéril, será desmontado com auxílio de explosivos.
- Na maior parte do tempo haverá duas frentes de lavra no minério.
- Tendo em vista a elevada relação estéril/minério, REM, os equipamentos de carregamento e transporte para o estéril são de portes maiores que os do minério.
- Para reduzir o investimento e custo operacional, os tratores de esteiras utilizados no espalhamento do estéril nas pilhas, e a pá carregadeira utilizada na retomada do estoque pulmão de minério, serão utilizados nos serviços auxiliares da mina. A frota de tratores de esteira apresenta uma folga que poderá atender às eventuais necessidades de serviços auxiliares e a pá carregadeira estará sendo utilizada na retomada do estoque apenas nos períodos em que a mina não estiver operando.
- Não foi prevista pá carregadeira de reserva para alimentação, pois, quando a mesma estiver em manutenção, poderá ser substituída por uma das escavadeiras, visto que a mina estará sem atividade.
- O caminhão necessário para a alimentação da britagem primária, durante os períodos em que a mina não estiver em operação, será alocado da frota da mina.
- Foram previstos mais uma pá carregadeira e 4 caminhões para o carregamento e transporte do concentrado, da planta para a usina metalúrgica localizada em Aljustrel.

Todos os parâmetros utilizados nos dimensionamentos e estimativas são apresentados na memória de cálculo, documento 016-01-000-034-001.

Dado o curto espaço de tempo, tido como premissa para execução dos trabalhos solicitados, foi definido que todas as estimativas de custos seriam baseadas em estimativas preliminares de perfis de transporte e massas movimentadas, retiradas das cavas sequenciais matemáticas (não operacionalizadas).

O principal objetivo buscado no sequenciamento matemático, além da produção de minério, foi de manter a REM, buscando operacionalidade sempre que possível. Obviamente, manter REM na cava matemática não garante a mesma proporção na cava operacionalizada.

3 OTIMIZAÇÃO E SEQUENCIAMENTO

Não foi realizada nenhuma espécie de otimização para as cavas. Foi executada apenas uma cubagem em cada cava final operacionalizada fornecida. Essas cubagens serviram para a determinação dos teores de corte e médio de ouro e da REM. As cubagens foram limitadas à quantidade de minério a ser produzida, cada cava continha minério para, aproximadamente, 2,3 anos. Dessa forma, os teores de corte e médio foram determinados por consequencia, assim como a REM. Os teores e valores estão a seguir.

Tabela 3.1 - Teores de corte e médio de Au e REM para cada cava final.

Item	Cava Chaminé	Cava Casas Novas
Teor de corte Au (g/t)	0,43	0,44
Teor médio Au (g/t)	2,8	2,4
REM	7,7	5,4

Tabela 3.2 - Sequenciamento anual com a descrição da produção.

Período	Item	Un.	Chaminé	Casas Novas	Total
Ano 01	Minério	(kt)	356	-	**356**
	Estéril	(kt)	2.373	-	**2.373**
	REM	(t/t)	6,7	-	**6,7**
	Teor Au	(g/t)	3,0	-	**3,0**
Ano 02	Minério	(kt)	357	-	**357**
	Estéril	(kt)	2.456	-	**2.456**
	REM	(t/t)	6,9	-	**6,9**
	Teor Au	(g/t)	2,3	-	**2,3**
Ano 03	Minério	(kt)	104	251	**355**
	Estéril	(kt)	1.438	996	**2.434**
	REM	(t/t)	13,8	4,0	**6,9**
	Teor Au	(g/t)	4,0	1,9	**2,5**
Ano 04	Minério	(kt)	-	354	**354**
	Estéril	(kt)	-	2.264	**2.264**
	REM	(t/t)	-	6,4	**6,4**
	Teor Au	(g/t)	-	2,7	**2,7**
Ano 05	Minério	(kt)	-	243	**243**
	Estéril	(kt)	-	1.324	**1.324**
	REM	(t/t)	-	5,4	**5,4**
	Teor Au	(g/t)	-	2,4	**2,4**
Total	**Minério**	**(kt)**	**817**	**848**	**1.665**
	Estéril	**(kt)**	**6.267**	**4.584**	**10.851**
	REM	**(t/t)**	**7,7**	**5,4**	**6,5**
	Teor Au	**(g/t)**	**2,8**	**2,4**	**2,6**

Foi realizado, em um primeiro momento, o sequenciamento matemático anual das cavas com a utilização do software Geopit. Conforme mencionado anteriormente, os teores não foram controlados no sequenciamento. Os resultados anuais, para cada cava, estão presentados na tabela 3.2.

Após o sequenciamento matemático foi realizada a operacionalização de cada plano anual para cada cava. A operacionalização buscou ser fiel ao sequenciamento matemático e respeitando todos os parâmetros geométricos. Todos os trabalhos de cubagem e operacionalização foram realizados com uso do software MICROMINE. Desenhos dos arranjos gerais dos anos 01 a 05 são mostrados nos documentos 016-01-000-035-001 a 016-01-000-035-006. As cavas anuais operacionalizadas estão apresentadas a seguir.

Figura 3.1 - Cava Chaminé, Ano 01.

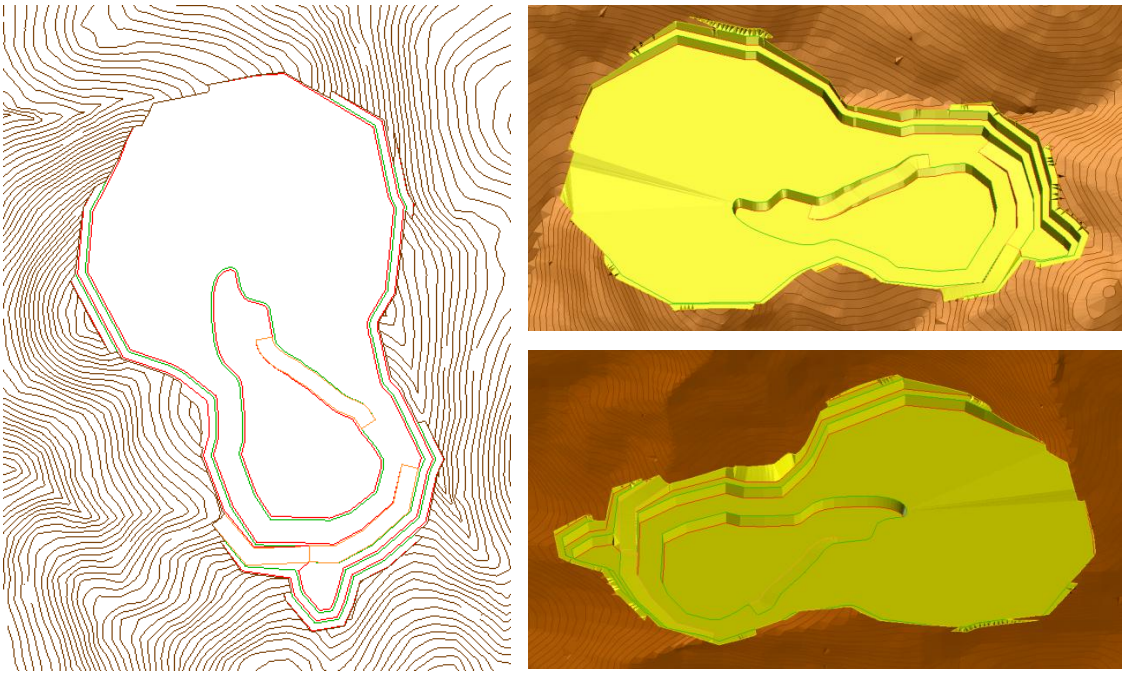


Figura 3.2 - Cava Chaminé, Ano 02.

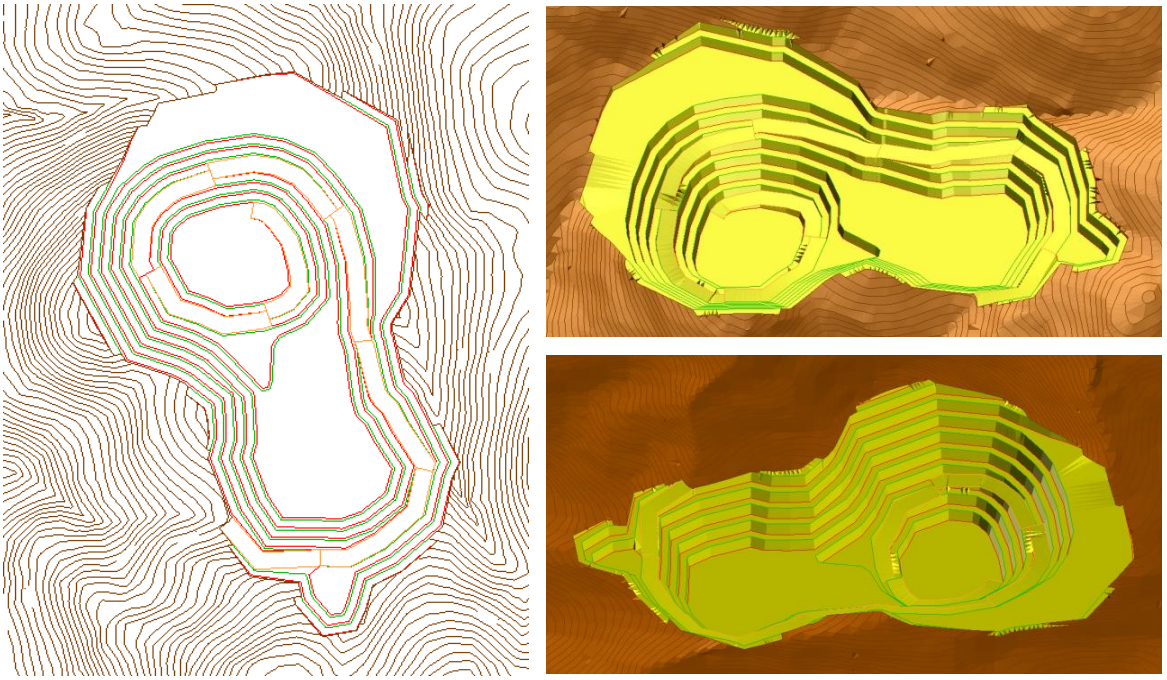


Figura 3.3 - Cava Chaminé, Ano 03.

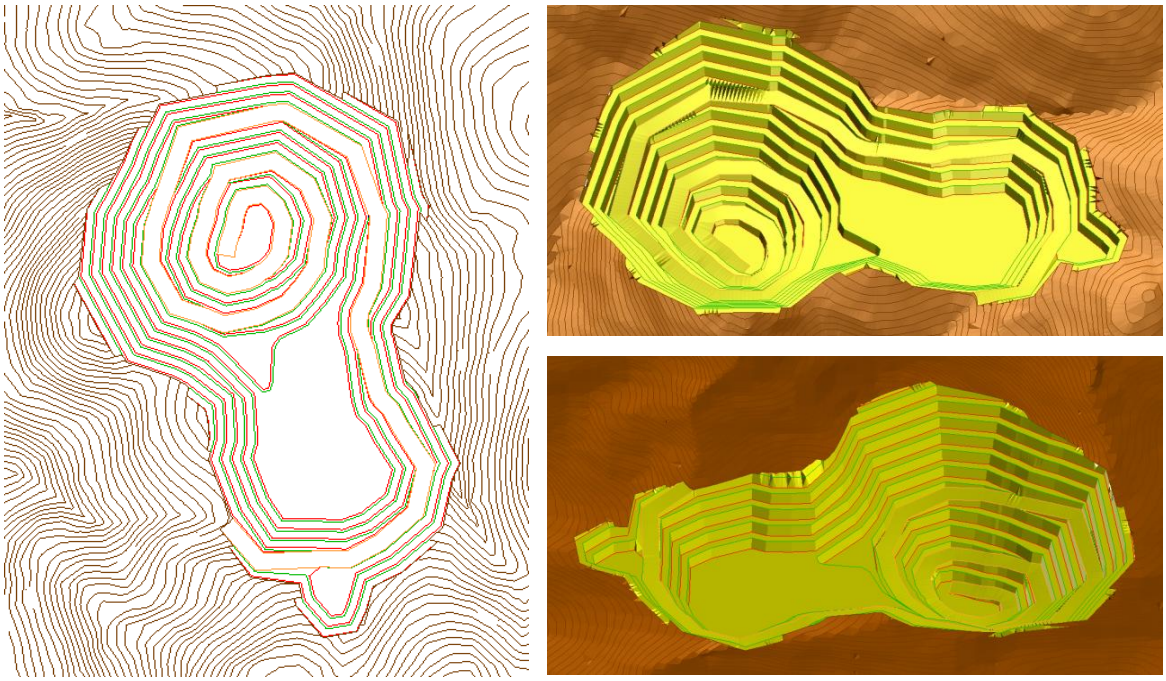


Figura 3.4 - Cava Casas Novas, Ano 03.

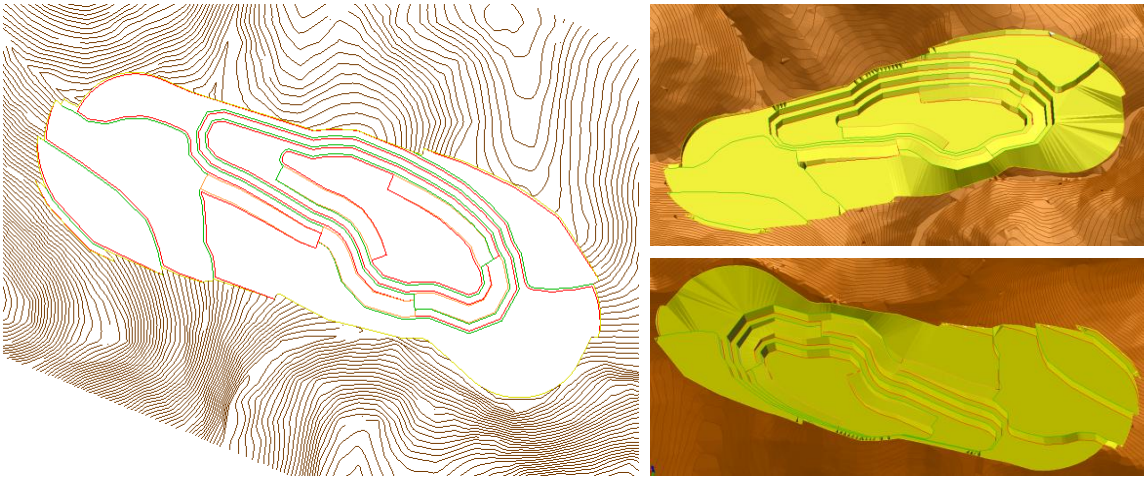


Figura 3.5 - Cava Casas Novas, Ano 04.

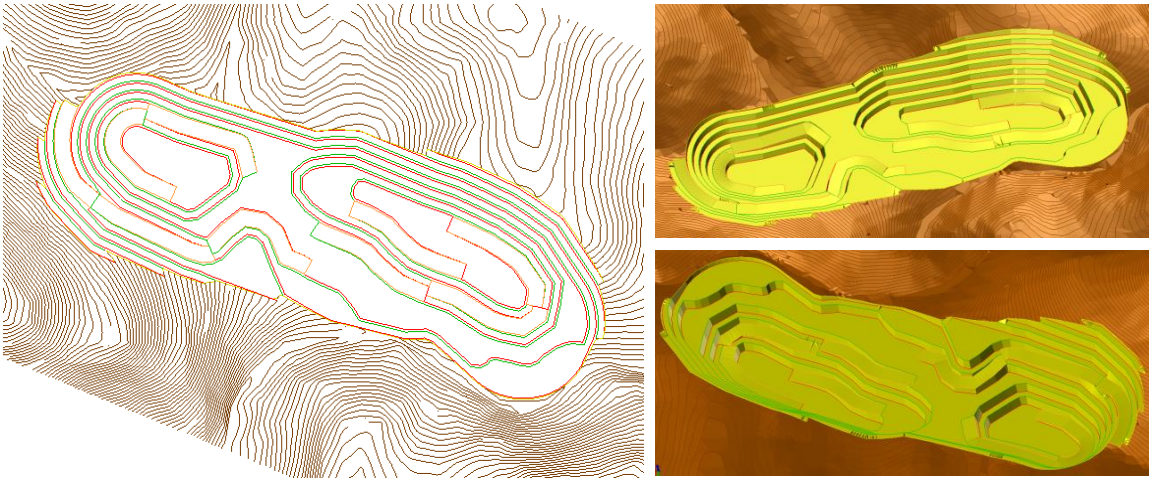
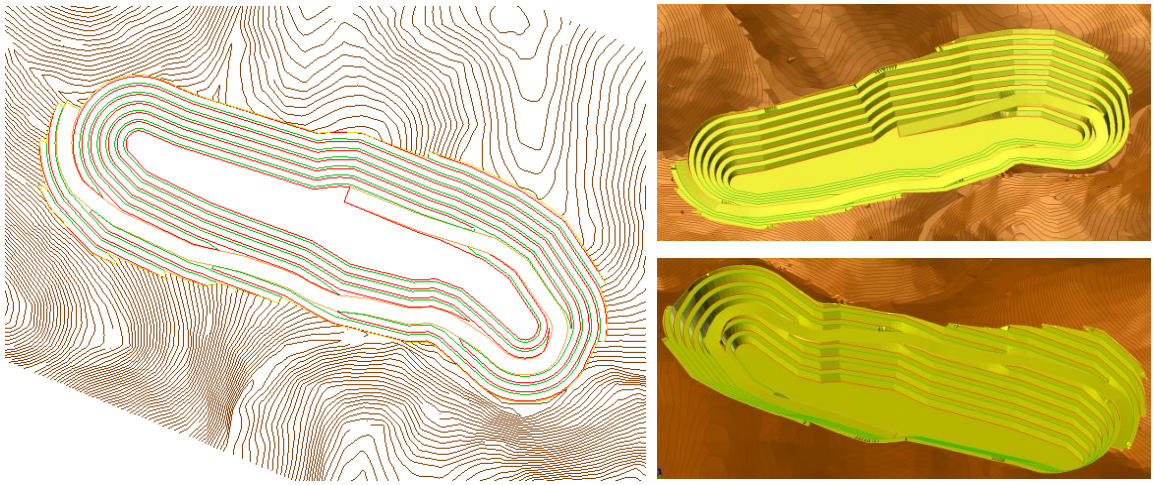


Figura 3.6 - Cava Casas Novas, Ano 05.



4 PILHA DE ESTÉRIL

Foi projetada uma pilha para a disposição do estéril proveniente das duas minas e de acordo com a produção estabelecida e a vida útil de cada uma. Foi considerado o empolamento para o material no desmonte e a compactação na sua deposição. A aplicação devida dos fatores resulta, no final, em um fator de 26% de aumento de volume em relação ao volume *in situ*.

As pilhas anuais, operacionalizadas, estão apresentadas a seguir.

Figura 4.1 - Ano 01.

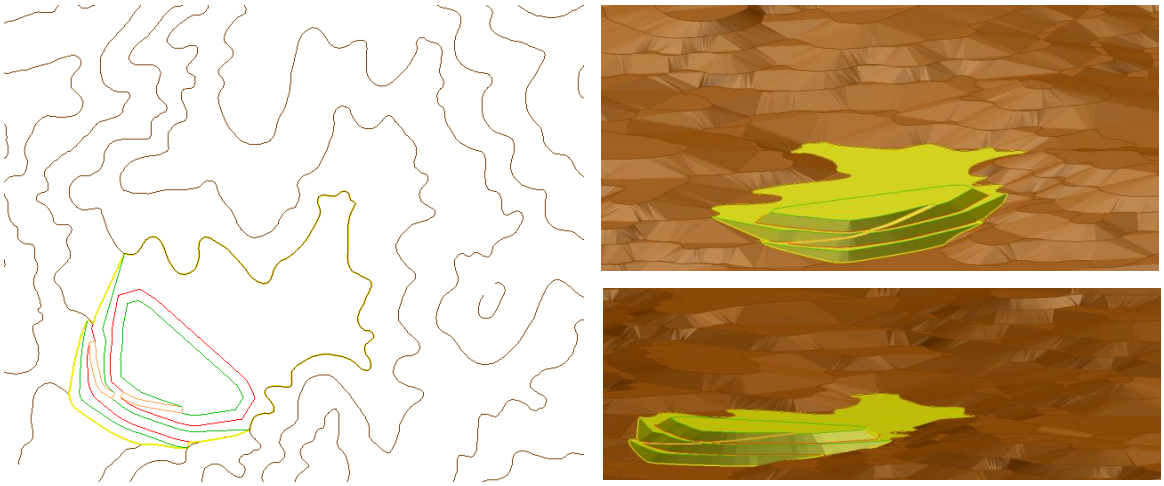


Figura 4.2 - Ano 02.

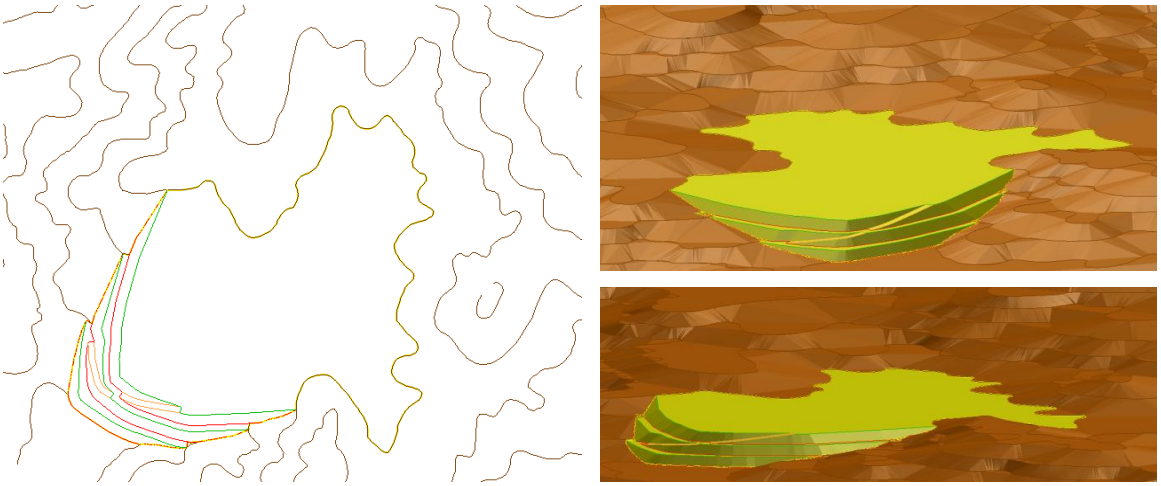


Figura 4.3 - Ano 03.

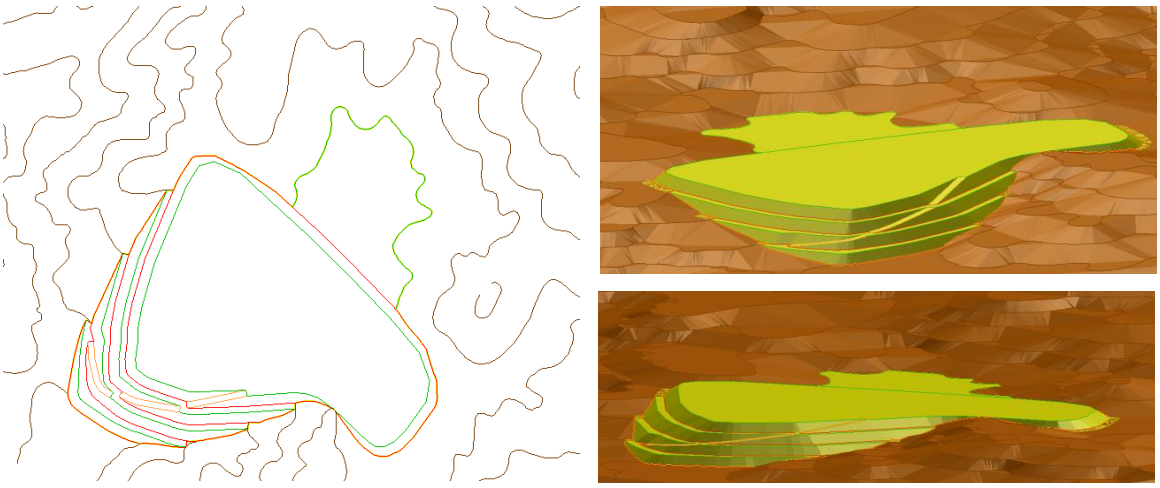


Figura 4.4 - Ano 04.

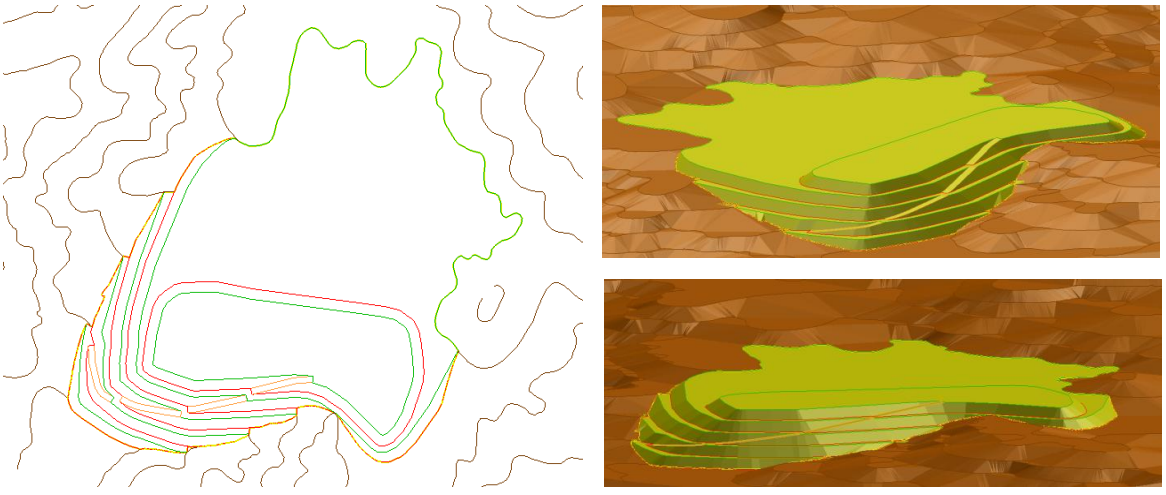
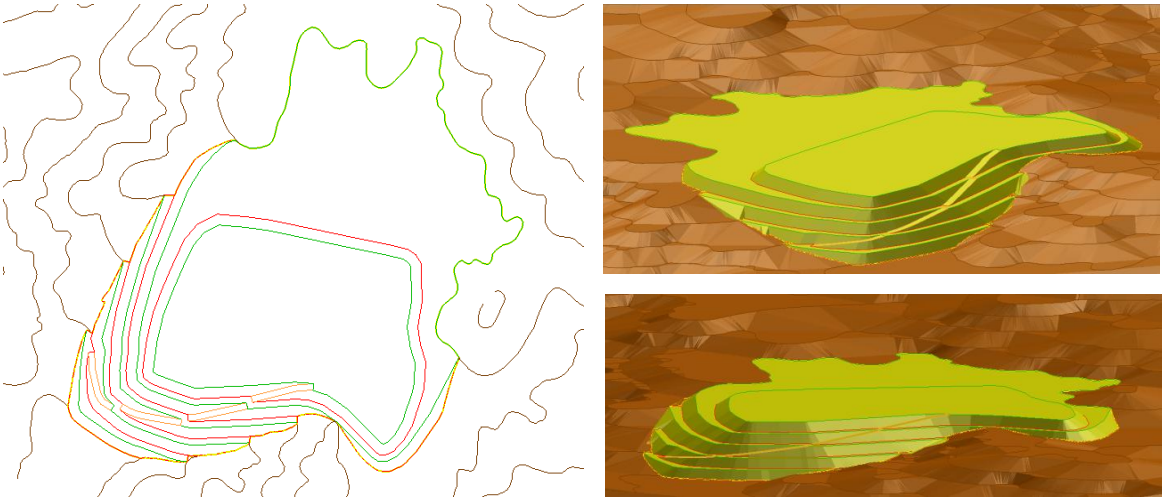


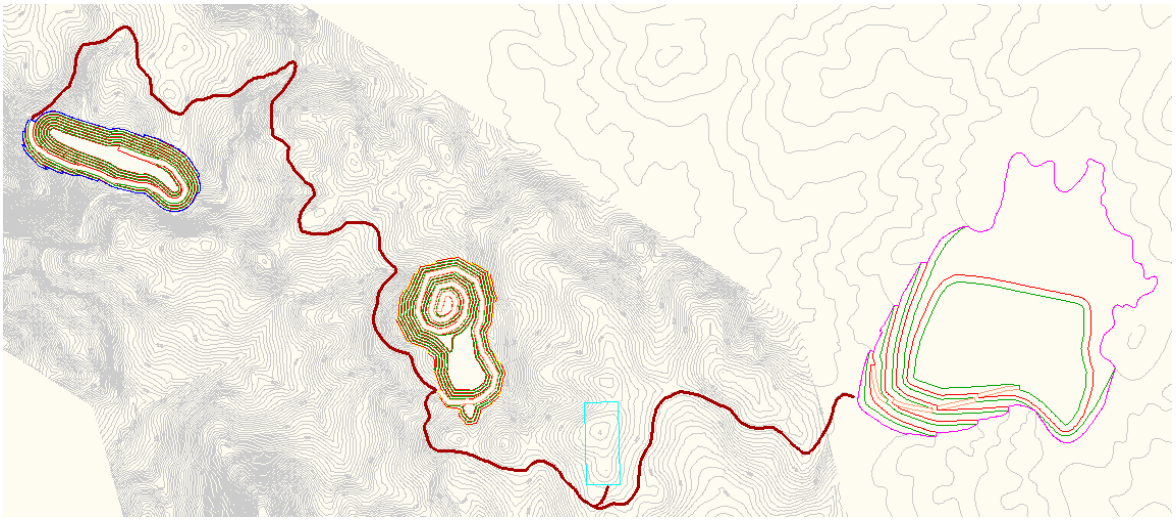
Figura 4.5 - Ano 05.



5 ESTRADAS

Foram esboçadas estradas ligando as cavas à planta de beneficiamento e à pilha de estéril.

Figura 5.1 - Esboço das estradas e arranjo geral das cavas e pilha.



Com a operacionalização das cavas e o esboço das estradas foram tomadas as distâncias médias de transporte, DMT's. Essas DTM´s mostram os perfis de transporte durante os trabalhos de mineração e são muito importantes para o dimensionamento dos equipamentos.

Tabela 5.1 - Distâncias médias de transporte.

Perfil Anual	Trajeto (m)	Inclinação (%)		
		-8	0	10
Perfil Ano 01	Chaminé - Usina	500	400	200
	Chaminé - Pilha	500	1.400	200
Perfil Ano 02	Chaminé - Usina	500	300	500
	Chaminé - Pilha	500	1.300	500
Perfil Ano 03	Minas - Usina	805	931	941
	Minas - Pilha	676	1.622	839
Perfil Ano 04	Casas Novas - Usina	930	1.330	1.190
	Casas Novas - Pilha	930	2.330	1.190
Perfil Ano 05	Casas Novas - Usina	930	1.280	1.190
	Casas Novas - Pilha	930	2.280	1.190

6 LAVRA

6.1 Descrição do Método de Exploração

O método a ser empregado para a exploração das jazidas de Chaminé e Casas Novas será o método de lavra a céu aberto em bancadas.

6.2 Preparação da Mina

Antes do início efetivo da produção, haverá uma etapa de preparação ou desenvolvimento da mina. Nessa etapa a mina será preparada para garantir a continuidade da produção de minério, necessária e suficiente para alimentar a planta, sem solução de continuidade. Essa etapa deve anteceder o início efetivo da operação da planta.

A preparação da mina inicia-se pela retirada da cobertura vegetal, se houver, de toda a área planejada para a fase de desenvolvimento. Em seguida o solo orgânico será removido e estocado, em local previamente preparado, para futura utilização na recuperação de áreas degradadas. Nessa remoção poderão ser empregados tratores de esteiras, escavadeiras hidráulicas, pás carregadeiras e caminhões equipados com caçambas basculantes.

Inicialmente o trator de esteiras fará a raspagem da camada de solo orgânico, formando montes em locais acessíveis a caminhões. Em seguida, uma pá carregadeira ou uma escavadeira carregará o material amontoado nos caminhões, que farão o transporte até os locais de estocagem, onde será descarregado.

Essas operações de retirada da cobertura vegetal e remoção do solo orgânico, via de regra, repete-se ao longo da operação da lavra, à medida que a cava vai sendo ampliada.

A próxima etapa é preparar as frentes de lavra, com a abertura de bancadas, em extensão suficiente para formar um estoque inicial de minério suficiente para os primeiros meses de operação da planta, bem como garantir a continuidade da produção requerida para alimentar a planta de beneficiamento.

6.3 Fase de Lavra em Regime Normal

Nessa fase, assim como durante a preparação da mina, as principais operações são:

- perfuração e desmonte;
- escavação e carregamento;
- transporte; e
- retomada do minério do estoque e alimentação do britador primário.

Todo o material, tanto minério quanto estéril, com exceção do solo orgânico, será perfurado com perfuratrizes pneumáticas roto-percussivas. Em seguida, os furos serão carregados com explosivos e detonados. O material detonado será escavado com escavadeiras hidráulicas e carregado em caminhões equipados com caçambas basculantes, que farão o transporte do

minério para o britador primário ou para o estoque pulmão, e o estéril para o local de disposição do mesmo.

Como os regimes de operação da mina e da britagem primária são distintos, haverá necessidade de formação de um estoque pulmão intermediário, para alimentar o britador primário nos períodos em que a mina não estiver produzindo. A retomada desse estoque e alimentação do britador, nesses períodos, será feito com o deslocamento de uma das escavadeiras e um caminhão da lavra.

6.4 Descrição dos Equipamentos de Lavra

A seleção dos equipamentos de lavra foi feita considerando-se o método de lavra e as massas e características do minério e do estéril a serem produzidos, a cada ano de operação. Procurou-se, dentro do possível, racionalizar a utilização dos equipamentos, visando reduzir o investimento e o custo operacional.

Para não haver necessidade de um conjunto de equipamentos para a alimentação do britador primário durante os períodos em que a mina não estiver operando, uma das escavadeiras e um dos caminhões do minério serão deslocados para essa atividade. Da mesma forma, foi prevista uma pá carregadeira sobre rodas, de porte compatível, que poderá atuar, no lugar de um trator de rodas, no rejuntamento de material detonado para as escavadeiras, executar os serviços auxiliares diversos, bem como substituir uma das escavadeiras do minério, caso necessário.

O trator de esteiras fará, para além do espalhamento do estéril na pilha, outros serviços auxiliares quando necessários.

Mesmo as escavadeiras e caminhões para o minério e para o estéril, que são de portes diferentes, face à grande relação estéril/minério, em caso de necessidade poderão ser intercambiados. Isso deve ser evitado, na medida do possível, pois acarretará alguma perda de eficiência.

Assim, são preconizados os seguintes tipos de equipamentos:

- Carreta de perfuração roto-percussiva pneumática, para furos de 3” de diâmetro, tanto para minério como para estéril; embora a REM seja bastante alta, da ordem de 7/1, optou-se por perfuratrizes do mesmo porte para efeito de uniformização da frota e de materiais de extensão.
- Compressor de ar com capacidade de 850 a 900 cfm, a uma pressão de 7 a 8 bar, para acionar a carreta e perfuratriz acima.
- Escavadeira hidráulica sobre esteiras com peso operacional da ordem de 25t, equipada com caçamba de 1,2m3 de capacidade, para escavação e carregamento do minério, tanto na mina como no estoque pulmão.
- Escavadeira hidráulica sobre esteiras com peso operacional da ordem de 70t, equipada com caçamba de 4m^3 de capacidade, para escavação e carregamento do estéril.
- Escavadeira hidráulica sobre esteiras com peso operacional da ordem de 25t, para instalação de rompedor hidráulico com peso da ordem de 1,5t.
- Rompedor hidráulico a ser instalado na escavadeira acima, para quebrar os matacos gerados no desmonte por explosivos.

- Caminhão rodoviário 6x4, com potência da ordem de 310hp e capacidade de carga líquida de 18t, equipado com caçamba basculante de 12m^3, para o transporte de minério da mina para o britador primário, da mina para o estoque pulmão e do estoque pulmão para o britador primário.
- Caminhão rodoviário 8x4, com potência da ordem de 440hp e capacidade de carga líquida de 35t, equipado com caçamba basculante de 20m^3, para o transporte do estéril da mina até a pilha de deposição, e transporte do concentrado da planta de beneficiamento para a usina metalúrgica localizada em Aljustrel.
- Trator de esteiras com potência no volante da ordem de 310hp, para espalhamento do estéril nas pilhas, e para outros serviços auxiliares.
- Motoniveladora com potência no volante da ordem de 140hp, para manutenção de estradas, pátios e outros serviços auxiliares.
- Caminhão tanque irrigador, com capacidade para 10.000 litros de água, para controle das poeiras nas estradas e pátios.
- Comboio de lubrificação com tanque de diesel de 9.000 litros de capacidade e demais implementos, para abastecimento e manutenção dos equipamentos no campo.
- Caminhão rodoviário com cerca de 210hp de potência, com carroceria de madeira, equipado com guindaste tipo Munck, para movimentação de materiais diversos.
- Pá carregadeira com peso operacional da ordem de 15t e equipada com caçamba de 2,5m^3, para serviços diversos, servindo, também, para substituir a escavadeira do minério em caso de necessidade, e para carregamento de concentrado no pátio de estocagem da planta de beneficiamento e.
- Veículo utilitário tipo pick-up, para uso da supervisão e transporte de pequenas cargas.

6.5 Dimensionamento das Frotas de Equipamentos de Lavra

Como a mina e a planta de beneficiamento terão regimes de trabalho diferentes, para além dos equipamentos da lavra propriamente dita, foram dimensionados equipamentos para a retomada, do estoque pulmão, e alimentação da britagem primária, nos períodos em que a mina não estiver operando. Além disso, foi prevista, também, uma frota de caminhões para efetuar o transporte do concentrado da planta de beneficiamento até a usina metalúrgica, localizada em Aljustrel, distante 86km por rodovia asfaltada, e o equipamento para carregamento de concentrado nos caminhões, no pátio da planta de beneficiamento.

Na tabela seguinte é apresentado o resumo da frota de equipamentos de lavra.

Tabela 6.1 - Resumo das frotas de equipamentos de lavra.

Equipamento	Características	1	2	3	4	5 (*)
Principais						
Perfuratriz com compressor	Furo de ø 3"	4	4	4	4	4
Escavadeira hidráulica	1,2m3	2	2	2	2	2
Escavadeira hidráulica	4m3	4	4	4	4	3
Caminhão basculante convencional	18t	4	5	7	8	8
Caminhão basculante convencional	35t	19	22	26	31	28
Trator de Esteiras c/ ripper	310hp	2	2	2	2	1
Pá Carregadeira	Caçamba de 2,5m3	2	2	2	2	2
Motoniveladora	140hp	1	1	1	1	1
Auxiliares						
Caminhão Tanque Irrigador	Tanque 20m3	2	2	2	2	2
Escavadeira hidráulica com rompedor	23t/1,5t	1	1	1	1	1
Comboio de Lubrificação/ Mecânica		1	1	1	1	1
Caminhão Munck	10t	1	1	1	1	1
Veículo utilitário tipo "pick-up"		3	3	3	3	3
OBS.: inclui equipamentos para carregamento e transporte de concentrado até a usina de Aljustrel						
(*) - 8 meses de operação						

6.6 Diagrama de Fogo

Tendo em vista que o minério deverá ser melhor fragmentado que o estéril, em função das limitações das dimensões da boca do britador primário, foram preconizados dois diagramas de fogo: um para minério e outro para estéril, tal que a razão de carga para o estéril seja suficiente apenas para desmontar a rocha para carga em caminhões, reduzindo-se, assim, os custos de desmonte. Os diagramas foram previstos com razões de carga da ordem de 150 g/t para o minério e 115 g/t para o estéril.

Os furos foram previstos para serem executados com uma inclinação de 15 graus em relação à vertical, para ficarem mais ou menos paralelos à face das bancadas. As malhas de furação preconizadas, tanto para o minério como para o estéril, foram as alongadas, com espaçamento da ordem de duas vezes o afastamento. Para o minério a malha prevista é de 2,5m x 5,0m e para o estéril de 3,0m x 6,0m.

O diagrama de fogo acima é uma sugestão para os desmontes iniciais. Ao longo do tempo deverão ser cuidadosamente observados os resultados e testados outros diagramas, visando a otimização dos resultados.

Na figura abaixo é mostrado um desenho esquemático das malhas de furação propostas para os primeiros fogos.

Figura 6.1 - Diagrama de furação para minério.

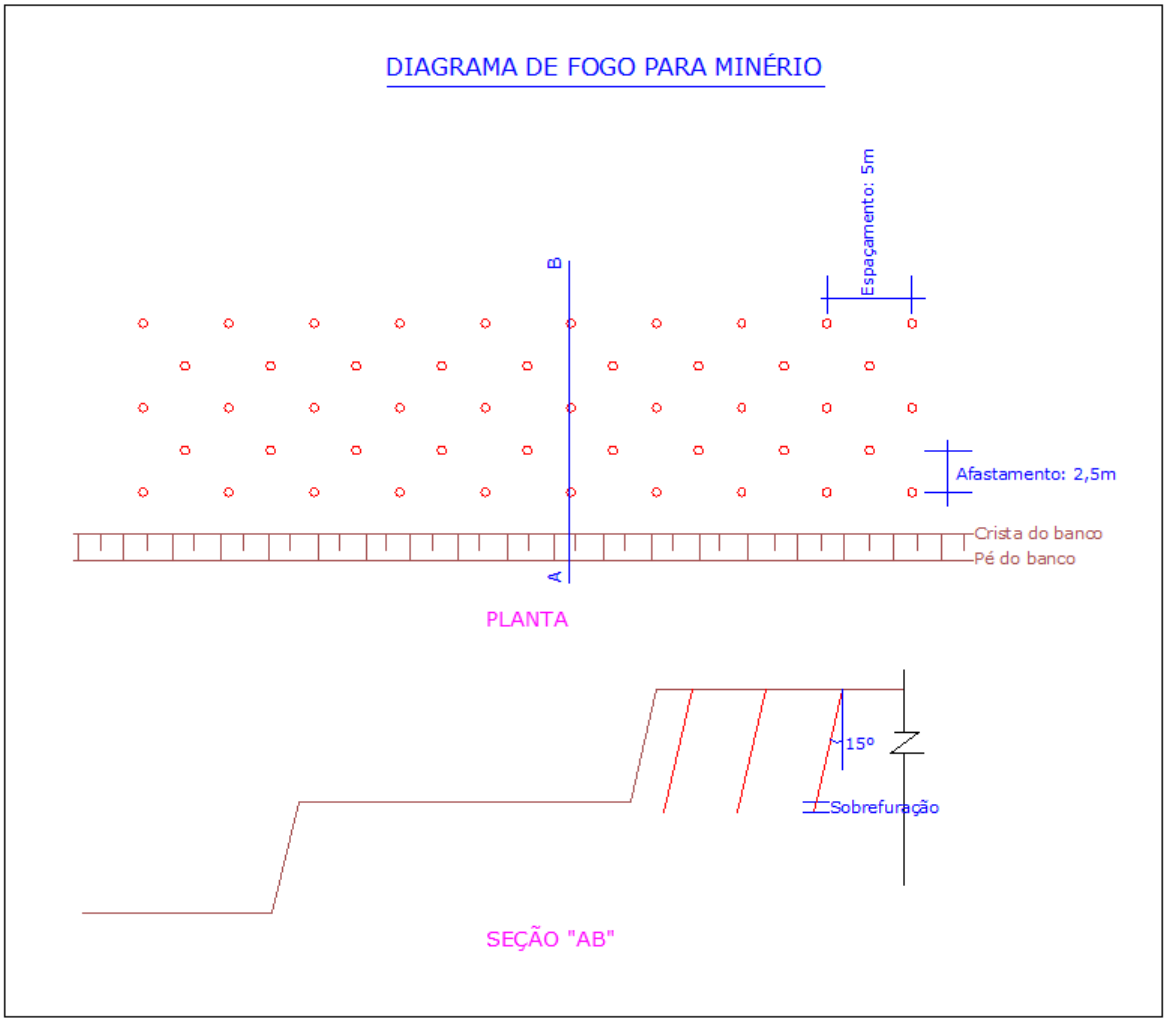
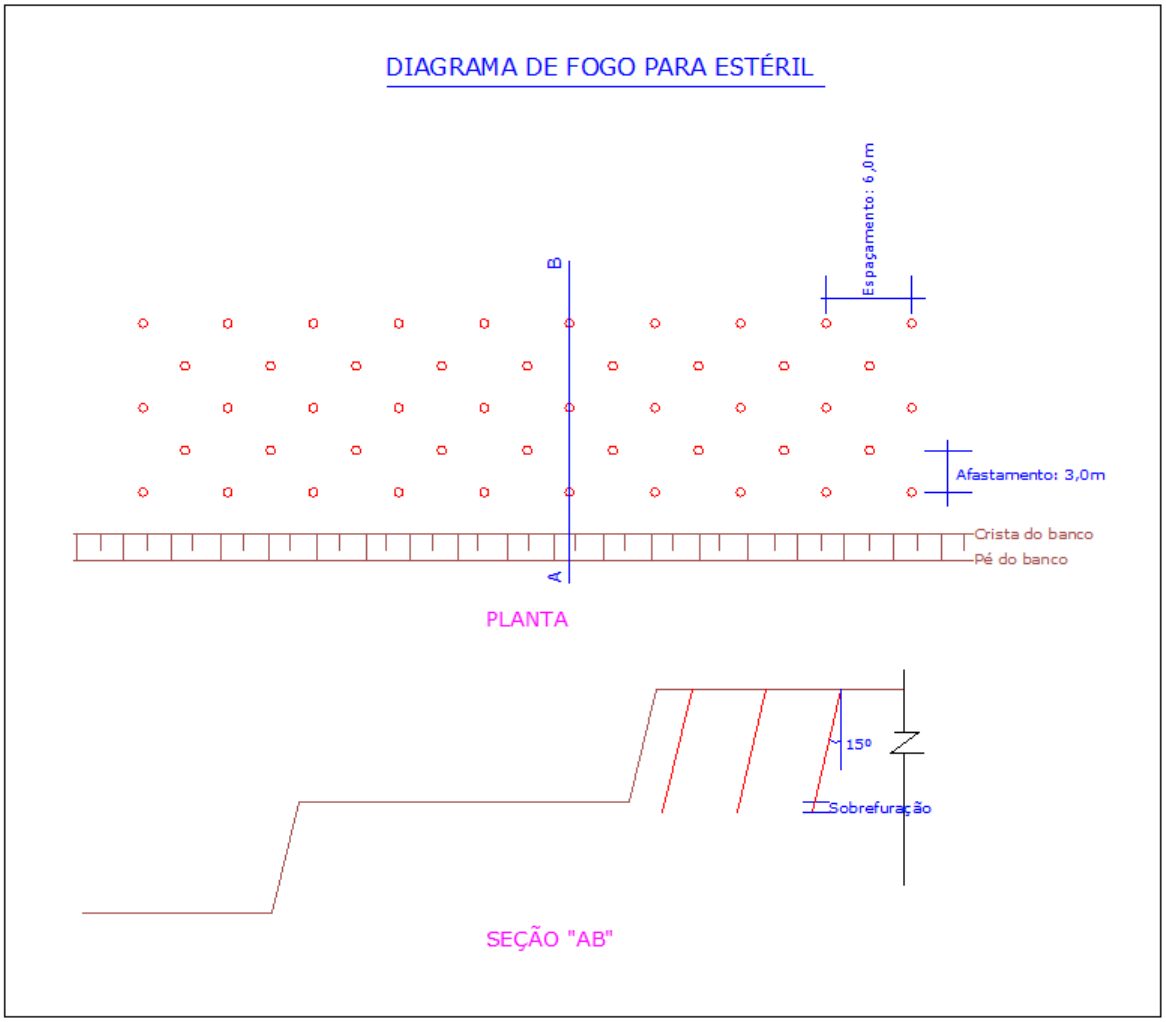


Figura 6.2 - Diagrama de furação para estéril.



6.7 Paióis de Explosivos e Acessórios

De acordo com o diagrama de fogo previsto, haverá um consumo anual da ordem de 340t de explosivos, 7.000 unidades de boosters (reforçadores), 2.000 unidades de retardos, 138.000m de cordel detonante e 1.000 unidades de estopim conectado a espoleta simples. Para evitar problemas de suprimento desses materiais, sugere-se a construção de um paiol com capacidade para estocagem de 60t de explosivos, e outro, para acessórios, com capacidade para estocagem de 1.200 unidades de booster, 400 unidades de retardos, 25.000m de cordel detonante e 150 unidades do conjunto estopim/espoleta. Isso seria suficiente para cerca de 2 meses de produção. Os paióis deverão ser construídos de acordo com as normas e legislações locais.

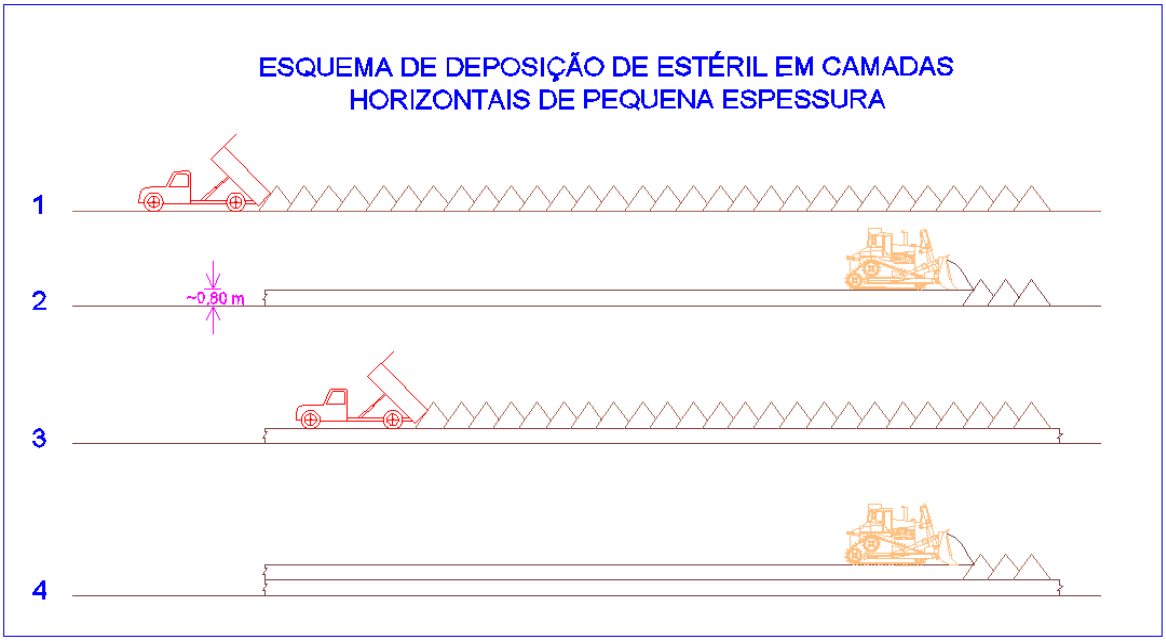
Uma solução que poderá futuramente ser analisada, é a contratação, caso sejam disponíveis, de empresas especializadas que fornecem os explosivos já carregados nos furos, ou mesmo, cuidam de todo o processo de detonação.

6.8 Disposição de Estéril

Da operação da lavra resultarão, basicamente, dois tipos de resíduos, ambos sólidos: solo orgânico e material rochoso estéril. O solo orgânico, como já foi feita referência, será removido separadamente e estocado, para futura utilização, em locais próximos às áreas a serem re-vegetadas.

O material estéril será disposto, em local previamente selecionado e preparado, de forma controlada, a fim de garantir a estabilidade da pilha. A deposição dar-se-á em camadas horizontais de pequena espessura, iniciando-se pela parte mais baixa da pilha projetada. Os caminhões irão depositando o estéril em montes adjacentes, o mais próximo uns dos outros, em toda a área da pilha. Assim que tiver uma área suficiente para a operação, o trator apenas quebra as partes superiores dos montes, regularizando a superfície do topo dos montes. Essa nova superfície servirá de base para a próxima camada. A passagem sucessiva dos equipamentos promoverá uma compactação de cada camada, contribuindo para aumentar a estabilidade da pilha.

Figura 6.3 - Desenho esquemático da disposição do estéril.



As pilhas de estéril serão construídos de acordo com as legislações pertinentes, para assegurar a necessária segurança. A figura acima ilustra, esquematicamente, essa operação.

À medida que a deposição avançar, os taludes e bermas que forem atingindo suas configurações finais poderão ser revegetados, antecipando a recuperação de áreas degradadas.

6.9 Controle de Poeiras na Lavra

O controle de poeiras nas operações da lavra será feito com aspersão de água nas estradas, acessos e pátios, através de caminhões tanque irrigadores, sempre que necessário.

6.10 Plano de Segurança e Saúde

Todas as operações de lavra serão conduzidas, dentro dos mais eficientes procedimentos de segurança e saúde, visando, sempre, em primeiro lugar, o bem estar dos trabalhadores. Serão obedecidas, rigorosamente, as legislações vigentes, relacionados com o assunto.

6.11 Estimativa de Investimentos

Os investimentos iniciais na mina totalizam cerca de € 19,846 milhões, na tabela a seguir est[a apresentado o resumo dos investimentos em equipamentos de lavra.

Tabela 6.2 - Resumo dos investimentos em equipamentos de lavra.

Equipamento		Preço/un	Valor de Investimentos Anuais (€xmil)				
		(€xmil)	1	2	3	4	5
Principais			**11.385**	**972**	**1.372**	**1.544**	**-**
Carreta de perfuração	Furo de Ø 3"	39	156	-	-	-	-
Compressor		80	322	-	-	-	-
Escavadeira hidráulica	1,2m^3	167	334	-	-	-	-
Escavadeira hidráulica	4m^3	634	2.538	-	-	-	-
Caminhão basculante convencional	18t	114	455	114	228	114	-
Caminhão basculante convencional	35t	286	5.433	858	1.144	1.430	-
Trator de Esteiras c/ ripper	310hp	756	1.512	-	-	-	-
Pá Carregadeira	Caçamba de 2,5m^3	187	374	-	-	-	-
Motoniveladora	140hp	261	261	-	-	-	-
Auxiliares			**770**	**-**	**-**	**-**	**-**
Caminhão Tanque Irrigador	Tanque 20m^3	118	235	-	-	-	-
Escavadeira hidráulica com rompedor	23t/1,5t	203	203	-	-	-	-
Comboio de Lubrificação/ Mecânica		119	119	-	-	-	-
Caminhão Munck	10t	97	97	-	-	-	-
Veículo utilitário tipo "pick-up"		38	115	-	-	-	-
Sub-total 1			**12.155**	**972**	**1.372**	**1.544**	**-**
Peças de reposição		10%	1.216				
Sub-total 2			**13.371**	**972**	**1.372**	**1.544**	**-**
Contingências		15%	2.006	146	206	232	-
TOTAL			**15.376**	**1.117**	**1.577**	**1.775**	**-**

Além dos investimentos iniciais, serão requeridos investimentos adicionais ao longo da vida da mina, em função, principalmente, do aumento das frotas de caminhões, devido ao aumento das distâncias de transporte. Na tabela 6.2 é mostrado o resumo desses investimentos. Os detalhes podem ser vistos na memória de cálculo.

6.12 Estimativa de Custos Operacionais

Os custos operacionais foram subdivididos em custos com pessoal de supervisão e operação direta da mina, combustíveis e lubrificantes, peças e materiais de manutenção dos equipamentos, materiais de extensão para perfuração e pneus. Alem disso, considerou-se uma parcela correspondente a contingências equivalente a 15% do total dos custos.

Na tabela a seguir é apresentado o resumo dessa estimativa de custos operacionais.

Tabela 6.3 - Resumo da estimativa de custos operacionais.

Descrição	Custo Anual (€xmil)				
	1	2	3	4	5 (*)
Quadro de Pessoal	2.179	2.244	2.449	2.638	1.651
Combustíveis e Lubrificantes	1.235	1.332	1.493	1.611	957
Peças e Materiais de Manutenção	498	546	635	709	419
Explosivos e Acessórios	675	698	691	644	373
Materiais de Extensão de Perfuração	31	32	31	29	18
Pneus	267	303	379	448	265
Sub-total	**4.885**	**5.155**	**5.679**	**6.080**	**3.684**
Contingências	733	773	852	912	553
Custo Operacional Total	**5.618**	**5.928**	**6.531**	**6.991**	**4.236**

(*) - 8 meses de operação

REV.	DATA	POR	VER	APR	AUT	TE	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	7/1/11	NAR	ELO	SLI	SLI	C	EMISSÃO INICIAL

TE – TIPO DE EMISSÃO	
A - PRELIMINAR	E - P/ CONSTRUÇÃO
B - P/ APROVAÇÃO	F - CONFORME COMPRADO
C - P/ CONHECIMENTO	G - CONFORME CONSTRUÍDO
D - P/ COTAÇÃO	H - CANCELADO

Item	Unid.	Valor	OBS.
1. Regime de Trabalho			
. Mina			
. Dias por ano	dia	260	
. Turnos por dia	turnos	1	
. Horas por turno (média)	h	9	
. Paradas para refeições/lanches	h	1	
. Horas programadas por ano	h	2,080	
. Nº de turmas	nº	1	
. Horas normais de trabalho de segunda a sexta-feira	h	8	
. Horas normais de trabalho aos sábados	h	0	
. Horas normais de trabalho aos domingos	h	0	
. Índice de absenteísmo	%	12%	
. Retomada do estoque e alimentação da planta			
. Dias por ano	dias	300	informação Testwork
. Turnos por dia	turnos	2	informação Testwork
. Horas por turno (média)	h	8	informação Testwork
. Rendimento	%	70	informação Testwork
. Horas programadas por ano	h	4,800	informação Testwork
2. Densidades e umidades dos materiais (no corte)			
Densidade			
. Rocha fresca			
. Minério	t/m^3	2.70	
. Estéril	t/m^3	2.50	
Umidade média			
. Rocha fresca	%	4%	
3. Empolamento, espalhamento e compactação na pilha			
3.1. Empolamento			
. Rocha fresca	%	0.4	
3.2. Compactação do estéril na pilha	%	10%	
3.3. Percentual do volume depositado a ser espalhado pelo trator	%	60%	
4. Parâmetros da cava			
. Altura dos bancos para desmonte			
. Minério	m	10	
. Estéril	m	10	
. Rampa máxima das estradas	%	0.1	
5. Desmonte			
. Explosivo			
. Densidade	g/cm^3	115%	emulsão encartuchada
. Tampão	m	1	
. Fator de enchimento do furo primário	%	0.95	
. Rocha fresca	%	1	
6. Equipamentos Principais			
Carreta de perfuração			
. Diâmetro do furo	pol	300%	
. Inclinação do furo	º	1500%	
. Sobrefuração	%	0.1	
. Velocidade de penetração			
. Rocha fresca	m/h	30	
. Fator V_f/V_p (velocidade de furação/velocidade de penetração)	%	1	

Item	Unid.	Valor	OBS.
. Malha de furação			
. Minério			
. Rocha fresca			
. Afastamento	m	250%	
. Espaçamento	m	500%	
. Estéril			
. Rocha fresca			
. Afastamento	m	3	
. Espaçamento	m	6	
c) Escavadeira hidráulica - minério			
. Capacidade da caçamba	m^3	1.2	
. Tempo de ciclo médio	s	35	
. Fator de enchimento da caçamba			
. Rocha fresca	%	0.9	
d) Escavadeira hidráulica - estéril			
. Capacidade da caçamba	m^3	4	
. Tempo de ciclo médio	s	38	
. Fator de enchimento da caçamba			
. Rocha fresca	%	90%	
e) Pá carregadeira			
. Capacidade da caçamba	m^3	2.5	
. Tempo de ciclo médio	s	4000%	
. Fator de enchimento da caçamba	%		
. Rocha fresca	%	90%	
f) Caminhão do minério			
. Capacidade de carga	t	18	
. Volume da caçamba	m^3	1200%	coroado
g) Caminhão do estéril			
. Capacidade de carga	t	35	
. Volume da caçamba	m^3	20	coroado
7. Índices de rendimento dos equipamentos			
a1) Perfuratriz rotativa			
. Disponibilidade física	%	0.85	
. Utilização	%	0.85	
a2) Carreta de perfuração			
. Disponibilidade física	%	0.85	
. Utilização	%	0.5	
b1) Escavadeira hidráulica - minério			
. Disponibilidade física	%	85%	
. Utilização	%	85%	
b2) Escavadeira hidráulica - estéril			
. Disponibilidade física	%	85%	
. Utilização	%	0.85	
c1) Caminhão - minério			
. Disponibilidade física	%	85%	
. Utilização	%	85%	
c2) Caminhão - estéril			
. Disponibilidade física	%	85%	
. Utilização	%	85%	
c3) Caminhão rodoviário de 50 t			
. Disponibilidade física	%	80%	
. Utilização	%	85%	
d) Trator de esteiras			
. Disponibilidade física	%	85%	

Item	Unid.	Valor	OBS.
. Utilização	%	75%	
e) Pá carregadeira			
. Disponibilidade física	%	85%	
. Utilização	%	75%	
f) Motoniveladora			
. Disponibilidade física	%	85%	
. Utilização	%	85%	
8. Índices de rendimentos operacionais			
. Eficiência horária	%	83%	
. Eficiência de operação conjugada	%	90%	
. Fator climático	%	95%	
9. Velocidades médias dos caminhões			
Caminhão - pilha de estocagem - britador primário			
. DMT	m	50	
. velocidade média	km/h	1200.0%	
Caminhão - mina / usina beneficiamento			
a) Ida (carregado)			
Subindo			
. Rampa de 0 a 2%	km/h	30	
. Rampa de 2% a 5%	km/h	24	
. Rampa de 5% a 7%	km/h	17.5	
. Rampa de 7% a 9%	km/h	14	
. Rampa de 9% a 11%	km/h	11	
. Rampa de 11% a 13%	km/h	8	
. Rampa de 13% a 15%	km/h	5	
Descendo			
. Rampa de 0 a 2%	km/h	30	
. Rampa de 2% a 5%	km/h	28	
. Rampa de 5% a 7%	km/h	26	
. Rampa de 7% a 9%	km/h	25	
. Rampa de 9% a 11%	km/h	23	
. Rampa de 11% a 13%	km/h	20	
. Rampa de 13% a 15%	km/h	15	
b) volta (vazio)			
Subindo			
. Rampa de 0 a 2%	km/h	35	
. Rampa de 2% a 5%	km/h	33	
. Rampa de 5% a 7%	km/h	30	
. Rampa de 7% a 9%	km/h	25	
. Rampa de 9% a 11%	km/h	22	
. Rampa de 11% a 13%	km/h	18	
. Rampa de 13% a 15%	km/h	14	
Descendo			
. Rampa de 0 a 2%	km/h	35	
. Rampa de 2% a 5%	km/h	35	
. Rampa de 5% a 7%	km/h	34	
. Rampa de 7% a 9%	km/h	33	
. Rampa de 9% a 11%	km/h	33	
. Rampa de 11% a 13%	km/h	30	
. Rampa de 13% a 15%	km/h	25	
Caminhão - mina / pilha de estéril			
a) Ida (carregado)			
Subindo			
. Rampa de 0 a 2%	km/h	30	
. Rampa de 2% a 5%	km/h	24	

Item	Unid.	Valor	OBS.
. Rampa de 5% a 7%	km/h	18	
. Rampa de 7% a 9%	km/h	14	
. Rampa de 9% a 11%	km/h	11	
. Rampa de 11% a 13%	km/h	8	
. Rampa de 13% a 15%	km/h	5	
Descendo			
. Rampa de 0 a 2%	km/h	30	
. Rampa de 2% a 5%	km/h	28	
. Rampa de 5% a 7%	km/h	26	
. Rampa de 7% a 9%	km/h	25	
. Rampa de 9% a 11%	km/h	23	
. Rampa de 11% a 13%	km/h	20	
. Rampa de 13% a 15%	km/h	15	
b) volta (vazio)			
Subindo			
. Rampa de 0 a 2%	km/h	35	
. Rampa de 2% a 5%	km/h	33	
. Rampa de 5% a 7%	km/h	30	
. Rampa de 7% a 9%	km/h	25	
. Rampa de 9% a 11%	km/h	22	
. Rampa de 11% a 13%	km/h	18	
. Rampa de 13% a 15%	km/h	14	
Descendo			
. Rampa de 0 a 2%	km/h	35	
. Rampa de 2% a 5%	km/h	35	
. Rampa de 5% a 7%	km/h	34	
. Rampa de 7% a 9%	km/h	33	
. Rampa de 9% a 11%	km/h	33	
. Rampa de 11% a 13%	km/h	30	
. Rampa de 13% a 15%	km/h	25	
10. Tempos fixos dos caminhões			
. Manobras para carga	min	1	
. Descarga incluindo manobra	min	1	
Limite de arredondamento para frotas	%	0	

A - GERAL

1	Assumido que todo o material, minério e estéril, deverão ser desmontados com explosivos		Em acordo com informações recebidas da COLT, na reunião do dia 11/11/10
2	Assumiu-se que o as razões de carga média serão aproximadamente:		
2.1	. Minério	150	g/t
2.2	. Estéril	120	g/t
3	Número mínimo de frentes em minério, em operação simultânea, podendo ser distribuidas em 2 minas diferentes	2	Em acordo com informações recebidas da COLT, na reunião do dia 11/11/10
4	Uniformização da frota, na medida do possível		
5	A frota dimensionada de trator de esteiras é suficiente para executar, também, eventuais serviços auxiliares		
6	A pá carregadeira prevista para alimentação da planta nos turnos que a mina não estiver em operação, pode ser usada para serviços auxiliares durante o período de operação da mina.		
7	Como foi prevista uma pá carregadeira, quando esta estiver indisponível, ela poderá ser substituída por uma das escavadeiras		
8	Regime de trabalho na mina em 1 turno de 8 h de trabalho		Em acordo com informações recebidas da COLT, na reunião do dia 11/11/10
9	Como a planta irá operar 24 h/dia, 365 dias por ano, haverá necessidade de estoque intermediário para alimentação da planta quando a mina não estiver operando		

Descrição	Unid.	Ano De Operação				
		1	2	3	4	5 (*)
Total Minério - Seco		**356**	**356**	**355**	**354**	**243**
Sulfetado	txmil	356	356	355	354	243
DMT (Mina - Usina)		**1,100**	**1,300**	**2,678**	**3,450**	**3,400**
0%	m	400	300	931	1,330	1,280
-8%	m	500	500	805	930	930
10%	m	200	500	941	1,190	1,190
Total	m	1,100	1,300	2,678	3,450	3,400
Total Estéril - Seco	txmil	**2,373**	**2,456**	**2,433**	**2,264**	**1,308**
Rocha fresca	txmil	2,373	2,456	2,433	2,264	1,308
DMT (Mina - Pilha)		**2,100**	**2,300**	**3,137**	**4,450**	**4,400**
0%	m	1,400	1,300	1,622	2,330	2,280
-8%	m	500	500	676	930	930
10%	m	200	500	839	1,190	1,190
Total	m	2,100	2,300	3,137	4,450	4,400
umidade (minério e estéril)						
Rocha fresca	%	4%				
Minério - natural (úmido)						
Sulfetado	**txmil**	**370**	**370**	**369**	**368**	**253**
Estéril - natural (úmido)						
Rocha fresca	**txmil**	**2,468**	**2,554**	**2,530**	**2,355**	**1,360**
REM	**t/t**	**6.9**	**7.2**	**7.1**	**6.7**	**5.6**
Tempos médios de transporte						
Minério (ida e volta)	**min**	**5.3**	**7.2**	**14.2**	**18.1**	**17.9**
Ida carregado						
0%	min	0.8	0.6	1.9	2.7	2.6
-8%	min	1.2	1.2	1.9	2.2	2.2
10%	min	1.1	2.7	5.1	6.5	6.5
Total	**min**	**3.1**	**4.5**	**8.9**	**11.4**	**11.3**
Volta vazio						
-10%	min	0.4	0.9	1.7	2.2	2.2
8%	min	1.2	1.2	1.9	2.2	2.2
0%	min	0.7	0.5	1.6	2.3	2.2
Total	**min**	**2.2**	**2.6**	**5.2**	**6.7**	**6.6**
Estéril (ida e volta)	**min**	**9.1**	**10.9**	**15.4**	**21.8**	**21.6**
Ida carregado						
0%	min	2.8	2.6	3.2	4.7	4.6
-8%	min	1.2	1.2	1.6	2.2	2.2
10%	min	1.1	2.7	4.6	6.5	6.5
Total	**min**	**5.1**	**6.5**	**9.4**	**13.4**	**13.3**
Volta vazio						
-10%	min	0.4	0.9	1.5	2.2	2.2
8%	min	1.2	1.2	1.6	2.2	2.2
0%	min	2.4	2.2	2.8	4.0	3.9
Total	**min**	**4.0**	**4.3**	**5.9**	**8.4**	**8.3**

(*) - 8 meses de operação

COLT resources	CONTECMINA consultoria em mineração	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**

DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAMENTO PERFURATRIZ	Nº CONTECMINA 016-01-000-034-001	REV.: 0	FOLHA 8/44

	Mês **00/01/1900**

Modelo/Tipo	Perfuratriz			
Material:	**Minério e estéril**	**Local:**	Aveiro, Portugal	
Descrição do Serviço:	Perfuração para desmonte com explosivos			

Perfuratriz	Diâm. Furo		Vel. Penetr. (Vp)	Fator (Vp/Vf)	Velocid. Furação (Vf)	Afastam.	Espaçam.
	(pol.)	(mm)	(m/h)	(%)	(m/h)	(m)	(m)
Minério	3	76	30	60%	18	2.5	5
Estéril	3	76	30	60%	18	3	6

Furo	Altura Banco	Inclinação Furo	Comprim. Furo no Bco	Sobrefuração		Comprim. Tot. Furo	Volume Desmont.
	(m)	(°)	(m)	(%)	(m)	(m)	(m^3/furo)
Minério	10	15	10.4	10%	1.0	11.4	125.0
Estéril	10	15	10.4	10%	1.0	11.4	180.0

Desmonte	Explosivo	Dens.	Tampão	Volume/m de Furo	Fator Enchim.	Massa de Explosivo	Razão de Carga
		g/cm^3	m	cm^3	%	kg	g/t
Minério	Emulsão	1	1	4,560	0.95	52	153
Estéril	Emulsão	1	1	4,560	0.95	52	115

Eficiências	Densid. no Corte	Massa Desmont.	Tempo Gasto Por Furo	Furos/Hora	Eficiência Horária	Disponib. Física	Utilização
	(t/m^3)	(t/furo)	(min)				
Minério	2.70	338	38	1.58	83%	85%	85%
Estéril	2.50	450	38	1.58	83%	85%	85%

Produção horária	Produção Nominal		Produção Efetiva por Hora Trabalhada		Prod. Efet./Hora Programada	
	(m^3/h)	(t/h)	(m^3/h)	(t/h)	(m^3/h)	(t/h)
Minério	198	533	165	445	119	321
Estéril	285	711	225	563	163	407

Regime de Trabalho	260	dias/ano
	1	turnos/dia
	9	h/turno
Fator climático	0.95	
Refeição/lanche	1	h/dia

limite arredondamento	5%

Situação	1	2	3	4	5 (*)
	Número de Unidades Calculado				
Minério (ϕ 3")					
Produção Nominal	0.34	0.34	0.34	0.34	0.35
Produção Efetiva/H.T.	0.41	0.41	0.40	0.40	0.41
Produção Efetiva/H.P.	0.56	0.56	0.56	0.56	0.57
Estéril (ϕ 3")					
Produção Nominal	1.7	1.7	1.7	1.6	1.4
Produção Efetiva/H.T.	2.0	2.1	2.1	1.9	1.7
Produção Efetiva/H.P.	2.8	2.9	2.9	2.7	2.3
Minério (ϕ 3")					
Total/HT	**0.41**	**0.41**	**0.40**	**0.40**	**0.41**
Total/HP	**0.56**	**0.56**	**0.56**	**0.56**	**0.57**
Nº de unidades arredond.	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
Estéril (ϕ 3")					
Total/HT	**2.03**	**2.10**	**2.08**	**1.93**	**1.68**
Total/HP	**2.80**	**2.90**	**2.88**	**2.68**	**2.32**
Nº de unidades arredond.	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**

(*) - 8 meses de operação

EQUIPAMENTO:	**Escavadeira hidráulica**
Material:	**Minério e estéril**
Local:	Aveiro, Portugal
Descrição do Serviço:	Escavação e carregamento de minério e estéril em caminhões

Escavadeira hidráulica	Capacidade da Caçamba (m^3)	Tempo do Ciclo (s)	Eficiência Horária (%)	Eficiência Op. Conjug. (%)	Fator de Enchimento	Densidade Média no Corte	Empolamento Médio (%)	Disponibilidade Física (%)	Utilização (%)
Minério	1.2	35	83%	90%	90%	2.70	40%	85%	85%
Estéril	4.0	38	83%	90%	90%	2.50	40%	85%	85%

Produção horária	Produção Nominal		Prod. Efet./Hora Trabalhada		Prod. Efet./Hora Programada	
	(t/h)	(m^3/h) no corte	(t/h)	(m^3/h) no corte	(t/h)	(m^3/h) no corte
Minério	238	88	161	60	110	41
Estéril	677	271	457	183	314	125

Regime de Trabalho	260	dias/ano
	1	turnos/dia
	9	h/turno
Fator climático	0.95	
Refeição/lanche	1	h/dia
limite para arredondamento	5%	

	Massa/passe (t)
Minério	2.1
Estéril	6.4

Material	Situação	1	2	3	4	5 (*)
	Número de Equipamentos Requeridos					
Minério	Produção Nominal	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
	Produção Efetiva/H.T.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
	Produção Efetiva/H.P.	**1.6**	**1.6**	**1.5**	**1.5**	**1.6**
Estéril	Produção Nominal	1.77	1.84	1.82	1.69	1.47
	Produção Efetiva/H.T.	2.63	2.72	2.70	2.51	2.17
	Produção Efetiva/H.P.	3.64	3.77	3.73	3.47	3.01
Minério 1,5 m^3	**Total/HT**	**1.07**	**1.07**	**1.06**	**1.06**	**1.09**
	Total/HP	**1.55**	**1.55**	**1.55**	**1.54**	**1.59**
	Nº de unidades arredond.	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
Estéril 4 m^3	**Total/HT**	**2.63**	**2.72**	**2.70**	**2.51**	**2.17**
	Total/HP	**3.64**	**3.77**	**3.73**	**3.47**	**3.01**
	Nº de unidades arredond.	**4**	**4**	**4**	**4**	**3**

Volvo EC240 - 25 t

Volvo EC700 - 70 t
Cat 365 - 65t

(*) - 8 meses de operação

EQUIPAMENTO:	**Caminhão**	**Local:**	Aveiro, Portugal
Descrição do Serviço:	**Transporte do minério e estéril**		

PRODUTO A TRANSPORTAR

Material	Minério e estéril	Tipo		In natura
De:	Mina	Para		Diversos
Densidade média no corte (t/m^3)		Empol. Médio (%)		
Minério	2.70	40%		
Estéril	2.50	40%		

EQUIPAMENTO DE CARGA

Marca:		Capacidade da Caçamba	Tempo do Ciclo	Fator de Enchimento
Modelo:		(m^3)	(s)	(%)
Escavadeira hidráulica	Minério	1.20	35	90%
Escavadeira hidráulica	Estéril	4.00	38	90%
Pá carregadeira de rodas	Retomada pilha e alimentação britador	2.50	40	90%

CAMINHÃO

Marca:		Capacidade		Real	Nº de Passes	Ef. Hor.	Op. Conj.	DF	UT
Modelo:		(m^3)	(t)	(t)		(%)	(%)	(%)	(%)
Caminhão convencional 20t	Minério	12	18	18.0	9	83%	90%	85%	85%
Caminhão convencional 38t	Estéril	20	35	35.0	6	83%	90%	85%	85%

Material	Tempos Fixos (min)			
	Carga	Manobra p/	Manobra e	Total
Minério	5.3	1.00	1.25	7.5
Estéril	3.8	1.00	1.25	6.1

Regime de Trabalho	260	dias/ano	Fator climático	
	1	turnos/dia		95%
	9	h/turno		95%
Refeições	1	h/dia		

limite arredondamento	5%

Discriminação	Ano de Operação				
	1	2	3	4	5 (*)
Tempos totais de ciclo - manobras, carga, descarga, ida e volta (min)					
Minério	12.8	14.7	21.7	25.6	25.4
Estéril	15.1	16.9	21.4	27.8	27.6
Produção horária - NOMINAL					
Minério	84.1	73.7	49.8	42.3	42.6
Estéril	139.0	124.2	98.0	75.5	76.0
Produção horária / HT					
Minério	63.1	55.3	37.4	31.7	31.9
Estéril	104.3	93.1	73.5	56.6	57.0
Produção horária / HP					
Minério	45.6	39.9	27.0	22.9	23.1
Estéril	75.3	67.3	53.1	40.9	41.2
frota NOMINAL					
Minério	2.1	2.4	3.6	4.2	4.3
Estéril	8.5	9.9	12.4	15.0	12.9
Frota / HT					
Minério	2.8	3.2	4.7	5.6	5.7
Estéril	11.4	13.2	16.5	20.0	17.2
Frota / HP					
Minério	3.9	4.5	6.6	7.7	7.9
Estéril	15.7	18.3	22.9	27.7	23.8
FROTA TOTAL REQUERIDA					
Minério					
Total/HT	2.8	3.2	4.7	5.6	5.7
Total/HP	3.9	4.5	6.6	7.7	7.9
Nº de unidades arredond.	**4**	**5**	**7**	**8**	**8**
Estéril					
Total/HT	11.4	13.2	16.5	20.0	17.2
Total/HP	15.7	18.3	22.9	27.7	23.8
Nº de unidades arredond.	**15**	**18**	**22**	**27**	**23**

(*) - 8 meses de operação

EQUIPAMENTO:	**Pá Carregadeira para retomada de estoques**
Material:	**Retomada de minério de pilha**
Local:	Aveiro, Portugal
Descrição do Serviço:	Retomada da pilha e carregamento em caminhão

Pá Carregadeira para retomada de estoques	Capacidade da Caçamba (m^3)	Tempo do Ciclo (s)	Eficiência Horária (%)	Eficiência Op. Conjug. (%)	Fator de Enchimento	Densidade Média no Corte	Empolamento Médio (%)	Disponibilidade Física (%)	Utilização (%)
Minério sulfetado	2.5	40	83%	90%	90%	2.7	40%	85%	85%

Produção horária	Produção Nominal		Prod. Efet./Hora Trabalhada		Prod. Efet./Hora Programada	
	(t/h)	(m^3/h) no corte	(t/h)	(m^3/h) no corte	(t/h)	(m^3/h) no corte
Minério sulfetado	434	161	293	108	212	78

Regime de Trabalho	300	dias/ano
	2	turnos/dia
	8	h/turno
Fator climático	1.00	
Refeição/lanche	0	h/dia

Massa/passe (t)	
Minério sulfetado	4.3
limite para arredondamento	5%

ALIMENTAÇÃO TOTAL DA BRITAGEM PRIMÁRIA

Descrição	**Unid.**	**Ano de Operação**				
		1	**2**	**3**	**4**	**5 (*)**
Alimentação anual	txmil	370	370	369	368	253
Dias operação por ano	dia	300	300	300	300	300
Turnos por dia	turno	2	2	2	2	2
Horas de operação por turno	h	8	8	8	8	8
Total de horas operação/ano	**h**	**4,800**	**4,800**	**4,800**	**4,800**	**4,800**
Alimentação horária	**t/h**	**77**	**77**	**77**	**77**	**79**

HORAS DE ALIMENTAÇÃO ATRAVÉS DA PILHA PULMÃO							
Alimentação através da pilha em:							
. Dias normais	h/dia	8	8	8	8	8	
. Aos sábados	h/dia	16	16	16	16	16	
. Aos domingos	h/dia	16	16	16	16	16	
TOTAL ANUAL	**h/ano**	**3,086**	**3,086**	**3,086**	**3,086**	**3,086**	média de hora semanal x dias/ano
Nº EQUIP. REQUERIDO	**un.**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	160 hp
							15 t

EQUIPAMENTO:	**Caminhão**	**Local:**	Aveiro, Portugal
Descrição do Serviço:	**Transporte do minério da pilha de estocagem para o britador primário**		

PRODUTO A TRANSPORTAR

Material	Minério	Tipo	In natura
De:	Pilha de estocagem	Para	Britador primário
Densidade média no corte (t/m^3)	2.70	Empol. Médio	40%

EQUIPAMENTO DE CARGA

Marca:		Capacidade da Caçamba	Tempo do Ciclo	Fator de Enchimento
Modelo:		(m^3)	(s)	(%)
Pá carregadeira de rodas	Retomada pilha e alimentação britador	2.50	40	90%

CAMINHÃO

		Capacidade		Real	Nº de Passes	Ef. Hor.	Op. Conj.	DF	UT
Marca:									
Modelo:		(m^3)	(t)	(t)		(%)	(%)	(%)	(%)
Caminhão convencional 20t	Retomada pilha e alimentação britador	18	18	18.0	5	83%	90%	85%	85%

PRODUÇÃO HORÁRIA

DMT (m)	Tempos Fixos (min)			Velocid. Média (km/h)	Tempo variável (min)	Tempo Total (min)
	Carga	Manobra p/ Carga	Manobra e Descarga			
50	3.3	1.00	1.25	12	0.50	6.08

Produção Nominal/h		Prod. Efet./HT		Prod. Efet./HP	
(t)	(m^3 in situ)	(t)	(m^3 in situ)	(t)	(m^3 in situ)
178	66	133	49	96	36

ALIMENTAÇÃO TOTAL DA BRITAGEM PRIMÁRIA

Descrição	**Unid.**	**Ano de Operação**				
		1	**2**	**3**	**4**	**5 (*)**
Alimentação anual	txmil	370	370	369	368	253
Dias operação por ano	dia	300	300	300	300	200
Turnos por dia	turno	2	2	2	2	2
Horas de operação por turno	h	8	8	8	8	8
Total de horas programadas/ano	**h**	**4,800**	**4,800**	**4,800**	**4,800**	**3,200**
Rendimento da britagem	**%**	**70%**	**70%**	**70%**	**70%**	**70%**
Horas efetivas de trabalho/ano	**h**	**3,360**	**3,360**	**3,360**	**3,360**	**2,240**
Alimentação horária	**t/h**	**110**	**110**	**110**	**110**	**113**

HORAS DE ALIMENTAÇÃO ATRAVÉS DA PILHA PULMÃO						
Alimentação através da pilha em:						
. Dias normais	h/dia	8	8	8	8	8
. Aos sábados	h/dia	16	16	16	16	16
. Aos domingos	h/dia	16	16	16	16	16
TOTAL ANUAL	**h/ano**	**2,160**	**2,160**	**2,160**	**2,160**	**1,440**
Nº EQUIP. REQUERIDO	**un.**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**

média de (hora semanal x dias)/ano, em que haverá alimentação através da pilha de estoque pulmão.

Portanto, não há necessidade de compra de caminhão especificamente para essa atividade. Será deslocado da frota da mina, que não estará em operação

(*) - 8 meses de operação

COLT resources	CONTECMINA consultoria em mineração	PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ		
DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAMENTO		Nº CONTECMINA 016-01-000-034-001	REV.: 0	FOLHA: 17/44

EQUIPAMENTO:	**Caminhão**	**Local:**	Aveiro, Portugal
Descrição do Serviço:	**Transporte do concentrado da planta para usina de metalurgia**		

PRODUTO A TRANSPORTAR

Material	Minério	Tipo	Concentrado
De:	Pátio de estocagem de concentração	Para	Usina de metalurgia
Densidade média no corte (t/m^3)	3.30	Empol. Médio	0%

CARGA

	Tempo do Carga (min)	Preparação da Carga (min)	Capacidade da Caçamba - Pá carregadeira (m^3)	Tempo do Ciclo (s)	Fator de Enchimento (%)
Silo de estocagem	2.8	10	2.50	40	90%

CAMINHÃO

		Capacidade		Real	Ef. Hor.	Op. Conj.	DF	UT
Marca:		(m^3)	(t)	(t)	(%)	(%)	(%)	(%)
Modelo:								
Caminhão convencional	Equipado com caçamba basculante	20	35	35.0	83%	100%	85%	85%

PRODUÇÃO HORÁRIA

DMT (m)	Tempos Fixos (min)			Velocid. Média (km/h)	Tempo variável (min)	Tempo Total (min)
	Carga e Prepar.	Manobra p/ Carga	Manobra e Descarga			
86000	12.8	1.00	1.25	65	159	174

Produção Nominal/h		Prod. Efet./HT		Prod. Efet./HP	
(t)	(m^3)	(t)	(m^3)	(t)	(m^3)
12	4	10	3	7	2

TRANSPORTE PLANTA DE CONCENTRAÇÃO - USINA METALÚRGICA

Descrição	Unid.	Ano de Operação				
		1	2	3	4	5 (*)
Produção anual de concentrado com 10% de umidade	txmil	58	58	58	58	58
Dias operação de transporte por ano	dia	300	300	300	300	200
Turnos por dia	turno	1	1	1	1	1
Horas de operação por turno	h	8	8	8	8	8
Total de horas operação/ano	**h**	**2,400**	**2,400**	**2,400**	**2,400**	**1,600**

FROTA TOTAL REQUERIDA

Classe	Ano de Operação				
	1	2	3	4	5 (*)
Total/HT	2.4	2.4	2.4	2.4	3.6
Total/HP	3.3	3.3	3.3	3.3	5.0
Nº arred.	**4**	**4**	**4**	**4**	**5**

(*) - 8 meses de operação

limite arredondamento	5%

Material	Estéril na pilha	**Local:**	Aveiro, Portugal

Descrição do Serviço	**Espalhamento na pilha de estéril**

Densidade (t/m^3)	2.50	Empol. (%)	0%

Fatores de Correção de Condições do Trabalho (Manual CAT)					
Operador	Material	Trinch.	L/L	Visibil.	Total
0.75	0.9	1	1	0.9	0.61

Equipamento (Tipo)	Capacidade da Lâmina Tipo	Capacidade da Lâmina m^3	Efic. Horária %	Efic. Op. Conj. %	Fator de Enchim.	Dens. Média no Corte	Empolamento Médio (%)	Disp. Fís. (%)	Utilização (%)
Classe de 38 t	SU	8.7	83%	100%	100%	2.50	40%	85%	80%

PRODUÇÃO HORÁRIA NA REMOÇÃO DO ESTÉRIL PARA O ENCHIMENTO DA CAVA RESULTANTE DA EXTRAÇÃO DO MINÉRIO

Equipamento (Tipo)	Distância Média de Operação: Descend. Inclin. (%)	Descend. Fator	Descend. Dist. (m)	Horizont. Dist. (m)	Ascend. Inclin. (%)	Ascend. Dist. (m)	Ascend. Fator	**Total Dist. (m)**	**Total Fator**
Classe de 38 t	0.0	0.00	0.0	30.0	0.0	0.0	0.00	30.0	1.00

Regime de Trabalho		
	260	dias/ano
	1	turnos/dia
	9	h/turno
Fator climático	0.95	
Refeição/lanche	1	h/dia

Produção Horária						
Curva	Nominal		Efetiva/H.T.		Efetiva/H.P.	
m^3 (solto)	t	m^3 (corte)	t	m^3 (corte)	t	m^3 (corte)
700	1,063	425	882	353	600	240

Produção Anual					
Nominal		Efetiva/H.T.		Efetiva/H.P.	
t	m^3 (corte)	t	m^3 (corte)	t	m^3 (corte)
2,100,735	840,294	1,743,610	697,444	1,185,655	474,262

Descrição	**1**	**2**	**3**	**4**	**5 (*)**
Frota Nominal	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6
Frota / H.T.	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7
Frota / H.P.	1.2	1.3	1.3	1.2	1.0
Arredondado	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**
limite para arredondamento			5%		

D8 - ~35 t

(*) - 8 meses de operação

Motoniveladora

Largura da estrada	m	10
Largura da lâmina (*)	m	3.66
Ângulo da lâmina (*)	º	36
Ângulo da lâmina	rd	0.63
Cobertura da 1ª passada (*)	m	2.96
Sobreposição	m	0.60
Cobertura das passadas seguintes	m	2.36
Passadas requeridas	un.	4.0
Tempo de manobra por passada (*)	min	0.5
Tempo total de manobra	min	2.0
Velocidade nas passadas (*)	km/h	9.0
Produção das passadas/largura	km/h	2.26
Freqüência média de manutenção	passes/semana	2
Semanas/ano	nº	52
Nº total de passes/ano	nº	104
Comprimento do trecho/manobra	km	0.5
Tempo gasto/trecho	min	15.3
Tempo gasto/trecho	h	0.3
Produção horária de manutenção de estrada	k/h	1.97
(*) - Manual Caterpillar		

Regime de Trabalho	365	dias/ano
	1	turnos/dia
	9	h/turno
Refeições	1	h/dia

Horas programadas/ano - HP/ano	h	2,920
Horas disponíveis/ano - HD/ano	h	2,336
Horas trabalhadas/ano - HP/ano	h	1,752
Horas efetivamente produtivas/ano	h	1,460

Ef. Hor.	Ef. Op.Conj.	DF	UT
%	%	%	%
83.3%	100%	80%	75%

limite para arredondamento	5%

Discriminação	Unid.	1	2	3	4	5 (*)
Comprimento da estrada	km	5	5	9	12	12
Comprimento total de passes/ano	km/ano	499	562	907	1,232	1,217
Horas efetivas de trabalho por ano	h	254	286	461	627	619
Nº de unidades calculado - nominal	un.	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4
Nº de unidades calculado / HT	un.	0.2	0.2	0.4	0.5	0.5
Nº de unidades calculado / HP	un.	0.3	0.4	0.6	0.9	0.8
Arredondado	**un.**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**

(*) - 8 meses de operação

RESUMO DA FROTA DE EQUIPAMENTOS

Nº CONTECMINA 016-01-000-034-001

REV.: 0

FOLHA: 20/44

Equipamento	Características	1	2	3	4	5 (*)
Principais						
Perfuratriz com compressor	Furo de Ø 3"	4	4	4	4	4
Escavadeira hidráulica	1,2 m^3	2	2	2	2	2
Escavadeira hidráulica	4 m^3	4	4	4	4	3
Caminhão basculante convencional	18 t	4	5	7	8	8
Caminhão basculante convencional	35 t	19	22	26	31	28
Trator de Esteiras c/ ripper	310 hp	2	2	2	2	1
Pá Carregadeira	Caçamba de 2,5 m^3	2	2	2	2	2
Motoniveladora	140 hp	1	1	1	1	1
Auxiliares						
Caminhão Tanque Irrigador	Tanque 20 m^3	2	2	2	2	2
Escavadeira hidráulica com rompedor	23 t / 1,5 t	1	1	1	1	1
Comboio de Lubrificação/ Mecânica		1	1	1	1	1
Caminhão Munck	10 t	1	1	1	1	1
Veículo utilitário tipo "pick-up"		3	3	3	3	3

OBS.: inclui equipamentos para carregamento e transporte de concentrado até a usina de Aljustrel

(*) - 8 meses de operação

Dias/ano	260
Turnos/dia	1
Horas/turno	9
Horas paradas/dia	1

Equipamento	Características	Rend.	Horas Efetivamente Trabalhadas/Ano				
		%	1	2	3	4	5 (*)
Principais							
Perfuratriz	Furo de Ø 3"		5,057	5,205	5,161	4,859	2,898
Escavadeira hidráulica	1,2 m^3		2,216	2,216	2,209	2,203	1,512
Escavadeira hidráulica	4 m^3		5,469	5,660	5,607	5,217	3,014
Caminhão basculante convencional	18 t		8,029	8,857	12,037	13,777	8,876
Caminhão basculante convencional	35 t		23,668	27,432	34,415	41,594	23,870
Trator de Esteiras c/ ripper (**)	310 hp		2,120	2,194	2,173	2,022	1,168
Pá Carregadeira (**)	Caçamba de 2,5 m^3		3,703	3,703	3,703	3,703	2,469
Motoniveladora	140 hp		434	488	789	1,072	706
Auxiliares							
Caminhão Tanque Irrigador	Tanque 20 m^3	50%	2,080	2,080	2,080	2,080	1,387
Escavadeira hidráulica com rompedor	23 t / 1,5 t	50%	1,040	1,040	1,040	1,040	693
Comboio de Lubrificação/ Mecânica	tanque 9.000 litros	35%	728	728	728	728	485
Caminhão Munck	10 t	25%	520	520	520	520	347
Veículo utilitário tipo "pick-up"		35%	2,184	2,184	2,184	2,184	1,456

(*) - 8 meses de operação
(**) - Acrescido de 20% nas horas trabalhadas para eventuais serviços auxiliares

Descrição	Número de Operadores				
	1	2	3	4	5 (*)
Gerência de Mineração	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
Gerente	1	1	1	1	1
Planejamento e Controle de Lavra	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**
Geólogo Pleno	1	1	1	1	1
Técnico Nível Médio	1	1	1	1	1
Topógrafo	1	1	1	1	1
Ajudante de topógrafo	2	2	2	2	2
Amostrador	2	2	2	2	2
Operação Lavra	**54**	**57**	**63**	**69**	**64**
Engenheiro de Minas Pleno	1	1	1	1	1
Técnico de mineração	1	1	1	1	1
Encarregado	1	1	1	1	1
Blaster	2	2	2	2	2
Auxiliar de perfuração e desmonte	4	4	4	4	4
Operador Equipamento	43	46	52	58	53
Auxiliar de Serviços	2	2	2	2	2
Manutenção Equipamentos de Lavra	**17**	**16**	**18**	**19**	**18**
Engenheiro Mecânico	1	1	1	1	1
Tecnico Especializado de Manutenção	1	1	1	1	1
Mecânico - Equipamentos Pesados	1	1	1	1	1
Mecânico - Equipamentos Leves	4	4	5	6	5
Eletricista de veículos	1	1	1	1	1
Ajudante de manutenção mecânica e elétric	3	3	4	4	4
Lubrificador (Lubrificação / Abastecimento)	2	2	2	2	2
Borracheiro	2	2	2	2	2
Ajudante de borracharia	2	1	1	1	1
TOTAL DE PESSOAL	**79**	**81**	**89**	**96**	**90**

(*) - 8 meses de operação

Equipamento	Vida Útil	Consumo Anual (unidades)				
	h	1	2	3	4	5 (*)
Perfuratriz Rotativa de 3 1/2"						
. Coroa	150	34	35	34	32	19
. Haste	500	10	10	10	10	6
. Luva	150	34	35	34	32	19
. Punho	150	34	35	34	32	19

(*) - 8 meses de operação

Discriminação	Unid.	Consumo Anual				
		1	2	3	4	5 (*)
Produção						
Minério	kt	370	370	369	368	253
Total minério	**kt**	**370**	**370**	**369**	**368**	**253**
Estéril	kt	2,468	2,554	2,530	2,355	1,360
Total estéril	**kt**	**2,468**	**2,554**	**2,530**	**2,355**	**1,360**
Consumo de Explosivos						
Minério	t	57	57	57	56	39
Total explosivo p/ minério	**t**	**57**	**57**	**57**	**56**	**39**
Estéril	t	284	294	291	271	156
Total explosivo p/ estéril		**284**	**294**	**291**	**271**	**156**
TOTAL EXPLOSIVOS	**t**	**341**	**351**	**348**	**327**	**195**
Consumo de Acessórios						
. Reforçador (Booster)	10^3 un.	7	7	7	7	4
. Retardos	10^3 un.	2	2	2	2	1
. Cordel detonante	10^3 m	138	142	141	132	78
. Estopim com espoleta simples	10^3 un.	1	1	1	1	1

(*) - 8 meses de operação

COLT resources	CONTECMINA consultoria em mineração	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**

ESTIMATIVA DE CONSUMO DE PNEUS

Nº CONTECMINA 016-01-000-034-001 | REV.: 0 | FOLHA: 25/44

Equipamento	Características	Qde por equip.	Vida Útil	Consumo Anual				
			h	1	2	3	4	5 (*)
Principais								
Caminhão - minério	18 t	10	2,000	40	44	60	69	44
Caminhão - estéril	35 t	14	2,000	166	192	241	291	167
Pá Carregadeira	Caçamba de 2,5 m^3	4	5,000	3	3	3	3	2
Motoniveladora	140 hp	6	4,000	1	1	1	2	1
Auxiliares								
Caminhão Tanque Irrigador	Tanque 20 m^3	10	2,000	10	10	10	10	7
Comboio de Lubrificação/ Mecânica		6	1,500	3	3	3	3	2
Caminhão Munck	10 t	6	1,500	2	2	2	2	1
Veículo utilitário tipo "pick-up"		4	800	11	11	11	11	7

(*) - 8 meses de operação

COLT resources	CONTECMINA consultoria em mineração	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**		
ESTIMATIVA DE CONSUMO DE ÓLEO DIESEL		Nº CONTECMINA 016-01-000-034-001	REV.: 0	FOLHA: 26/44

Equipamento	Características	Consumo (litro/h)	1	2	3	4	5 (*)
Principais							
Perfuratriz com compressor	Furo de Ø 3"	24	121	125	124	117	70
Escavadeira hidráulica	1,2 m^3	15	33	33	33	33	23
Escavadeira hidráulica	4 m^3	40	219	226	224	209	121
Caminhão basculante convencional	18 t	8	64	71	96	110	71
Caminhão basculante convencional	35 t	14	331	384	482	582	334
Trator de Esteiras c/ ripper	310 hp	35	74	77	76	71	41
Pá Carregadeira	Caçamba de 2,5 m^3	12	44	44	44	44	30
Motoniveladora	140 hp	12	5	6	9	13	8
Auxiliares							
Caminhão Tanque Irrigador	Tanque 20 m^3	8	17	17	17	17	11
Escavadeira hidráulica com rompedor	23 t / 1,5 t	15	16	16	16	16	10
Comboio de Lubrificação/ Mecânica		6	4	4	4	4	3
Caminhão Munck	10 t	6	3	3	3	3	2
Veículo utilitário tipo "pick-up"		4	9	9	9	9	6

(*) - 8 meses de operação

Meses	12
Encargos e benefícios	80%

Descrição	Salário (€/mês)	Custo com Pessoal (€xmil)				
		1	2	3	4	5 (*)
Gerência de Mineração		**97**	**97**	**97**	**97**	**65**
Gerente	4,500	97	97	97	97	65
Planejamento e Controle de Lavra		**201**	**201**	**201**	**201**	**134**
Geólogo pleno	3,000	65	65	65	65	43
Técnico nível médio	1,400	30	30	30	30	20
Topógrafo	1,400	30	30	30	30	20
Ajudante de topógrafo	750	32	32	32	32	22
Amostrador	1,000	43	43	43	43	29
Operação Lavra		**1,446**	**1,527**	**1,689**	**1,851**	**1,144**
Engenheiro de Minas Pleno	3,500	76	76	76	76	50
Técnico de mineração	1,400	30	30	30	30	20
Encarregado	1,200	26	26	26	26	17
Blaster	1,300	56	56	56	56	37
Auxiliar de perfuração e desmonte	750	65	65	65	65	43
Operador Equipamento	1,250	1,161	1,242	1,404	1,566	954
Auxiliar de Serviços	750	32	32	32	32	22
Manutenção Equipamentos de Lavra	1,250	**435**	**419**	**462**	**489**	**308**
Engenheiro mecânico pleno	3,500	76	76	76	76	50
Tecnico especializado de manutenção	1,400	30	30	30	30	20
Mecânico - Equipamentos Pesados	1,250	27	27	27	27	18
Mecânico - Equipamentos Leves	1,250	108	108	135	162	90
Eletricista de veículos	1,250	27	27	27	27	18
Ajudante de manutenção mecânica e elétr	750	49	49	65	65	43
Lubrificador (Lubrificação / Abastecimento	1,000	43	43	43	43	29
Borracheiro	1,000	43	43	43	43	29
Ajudante de borracharia	750	32	16	16	16	11
TOTAL DE PESSOAL		**2,179**	**2,244**	**2,449**	**2,638**	**1,651**

(*) - 8 meses de operação

Preço de explosivo	€/t	2,129
Preço de reforçador (booster)	€/unid.	3.45
Preço de retardo	€/unid.	2.97
Preço de cordel detonante	€/m	0.27
Preço de estopim com espoleta	€/unid.	1.83

Discriminação	Custo Anual com Explosivos e Acessórios - (€ x mil)				
	1	2	3	4	5 (*)
Explosivos	**604**	**626**	**620**	**577**	**333**
. Minério e estéril	604	626	620	577	333
Acessórios	**70**	**72**	**72**	**67**	**40**
. Reforçador (Booster)	24	25	24	23	14
. Retardos	7	7	7	7	4
. Cordel detonante	38	39	39	36	21
. Estopim com espoleta simples	2	2	2	2	1
Custo Total	**675**	**698**	**691**	**644**	**373**

(*) - 8 meses de operação

Equipamento	Preço/Unid	Custo Anual com Materiais de Extensão de Perfuração (€xmil)				
	€	1	2	3	4	5 (*)
Carreta de Perfuração de 3 1/2"		**31**	**32**	**31**	**29**	**18**
. Coroa	291	10	10	10	9	6
. Haste	726	7	8	7	7	4
. Luva	87	3	3	3	3	2
. Punho	313	11	11	11	10	6
Custo Total		**31**	**32**	**31**	**29**	**18**

(*) - 8 meses de operação

Equipamento	Características	Preço Unitário	Custo Anual (€ x mil)				
		€	1	2	3	4	5 (*)
Principais			**249**	**285**	**360**	**429**	**253**
Caminhão - minério	18 t	1,165	47	52	70	80	52
Caminhão - estéril	35 t	1,165	193	224	281	339	195
Pá Carregadeira	Caçamba de 2,5 m^3	3,016	9	9	9	9	6
Motoniveladora	140 hp	685	0	1	1	1	1
Auxiliares			**18**	**18**	**18**	**18**	**12**
Caminhão Tanque Irrigador	Tanque 20 m^3	1,165	12	12	12	12	8
Comboio de Lubrificação/ Mecânica		652	2	2	2	2	1
Caminhão Munck	10 t	652	1	1	1	1	1
Veículo utilitário tipo "pick-up"		261	3	3	3	3	2
Total			**267**	**303**	**379**	**448**	**265**

(*) - 8 meses de operação

Preço do diesel	€/m^3	1,250	
Lubrificantes	%	5%	do custo com diesel

Equipamento	Características	Custo Anual (€ x mil)				
		1	2	3	4	5 (*)
Principais		**1,116**	**1,208**	**1,362**	**1,474**	**871**
Perfuratriz com compressor	Furo de Ø 3"	152	156	155	146	87
Escavadeira hidráulica	1,2 m^3	42	42	41	41	28
Escavadeira hidráulica	4 m^3	273	283	280	261	151
Caminhão basculante convencional	18 t	80	89	120	138	89
Caminhão basculante convencional	35 t	414	480	602	728	418
Trator de Esteiras c/ ripper	310 hp	93	96	95	88	51
Pá Carregadeira	Caçamba de 2,5 m^3	56	56	56	56	37
Motoniveladora	140 hp	7	7	12	16	11
Auxiliares		**61**	**61**	**61**	**61**	**40**
Caminhão Tanque Irrigador	Tanque 20 m^3	21	21	21	21	14
Escavadeira hidráulica com romped	23 t / 1,5 t	20	20	20	20	13
Comboio de Lubrificação/ Mecânica		5	5	5	5	4
Caminhão Munck	10 t	4	4	4	4	3
Veículo utilitário tipo "pick-up"		11	11	11	11	7
Custo - Diesel		**1,177**	**1,269**	**1,422**	**1,534**	**912**
Custo - Lubrificantes		**59**	**63**	**71**	**77**	**46**
Custo Total		**1,235**	**1,332**	**1,493**	**1,611**	**957**

(*) - 8 meses de operação

ESTIMATIVA DE CUSTO COM MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS (SOMENTE PEÇAS E MATERIAIS)

Nº CONTECMINA 016-01-000-034-001 | REV.: 0 | FOLHA: 32/44

Câmbio	€ / R$	2.3011

Equipamento	Características	Custo	Custo Anual (€ x mil)				
		€/h	1	2	3	4	5 (*)
Principais			**477**	**526**	**614**	**688**	**406**
Perfuratriz com compressor	Furo de Ø 3"	5.09	26	27	26	25	15
Escavadeira hidráulica	1,2 m^3	6.68	15	15	15	15	10
Escavadeira hidráulica	4 m^3	14.50	79	82	81	76	44
Caminhão basculante convencional	18 t	4.93	40	44	59	68	44
Caminhão basculante convencional	35 t	10.33	244	283	355	429	246
Trator de Esteiras c/ ripper	310 hp	20.16	43	44	44	41	24
Pá Carregadeira	Caçamba de 2,5 m^3	7.47	28	28	28	28	18
Motoniveladora	140 hp	6.95	3	3	5	7	5
Auxiliares			**21**	**21**	**21**	**21**	**14**
Caminhão Tanque Irrigador	Tanque 20 m^3	2.94	6	6	6	6	4
Escavadeira hidráulica com rompedor	23 t / 1,5 t	7.61	8	8	8	8	5
Comboio de Lubrificação/ Mecânica		3.31	2	2	2	2	2
Caminhão Munck	10 t	3.22	2	2	2	2	1
Veículo utilitário tipo "pick-up"		1.12	2	2	2	2	2
Custo Total			**498**	**546**	**635**	**709**	**419**

(*) - 8 meses de operação

Dolar Comercial R$ 1,7190
Euro R$ 2,3011
Libra R$ 2,7118

COLT resources	CONTECMINA consultoria em mineração	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**

RESUMO DOS INVESTIMENTOS ANUAIS EM EQUIPAMENTOS DE MINA	Nº CONTECMINA 016-01-000-034-001	REV.: 0	FOLHA: 33/44

Câmbio	€ / R$	2.3011

Equipamento		Preço/un (€xmil)	Valor de Investimentos Anuais (€xmil)				
			1	2	3	4	5
Principais			11385	972	1372	1544	0
Carreta de perfuração	Furo de Ø 3"	39	156	0	0	0	0
Compressor		80	322	0	0	0	0
Escavadeira hidráulica	1,2 m^3	167	334	0	0	0	0
Escavadeira hidráulica	4 m^3	634	2538	0	0	0	0
Caminhão basculante convencional	18 t	114	455	114	228	114	0
Caminhão basculante convencional	35 t	286	5433	858	1144	1430	0
Trator de Esteiras c/ ripper	310 hp	756	1512	0	0	0	0
Pá Carregadeira	Caçamba de 2,5 m^3	187	374	0	0	0	0
Motoniveladora	140 hp	261	261	0	0	0	0
Auxiliares			770	0	0	0	0
Caminhão Tanque Irrigador	Tanque 20 m^3	118	235	0	0	0	0
Escavadeira hidráulica com rompedor	23 t / 1,5 t	203	203	0	0	0	0
Comboio de Lubrificação/ Mecânica		119	119	0	0	0	0
Caminhão Munck	10 t	97	97	0	0	0	0
Veículo utilitário tipo "pick-up"		38	115	0	0	0	0
Sub-total 1			12155	972	1372	1544	0
Peças de reposição		10%	1216				
Sub-total 2			13371	972	1372	1544	0
Contingências		15%	2006	146	206	232	0
TOTAL			15376	1117	1577	1775	0

Descrição	Custo Anual (€xmil)				
	1	2	3	4	5 (*)
Quadro de Pessoal	2,179	2,244	2,449	2,638	1,651
Combustíveis e Lubrificantes	1,235	1,332	1,493	1,611	957
Peças e Materiais de Manutenção	498	546	635	709	419
Explosivos e Acessórios	675	698	691	644	373
Materiais de Extensão de Perfuração	31	32	31	29	18
Pneus	267	303	379	448	265
Sub-total	**4,885**	**5,155**	**5,679**	**6,080**	**3,684**
Contingências	733	773	852	912	553
Custo Operacional Total	**5,618**	**5,928**	**6,531**	**6,991**	**4,236**
Contingências	15%				

(*) - 8 meses de operação

	2838.16	2924.48	2899.52	2722.72	1613.04
	1.98	2.03	2.25	2.57	2.63

PERFIL ANO1	
Chaminé - Usina	
Dist(m)	Incl.(%)
400	0%
500	-8%
200	10%
Chaminé - Pilha	
Dist(m)	Incl.(%)
1400	0%
500	-8%
200	10%

PERFIL ANO2	
Chaminé - Usina	
Dist(m)	Incl.(%)
300	0%
500	-8%
500	10%
Chaminé - Pilha	
Dist(m)	Incl.(%)
1300	0%
500	-8%
500	10%

PERFIL ANO3	
Chaminé/Casas Novas - Usina	
Dist(m)	Incl.(%)
931	0%
805	-8%
941	10%
Chaminé - Pilha	
Dist(m)	Incl.(%)
1622	0%
676	-8%
839	10%

PERFIL ANO4	
Casas Novas - Usina	
Dist(m)	Incl.(%)
1330	0%
930	-8%
1190	10%
Chaminé - Pilha	
Dist(m)	Incl.(%)
2330	0%
930	-8%
1190	10%

PERFIL ANO5	
Casas Novas - Usina	
Dist(m)	Incl.(%)
1280	0%
930	-8%
1190	10%
Chaminé - Pilha	
Dist(m)	Incl.(%)
2280	0%
930	-8%
1190	10%

MASSAS ANO1	
Minério (kt)	356
Estéril (kt)	2373
REM (t/t)	6.7

MASSAS ANO2	
Minério (kt)	356
Estéril (kt)	2456
REM (t/t)	6.9

MASSAS ANO3	
Minério (kt)	355
Estéril (kt)	2433
REM (t/t)	6.9

MASSAS ANO4	
Minério (kt)	354
Estéril (kt)	2264
REM (t/t)	6.4

MASSAS ANO5	
Minério (kt)	243
Estéril (kt)	1308
REM (t/t)	5.4

Absenteísmo, férias, treinamento, etc	12%

Equipamento	Características	Turno	Turma	DF média	Número de Operadores				
					1	2	3	4	5
Principais					**38**	**41**	**47**	**53**	**48**
Perfuratriz com compressor	Furo de Ø 3"	1	1	85%	4	4	4	4	4
Escavadeira hidráulica	1,2 m^3	1	1	85%	2	2	2	2	2
Escavadeira hidráulica	4 m^3	1	1	85%	4	4	4	4	3
Caminhão basculante convencional	18 t	1	1	85%	4	5	7	8	8
Caminhão basculante convencional	35 t	1	1	85%	15	17	21	26	22
Caminhão basculante convencional (*)	35 t	1	1	85%	4	4	4	4	5
Trator de Esteiras c/ ripper	310 hp	1	1	85%	2	2	2	2	1
Pá Carregadeira	Caçamba de 2,5 m^3	1	1	85%	2	2	2	2	2
Motoniveladora	140 hp	1	1	85%	1	1	1	1	1
Auxiliares					**5**	**5**	**5**	**5**	**5**
Caminhão Tanque Irrigador	Tanque 10 m^3	1	1	85%	2	2	2	2	2
Escavadeira com rompedor	Escav. 23 t / Romp. 1,5 t	1	1	85%	1	1	1	1	1
Comboio de Lubrificação/ Mecânica		1	1	85%	1	1	1	1	1
Caminhão Munck	10 t	1	1	85%	1	1	1	1	1
Total					**43**	**46**	**52**	**58**	**53**

(*) - caminhão para transporte de concentrado até a usina metalúrgica localizada em Aljustrel

Equipamento	Características	1	2	3	4	5
Principais						
Perfuratriz com compressor	Furo de Ø 3"	4	4	4	4	4
Escavadeira hidráulica	1,2 m^3	2	2	2	2	2
Escavadeira hidráulica	4 m^3	4	4	4	4	3
Caminhão basculante convencional	18 t	4	5	7	8	8
Caminhão basculante convencional	35 t	19	22	26	31	28
Trator de Esteiras c/ ripper	310 hp	2	2	2	2	1
Pá Carregadeira	Cacamba de 2,5 m^3	2	2	2	2	2
Motoniveladora	140 hp	1	1	1	1	1
Auxiliares						
Caminhão Tanque Irrigador	Tanque 10 m^3	2	2	2	2	2
Escavadeira com rompedor	Escav. 23 t / Romp. 1,5 t	1	1	1	1	1
Comboio de Lubrificação/ Mecânica		1	1	1	1	1
Caminhão Munck	10 t	1	1	1	1	1
Veículo utilitário tipo "pick-up"		3	3	3	3	3
Equipamentos pesados		7	7	7	7	5
Equipamentos leves		39	43	49	55	52
Equipamentos com pneus		33	37	43	49	46

		Nº Eq/Prof.	Turnos	Turma					
Mecânico de equip. pesado - horário administrativo	nº de cargos				1	1	1	1	1
. critério	equip./mecânico	5	1	1					
Mecânico de equip. leve - horário administrativo	nº de cargos				4	4	5	6	5
. critério	equip./mecânico	10	1	1					
Mecânico de equip. pesado - turno de revesamento	equip./mecânico								
. critério	nº de cargos	0	3	4	0	0	0	0	0
Total de mecânicos de equip. pesado	nº de cargos				1	1	1	1	1
Total de mecânicos de equip. leve	nº de cargos				**4**	**4**	**5**	**6**	**5**
Eletricista de máquinas e veículos									
. critério	eletr./mecânico	0.1	1	1					
Eletricista de máquinas e veículos	nº de cargos				1	1	1	1	1
Borracheiro		20	1	1	2	2	2	2	2
TOTAL MECÂNICO+ELETRICISTA	nº de cargos				6	6	7	8	7
Ajudante	nº de cargos				3	3	4	4	4
. critério	ajudante/mecânico	0.5							

Perfuratriz 3 1/2"

Premissas	Unid.	Qde	Consumo Anual				
			1	2	3	4	5
. Reforçador (Booster)	un./furo	1					
. Retardos	un./furo	0.33					
. Cordel detonante							
. no furo	m/furo	5					
. fora do furo	m/furo	3					
. ligações entre furos	m/furo	6					
. perdas, etc.	%	10%					
. Total	m/furo	15.4					
. Estopim simples	m/furo	0.18					
. Espoleta simples	un./furo	0.10					
Calculado	Unid.	Qde/Ano					
Massa desmontada/furo							
Minério	kt		0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Produção de estéril	Unid.	Valor					
Minério	kt		370	370	369	368	253
Número de furos requeridos							
Perfuratriz 3 1/2"							
Minério	un.		1,097	1,097	1,094	1,091	749
. Sub-total	un.		1,097	1,097	1,094	1,091	749
. Perdas	%	5%	55	55	55	55	37
. Total	un.		1,152	1,152	1,149	1,145	786
Consumo							
. Reforçador (Booster)	un.		1,152	1,152	1,149	1,145	786
. Retardos	un.		384	384	383	382	262
. Cordel detonante	m		17,739	17,739	17,689	17,639	12,108
. Estopim simples	m		207	207	207	206	142
. Espoleta simples	un.		115	115	115	115	79

Perfuratriz 5 5/8"

Premissas	Unid.	Qde	Consumo Anual				
			1	2	3	4	5
. Reforçador (Booster)	un./furo	1					
. Retardos	un./furo	0.33					
. Cordel detonante							
. no furo	m/furo	5					
. fora do furo	m/furo	4					
. ligações entre furos	m/furo	10					
. perdas, etc.	%	10%					
. Total	m/furo	20.9					
. Estopim simples	m/furo	0.12					
. Espoleta simples	un./furo	0.07					
Calculado	Unid.	Qde/Ano					
Massa desmontada/furo							
Estéril	kt		0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Produção de estéril	Unid.	Valor					
Estéril	kt		2,468	2,554	2,530	2,355	1,360
Número de furos requeridos							
Furos com ■ de 5 5/8"							
Estéril	un.		5,484	5,676	5,623	5,232	3,023
. Sub-total	un.		5,484	5,676	5,623	5,232	3,023
. Perdas	%	5%	274	284	281	262	151
. Total	un.		5,758	5,960	5,904	5,494	3,174
Consumo							
. Reforçador (Booster)	un.		5,758	5,960	5,904	5,494	3,174
. Retardos	un.		1,919	1,987	1,968	1,831	1,058
. Cordel detonante	m		120,352	124,562	123,395	114,824	66,338
. Estopim simples	m		691	715	708	659	381
. Espoleta simples	un.		384	397	394	366	212

Taxa de Câmbio	€/R$ =	2.3011

DESCRIÇÃO	Unid.	CARACTERÍSTICAS	Preços no Brasil (R$)	Convertidos para Euro (€)	Taxa de Importação (%)	Preço Final (€)
EQUIPAMENTOS E IMPLEMENTOS						
Carreta com perfuratriz	un.	Carreta de perfuração, roto-percussiva, para furo de ø 3"	90,000	39,112	0%	39,112
Compressor de ar	un.	Capacidade de 850 a 900 cfm, pressão 7 a 8 bar	185,211	80,488	0%	80,488
Escavadeira hidráulica	un.	Peso de operação da ordem de 20 t	384,000	166,877	0%	166,877
Escavadeira hidráulica	un.	Peso de operação da ordem de 25 t	540,000	234,670	0%	234,670
Escavadeira hidráulica	un.	Peso de operação da ordem de 70 t	1,460,000	634,479	0%	634,479
Chassi de caminhão rodoviário 4x2	un.	Potência da ordem de 210 hp	175,000	76,051	0%	76,051
Chassi de caminhão rodoviário 6x2	un.	Potência da ordem de 260 hp	210,000	91,261	0%	91,261
Chassi de caminhão rodoviário 6x4	un.	Potência da ordem de 310 hp, para instalação de caçamba de 12 m^3 de capacidade e carga útil de 18 t	217,000	94,303	0%	94,303
Chassi de caminhão rodoviário 8x4	un.	Potência da ordem de 440 hp, para instalação de caçamba de 20 m^3 de capacidade e carga útil de 35 t	565,000	245,535	0%	245,535
Caçamba basculante	un.	Reforçado para mineração, capacidade 12 m^3	45,000	19,556	0%	19,556
Caçamba basculante	un.	Reforçado para mineração, capacidade 20 m^3	93,000	40,415	0%	40,415
Tanque de irrigação	un.	Capacidade de 20.000 litros, com bomba e aspersor	53,950	23,445	0%	23,445
Comboio de lubrificação	un.	Com tanque de diesel de 9.000 litros e demais implementos	99,610	43,288	0%	43,288
Guindaste Munck	un.	Para instalação em chassi de caminhão, capacidade de 10 t	47,200	20,512	0%	20,512
Rompedor hidráulico	un.	Peso da ordem de 1,5 t	83,184	36,150	0%	36,150
Trator de Esteiras	un.	Potência no volante da ordem de 310 hp e peso operacional da ordem de 35 t	1,740,018	756,168	0%	756,168
Pá Carregadeira	un.	Peso operacional da ordem de 15 t	430,000	186,867	0%	186,867
Motoniveladora	un.	Peso operacional da ordem de 12 t	599,583	260,564	0%	260,564
Veículo utilitário	un.	Tipo pick up	88,590	38,499	0%	38,499

Taxa de Câmbio	€/R$ =	2.3011

DESCRIÇÃO	Unid.	CARACTERÍSTICAS	Preços no Brasil (R$)	Convertidos para Euro (€)	Taxa de Importação (%)	Preço Final (€)
INSUMOS E MATERIAIS DIVERSOS						
Diesel	litro					1.25
Materiais de extensão para perfuração						
Hastes	pç	Hastes de 3 m de comprimento, para furos com ϕ de 3"	1,670	726	0%	726
Punho	pç	Punhos para adaptação de hastes, para furos com ϕ de 3"	720	313	0%	313
Luva	pç	Luvas para conexão de hastes, para furos com ϕ de 3"	200	87	0%	87
bits	pç	Bits de botão, com ϕ de 3"	670	291	0%	291
Pneus						
	un.	Pneu para caminhões rodoviários principais	2,680	1,165	0%	1,165
	un.	Pneu para caminhões rodoviários auxiliares	1,500	652	0%	652
	un.	Pneu para veículo utilitário	600	261	0%	261
	un.	Pneu para pá carregadeira com peso operacional da ordem de 15 t	6,940	3,016	0%	3,016
	un.	Pneu para motoniveladora com peso operacional da ordem de 15 t	1,577	685	0%	685
Explosivos e acessórios						
Emulsão	kg	Em cartuchos com φ de 2"	5	2	0%	2
ANFO	kg	Anfo ensacado	3	1	0%	1
Reforçador (booster)	un.	Peças de 150 g e diâmetro máximo de 50 mm	8	3	0%	3
Cordel detonante	m	Cordel detonante NP10	1	0	0%	0
Retardo	un.	Retardo de 10 e 20 ms para cordel detonante	7	3	0%	3
Estopim + espoleta	un.	Estopim preto comum conectado à espoleta nº 8, para iniciação de detonações	4	2	0%	2

Item	Unid.	Valor	OBS.
Legislação trabalhista			
Meses por ano	mês	12	
Horas por dia	h	8	
Horas de trabalho semanal	h	40	
Férias anuais	dia	22	dias úteis
Encargos			
Encargos e benefícios	%	80%	
Absenteísmo a considerar para operadores de máquinas			
Consideradas todas as ausências, legais ou não	%	12%	

FUNÇÃO NO BRASIL	EQUIVALENTE EM PORTUGAL	Unid.	Salário Mensal €/mês	Total Anual (€/ano)
Gerencia da mina				
Gerente			5,000	108,000
Planejamento e operação da lavra				
Geólogo pleno			4,500	97,200
Engenheiro de mina pleno			4,500	97,200
Técnico de mineração			2,500	54,000
Encarregado de lavra			1,750	37,800
Topógrafo			1,000	21,600
Ajudante de topógrafo			775	16,740
Blaster			1,250	27,000
Amostrador			775	16,740
Auxiliar de serviços gerais			775	16,740
Operadores de máquinas				
Operador de perfuratriz			1,250	27,000
Ajudante de operador de perfuratriz			1,250	27,000
Operador de escavadeira			1,250	27,000
Operador de motoniveladora			1,250	27,000
Tratorista			1,250	27,000
Motorista			1,250	27,000

FUNÇÃO NO BRASIL	EQUIVALENTE EM PORTUGAL	Unid.	Salário Mensal €/mês	Total Anual (€/ano)
Manutenção eletro-mecânica				
Engenheiro mecânico			4,500	97,200
Técnico mecânico			2,500	54,000
Mecânico			1,250	27,000
Eletricista			1,250	27,000
Ajudante de mecânico/eletricista			775	16,740
Lubrificador			1,250	27,000
Borracheiro			1,000	21,600

INFORMAÇÕES SOBRE QUADRO DE PESSOAL

PLANILHA DE ESTIMATIVA DE CUSTO HORÁRIO DE MANUTENÇÃO

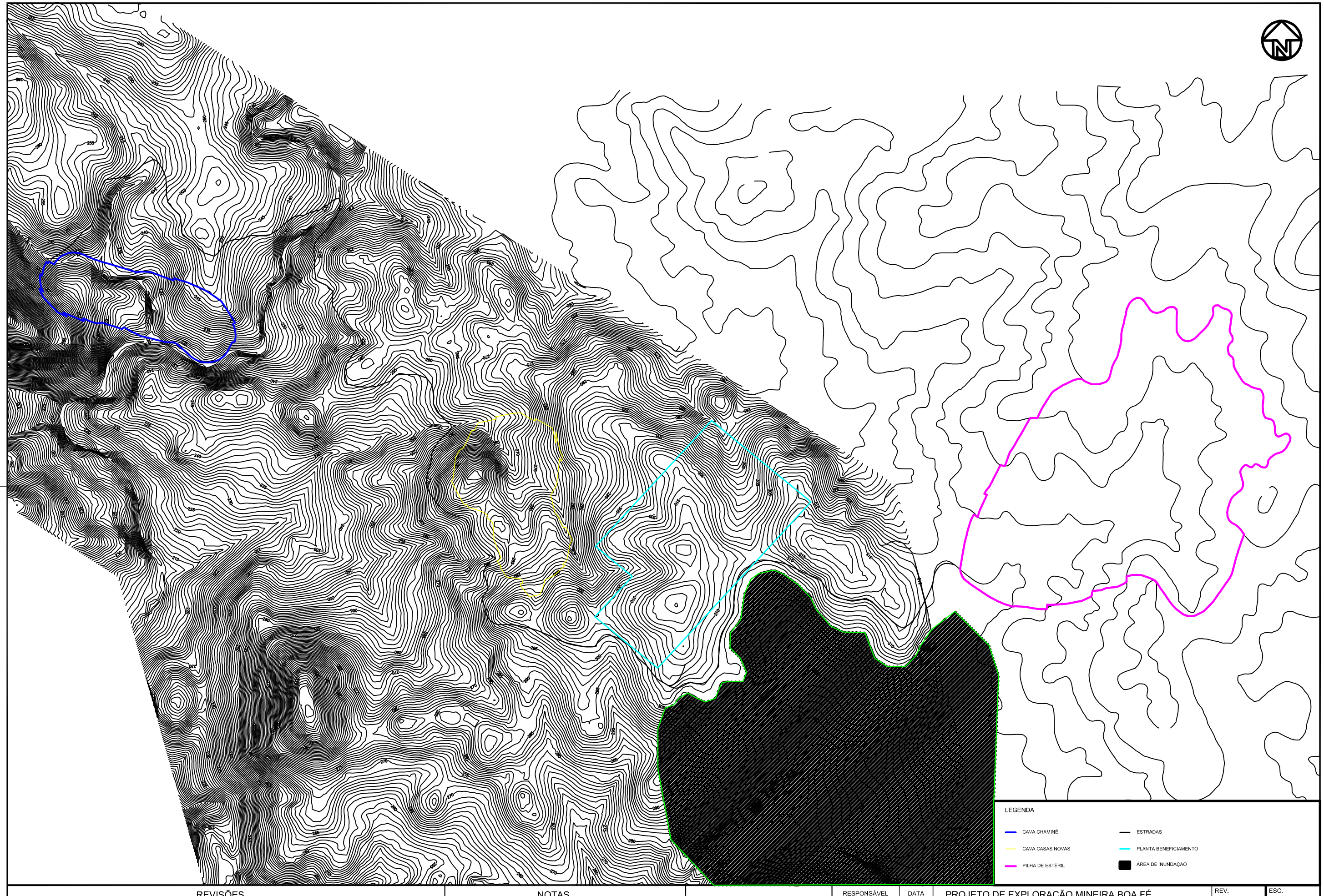
Nº CONTECMINA	REV.:	FOLHA:
016-01-000-034-001	0	44/44

Câmbio	€ / R$	2.3011

Equipamento	Características	Preço	Vida Útil	Depreciação	Custo Peças de Manut.	
		(€)	(h)	(€/h)	(%/Deprec.)	(€/h)
Principais						
Perfuratriz	Furo de Ø 3"	39,112	18,000	2.17	80%	1.74
Compressor	900 pcm	80,488	18,000	4.47	75%	3.35
Escavadeira hidráulica	1,2 m^3	166,877	20,000	8.34	80%	6.68
Escavadeira hidráulica	4 m^3	634,479	35,000	18.13	80%	14.50
Caminhão basculante convencional	18 t	113,859	15,000	7.59	65%	4.93
Caminhão basculante convencional	35 t	285,950	18,000	15.89	65%	10.33
Trator de Esteiras c/ ripper	310 hp	756,168	30,000	25.21	80%	20.16
Pá Carregadeira	Caçamba de 2,5 m^3	186,867	20,000	9.34	80%	7.47
Motoniveladora	140 hp	260,564	30,000	8.69	80%	6.95
Auxiliares						
Caminhão Tanque Irrigador	Tanque 20 m^3	117,748	20,000	5.89	50%	2.94
Escavadeira hidráulica com rompedor	23 t / 1,5 t	203,026	20,000	10.15	75%	7.61
Comboio de Lubrificação/ Mecânica		119,339	18,000	6.63	50%	3.31
Caminhão Munck	10 t	96,563	15,000	6.44	50%	3.22
Veículo utilitário tipo "pick-up"		38,499	12,000	3.21	35%	1.12
Custo Total						

(*) - 8 meses de operação

Dolar Comercial R$ 1,7190
Euro R$ 2,3011
Libra R$ 2,7118



CONFIGURAÇÃO PENAS PADRÃO COLT		
PEN.	COR	ESP.
01	07	0,1
02	07	0,2
03	07	0,3
04	07	0,4
05	07	0,5
06	07	0,6
07	07	0,2
10	10	0,2
164	164	0,2

REVISÕES

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO
0	07/01/11	C	NAR	EMISSÃO INICIAL
1	21/05/12	C	MUP	REVISÃO NA ÁREA DA PLANTA DE BENEFICIAMENTO
2	06/06/12	C	MUP	REVISÃO NA ÁREA DA PLANTA DE BENEFICIAMENTO

NOTAS

1 - DIMENSÕES EM METRO, EXCETO INDICADO.

COLT resources

CONTECMINA consultoria em mineração

	RESPONSÁVEL	DATA
PROJ.	NAR	20/12/10
DES.	JPV	20/12/10
VER.	SLI	07/01/11
APROV.	SLI	07/01/11

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ
LAVRA
DESENHOS DE CAVA E PILHA ESTÉRIL E ESTRADAS
ANO 0

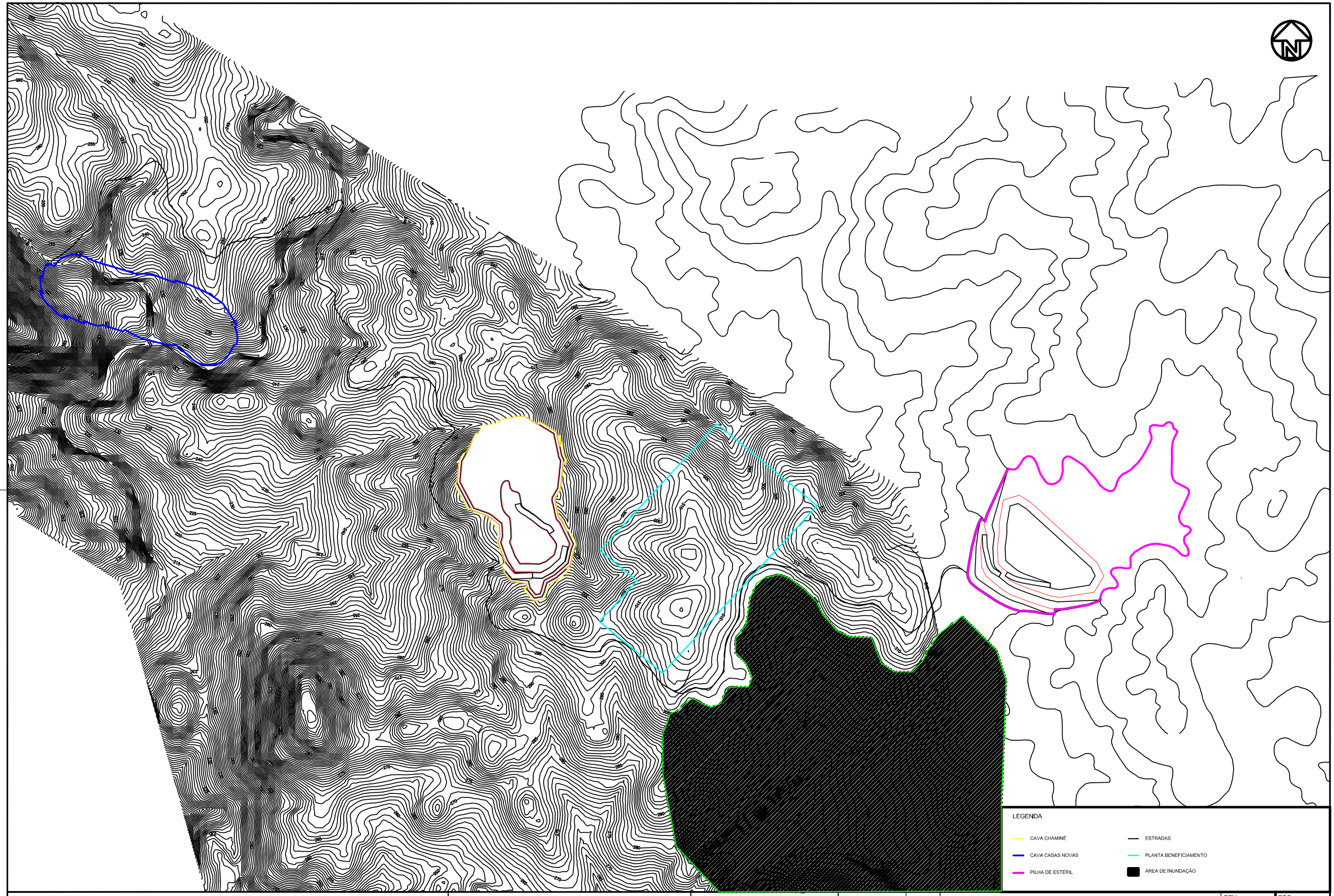
REV. 2 | ESC.

Nº COLT

Nº CONTECMINA 016-01-000-035-001

Nº FOLHAS

COLT - A3



CONFIGURAÇÃO PENAS PADRÃO COLT		
PEN.	COR	ESP.
01	07	0,1
02	07	0,2
03	07	0,3
04	07	0,4
05	07	0,5
06	07	0,6
07	07	0,2
10	10	0,2
164	164	0,2

REVISÕES

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO
0	07/01/11	C	NAR	EMISSÃO INICIAL
1	21/05/12	C	MUP	REVISÃO NA ÁREA DA PLANTA DE BENEFICIAMENTO
2	06/06/12	C	MUP	REVISÃO NA ÁREA DA PLANTA DE BENEFICIAMENTO

NOTAS

1 - DIMENSÕES EM METRO, EXCETO INDICADO.

COLT resources

CONTECMINA consultoria em mineração

RESPONSÁVEL		DATA
PROJ.	NAR	20/12/10
DES.	JPV	20/12/10
VER.	SLI	07/01/11
APROV.	SLI	07/01/11

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ
LAVRA
DESENHOS DE CAVA E PILHA ESTÉRIL E ESTRADAS
ANO 1

REV. 2

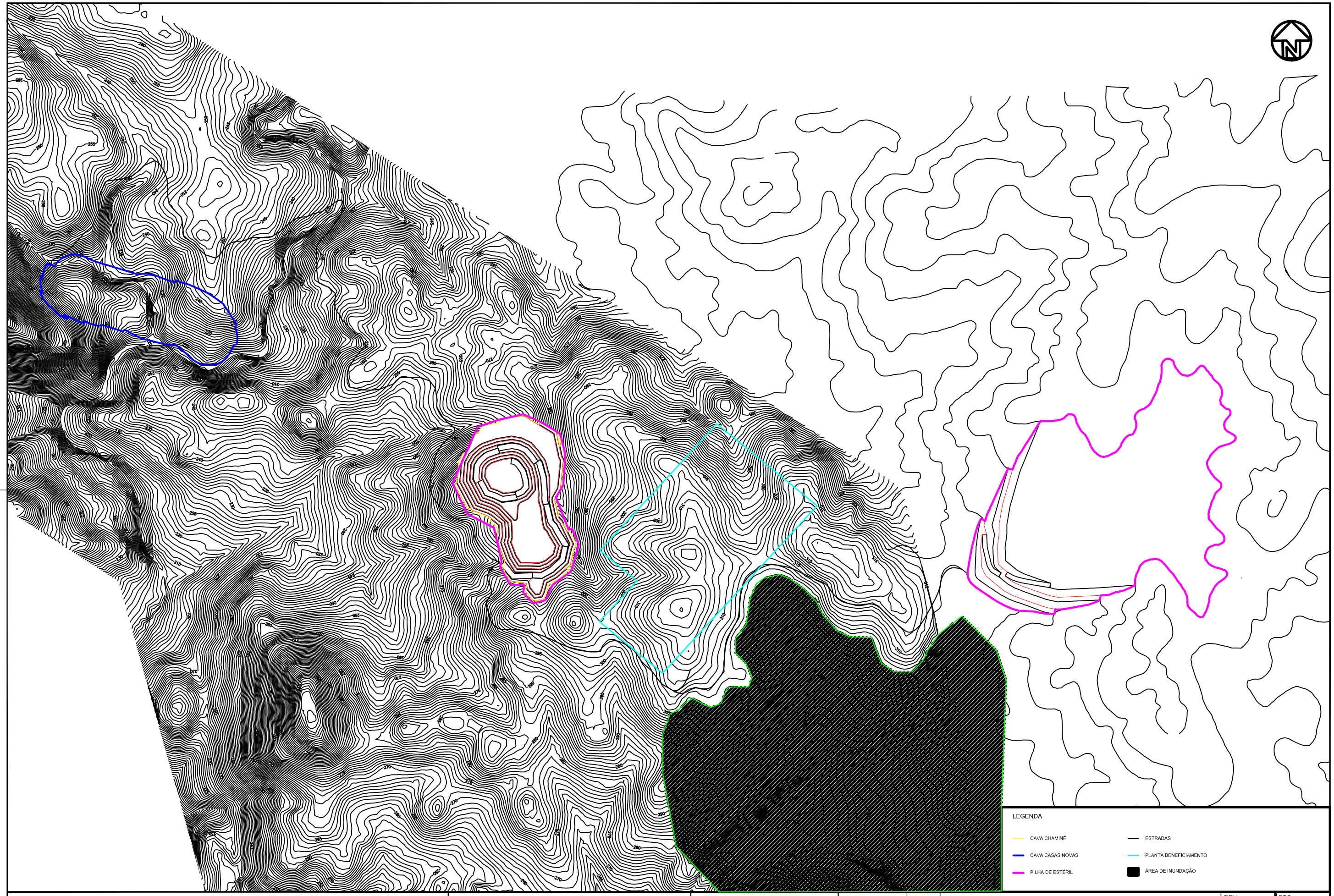
ESC.

Nº COLT

Nº CONTECMINA 016-01-000-035-002

Nº FOLHAS

COLT - A3



CONFIGURAÇÃO PENAS PADRÃO COLT		
PEN.	COR	ESP.
01	07	0,1
02	07	0,2
03	07	0,3
04	07	0,4
05	07	0,5
06	07	0,6
07	07	0,2
10	10	0,2
164	164	0,2

REVISÕES

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO
0	07/01/11	C	NAR	EMISSÃO INICIAL
1	21/05/12	C	MUP	REVISÃO NA ÁREA DA PLANTA DE BENEFICIAMENTO
2	06/06/12	C	MUP	REVISÃO NA ÁREA DA PLANTA DE BENEFICIAMENTO

NOTAS

1 - DIMENSÕES EM METRO, EXCETO INDICADO.

COLT resources

CONTECMINA consultoria em mineração

RESPONSÁVEL	DATA
PROJ. NAR	20/12/10
DES. JPV	20/12/10
VER. SLI	07/01/11
APROV. SLI	07/01/11

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ
LAVRA
DESENHOS DE CAVA E PILHA ESTÉRIL E ESTRADAS
ANO 2

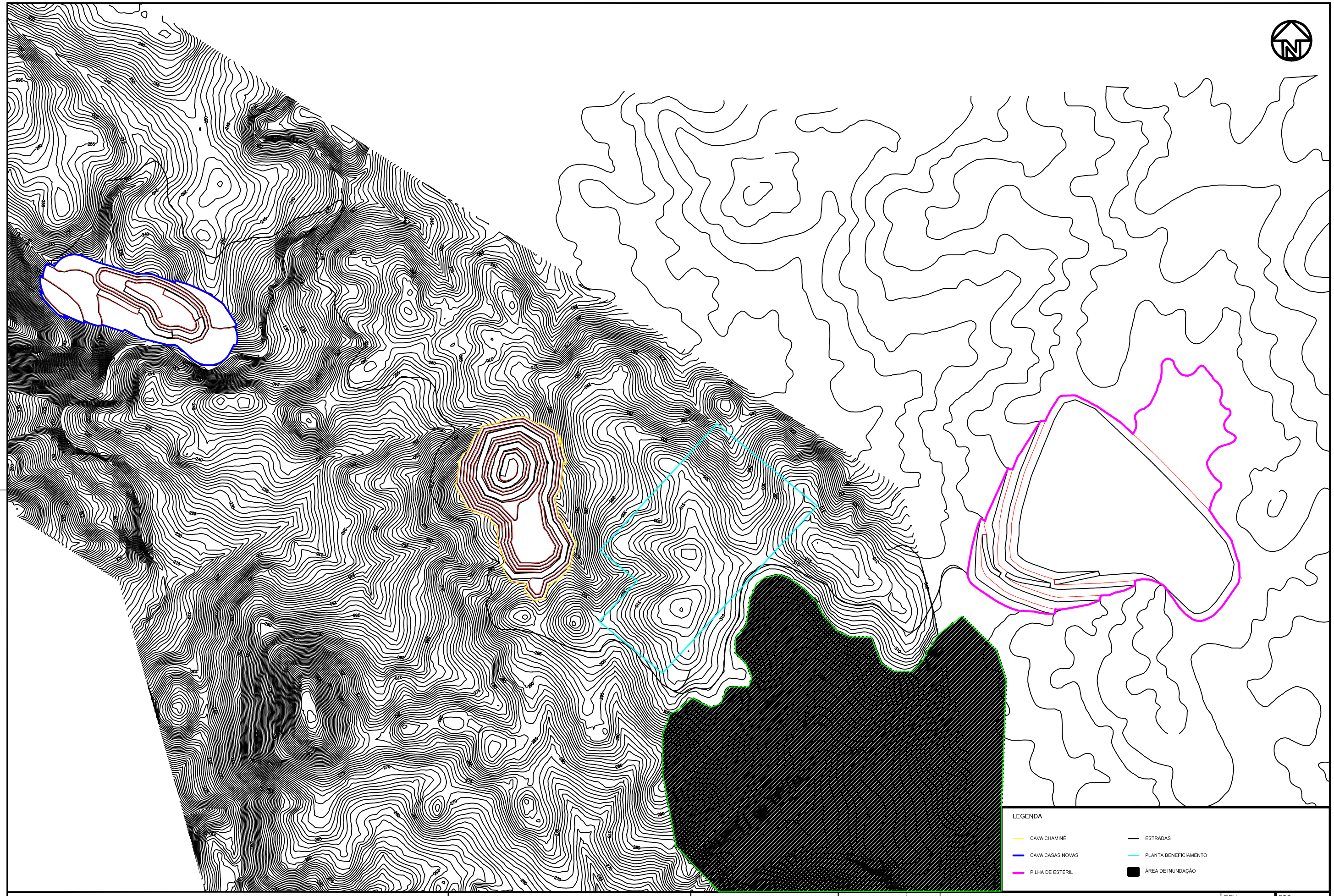
REV. 2 | ESC.

Nº COLT

Nº CONTECMINA 016-01-000-035-003

Nº FOLHAS

COLT - A3



CONFIGURAÇÃO PENAS PADRÃO COLT		
PEN.	COR	ESP.
01	07	0,1
02	07	0,2
03	07	0,3
04	07	0,4
05	07	0,5
06	07	0,6
07	07	0,2
10	10	0,2
164	164	0,2

REVISÕES

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO
0	07/01/11	C	NAR	EMISSÃO INICIAL
1	21/05/12	C	MUP	REVISÃO NA ÁREA DA PLANTA DE BENEFICIAMENTO
2	06/06/12	C	MUP	REVISÃO NA ÁREA DA PLANTA DE BENEFICIAMENTO

NOTAS

1 - DIMENSÕES EM METRO, EXCETO INDICADO.

COLT resources

CONTECMINA consultoria em mineração

RESPONSÁVEL	DATA
PROJ. NAR	20/12/10
DES. JPV	20/12/10
VER. SLI	07/01/11
APROV. SLI	07/01/11

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ
LAVRA
DESENHOS DE CAVA E PILHA ESTÉRIL E ESTRADAS
ANO 3

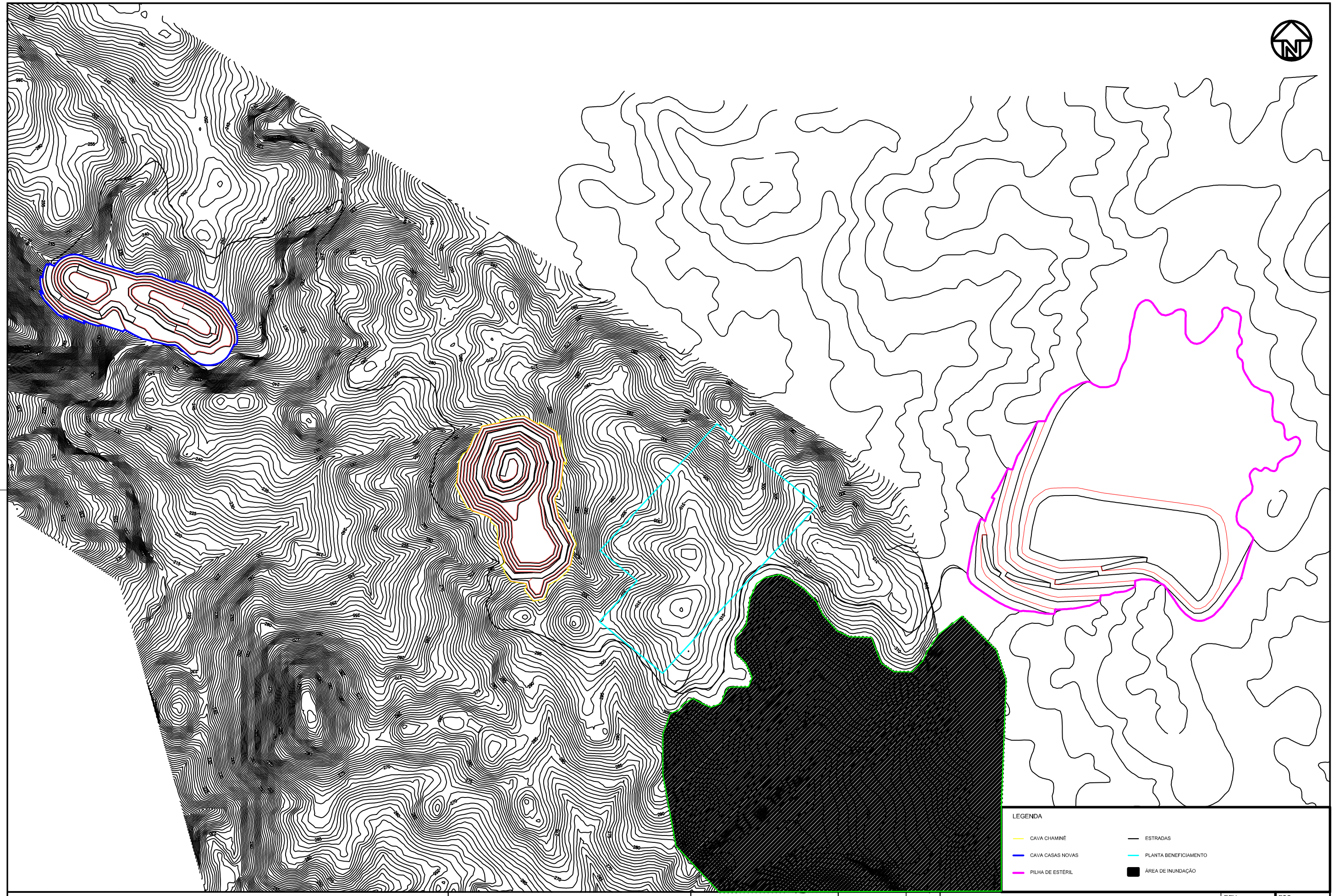
REV. 3 | ESC.

Nº COLT

Nº CONTECMINA 016-01-000-035-004

Nº FOLHAS

COLT - A3



CONFIGURAÇÃO PENAS PADRÃO COLT		
PEN.	COR	ESP.
01	07	0,1
02	07	0,2
03	07	0,3
04	07	0,4
05	07	0,5
06	07	0,6
07	07	0,2
10	10	0,2
164	164	0,2

REVISÕES

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO
0	07/01/11	C	NAR	EMISSÃO INICIAL
1	21/05/12	C	MUP	REVISÃO NA ÁREA DA PLANTA DE BENEFICIAMENTO
2	06/06/12	C	MUP	REVISÃO NA ÁREA DA PLANTA DE BENEFICIAMENTO

NOTAS

1 - DIMENSÕES EM METRO, EXCETO INDICADO.

COLT resources

CONTECMINA consultoria em mineração

	RESPONSÁVEL	DATA
PROJ.	NAR	20/12/10
DES.	JPV	20/12/10
VER.	SLI	07/01/11
APROV.	SLI	07/01/11

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ
LAVRA
DESENHOS DE CAVA E PILHA ESTÉRIL E ESTRADAS
ANO 4

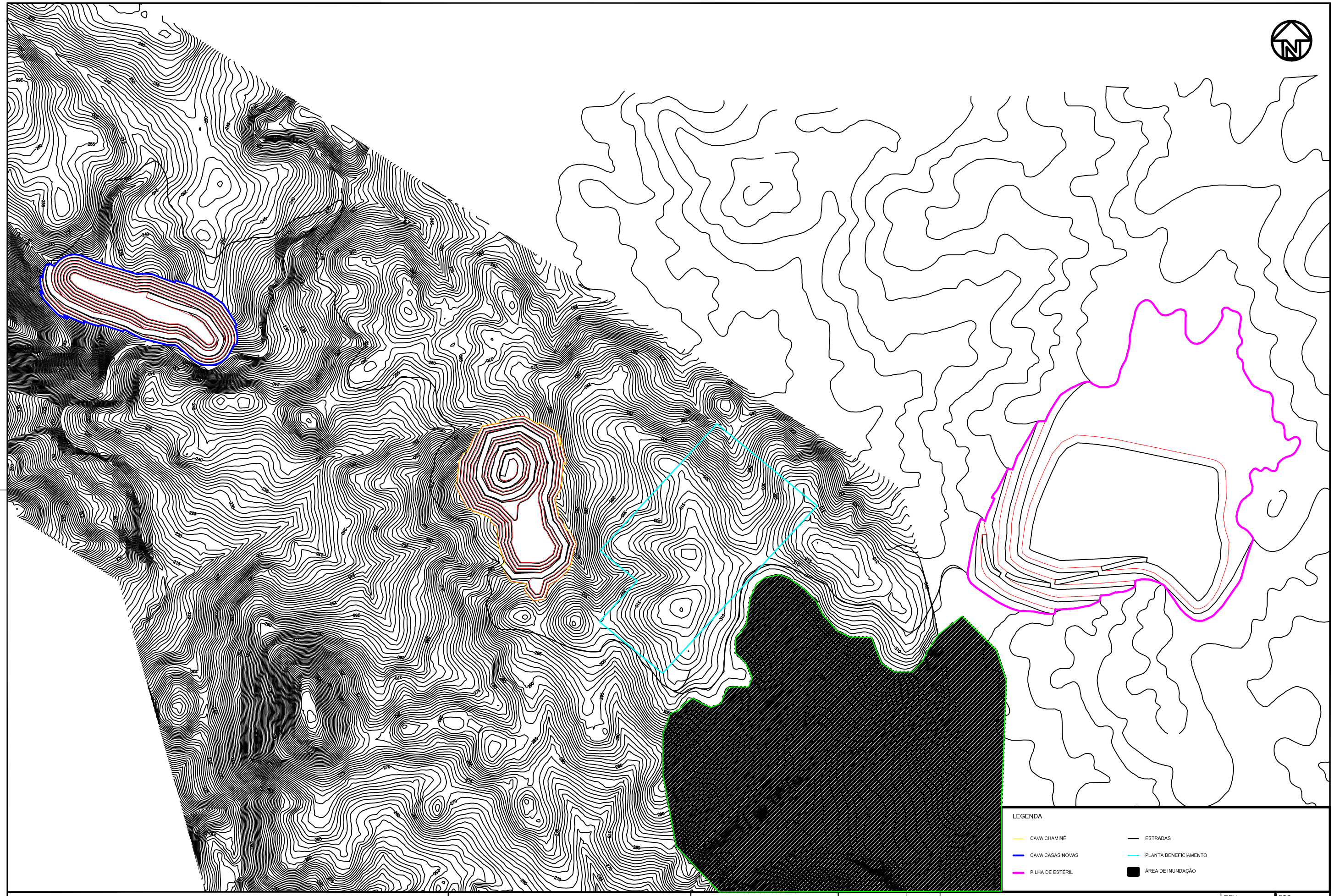
REV.	ESC.
2	

Nº COLT

Nº CONTECMINA
016-01-000-035-005

Nº FOLHAS

COLT - A3



CONFIGURAÇÃO PENAS PADRÃO COLT		
PEN.	COR	ESP.
01	07	0,1
02	07	0,2
03	07	0,3
04	07	0,4
05	07	0,5
06	07	0,6
07	07	0,2
10	10	0,2
164	164	0,2

REVISÕES

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO
0	07/01/11	C	NAR	EMISSÃO INICIAL
1	21/05/12	C	MUP	REVISÃO NA ÁREA DA PLANTA DE BENEFICIAMENTO
2	06/06/12	C	MUP	REVISÃO NA ÁREA DA PLANTA DE BENEFICIAMENTO

NOTAS

1 - DIMENSÕES EM METRO, EXCETO INDICADO.

COLT resources

CONTECMINA consultoria em mineração

RESPONSÁVEL		DATA
PROJ.	NAR	20/12/10
DES.	JPV	20/12/10
VER.	SLI	07/01/11
APROV.	SLI	07/01/11

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ
LAVRA
DESENHOS DE CAVA E PILHA ESTÉRIL E ESTRADAS
FINAL

REV. 2

ESC.

Nº COLT

Nº CONTECMINA 016-01-000-035-006

Nº FOLHAS

COLT - A3

COLT resources	CONTECMINA® consultoria em mineração	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ MEMÓRIA DE CÁLCULO CRITÉRIOS DE PROJETO E MEMÓRIA DE CÁLCULO - PLANTA DE TRATAMENTO	Nº CLIENTE	FOLHA 1/17
	Nº CONTECMINA 016-01-000-121-001	REV. 2

REV.	DATA	POR	VER	APR	AUT	TE	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	07/01/11	ELO	WMO	SLI	SLI	C	EMISSÃO INICIAL
1	21/05/12	LRM	NSS	SLI	SLI	C	REVISÃO DO BALANÇO DE Au
2	06/06/12	LRM	NSS	SLI	SLI	C	REVISÃO DO BALANÇO DE Au E ÁGUA

TE – TIPO DE EMISSÃO	
A - PRELIMINAR	E - P/ CONSTRUÇÃO
B - P/ APROVAÇÃO	F - CONFORME COMPRADO
C - P/ CONHECIMENTO	G - CONFORME CONSTRUÍDO
D - P/ COTAÇÃO	H - CANCELADO

DESCRIÇAO	UNID.	DADOS	PROJETO	OBSERVAÇOES	
Caracteristicas do Minério					
Teor de Au	gpt	2.8			
SG do minério		2.7			
Dens. aparente do minério britado a 3/8"	t/m^3	1.6			
Ângulo de repouso	grau	36			
WI de Bond	kW/t	15.5			
Dados Gerais da Planta de Processamento					
Tonelagem Tratada por ano	tpa	360,000	396,000		
Fator de Projeto	%	10%			
Massa de concentrado de flotação	%	13.1%			
Recuperação de Ouro					
na concentração gravítica	%	13.1%			
na Flotação	%	79.8%			
Global	%	92.9%			
Teor de Au no Rejeito Flotação	gpt	0.23			
Produção de Ouro Anual	kg	936			
Produção de Ouro Anual	oz	30,184			
Regime de Operação					
Britagem					
Dias de Trabalho/Ano		300			
Horas de Trabalho/Dia		16			
Turnos/Dia		2			
Horas/Turno		8			
Eficiência, %	%	70%			
Horas de Trabalho/Ano		4,800			
Moagem / Flotação					
Dias de Trabalho/Ano		365			
Horas de Trabalho/Dia		24			
Turnos/Dia		3			
Horas/Turno		8			
Eficiência, %	%	90%			
Horas de Trabalho/Ano		7884			

DESCRIÇÃO	UNID.	NOMINAL	PROJETO	OBSERVAÇÕES		
BRITAGEM						
Dados Gerais						
Tonelagem tratada	tpa	360,000	396,000			
Tonelagem diária	tpd	1,714	1,886			
Tonelagem horária	tph	75.0	82.5			
Fator de projeto		1.10				
Umidade	%	8.0%	8.0%			
Alimentação da Britador Primário						
Tipo		Alimentador de placas				
Modelo		MT 60120				
Alimentação nominal	t/h		89			
Largura	mm		1200			
Comprimento	mm		6000			
Velocidade máxima do alimentador	m/s		0			
Britador Primário						
Quantidade			1			
Tipo		Mandíbulas -1 eixo				
Modelo			C 100			
Alimentação nominal	t/h		89			
Abertura da boca de alimentação	mm		760 x 1000			
Abertura de saída – posição fechada	mm		100			
“Top-size” do Produto	mm		160			
Britador Secundário						
Quantidade			1			
Tipo		Cônico				
Modelo		HP-200 Standard				
Tipo de Câmara		Grossos				
Alimentação nominal	t/h		89			
Abertura da alimentação	mm		185			
Abertura de saída – posição fechada	mm		30			
“Top-size” do Produto	mm		60			

DESCRIÇÃO	UNID.	NOMINAL	PROJETO	OBSERVAÇÕES
Britador Terciário				
Quantidade			1	
Tipo		Cônico		
Modelo		HP-200 Short Head		
Tipo de Câmara		Grossos		
Alimentação nominal	t/h		121	
Abertura da alimentação	mm		76	
Abertura de saída – posição fechada	mm		16	
"Top-size" do Produto	mm		30	
Peneira				
Quantidade			1	
Tipo		Vibratória inclinada		
Número de decks			2	
Dimensões	m		2.4 x 6.1	
Modelo		Ripl-Flo SH 8 x 20 DD		
Tipo de peneiramento			a seco	
Abertura do primeiro deck	mm		40	
Abertura do segundo deck	mm		10	
Alimentação nominal	t/h		177	
Eficiência de peneiramento – 1º deck	%		91	
Eficiência de peneiramento – 2º deck	%		95	
"Top-size" da Alimentação	mm		60	
Carga circulante na britagem	%		136	
Alimentadores de correia				
Velocidade máxima alimentador correia	m/s			
Ângulo de repouso do material			35	
Transportadores de correia				
Velocidade máxima transportadores de correia	m/s		1.8	
Inclinação máxima dos transportadores	graus		18	
Número de rolos			3 iguais	
Ângulo de repouso do material	graus		35	

Britagem: 177

		Alimentador de Placas	Finos de minério	Alimentação do britador primário	Alimentação do britador secundário	Descarga do britador secundário	Alimentação da peneira vibratória	Oversize deck 1	Oversize deck 2	Alimentação do silo de regularização	Descarga do britador terciário	Produto Final	Alimentação da moagem
FLUXO	Unid.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GRANULOMETRIA	mm	- 600mm	- 5mm	- 600 + 5mm	- 160mm	- 60mm	- 60mm	- 60 + 40mm	- 40 + 10mm	- 60 + 10mm	- 30mm	- 10mm	- 10mm
Fluxo de Sólidos	t/h	75	0.75	74.25	75	75	177	22.8	79.2	102	102	75	45.7
Fluxo de Líquido	t/h												
Fluxo Total	t/h	81.5	0.8	80.7	81.5	81.5	192.4	24.7	86.1	110.9	110.9	81.5	49.6
Umidade	%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Specific Gravity, sólidos		2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
Sólidos	m^3/h	51.0	0.5	50.4	51.0	51.0	120.2	15.5	53.8	69.3	69.3	51.0	31.0
Densidade Aparente	t/m^3	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
% em Relação a Alimentação	%	100	1	99	100	100	236	30.3	105.7	136	136	100	60.9

CRITÉRIOS DE PROJETO E MEMÓRIA DE CÁLCULO
PROCESSO
MOAGEM CONCENTRADO

Nº CONTECMINA: 016-01-000-121-001

REV.: 2

DESCRIÇÃO	UNID.	NOMINAL	PROJETO	OBSERVAÇÕES
Dados Gerais				
Tonelagem tratada	tpa	360,000	396,000	
Tonelagem diária	tpd	1,096	1,205	
Tonelagem horária	tph	45.7	50.2	
Fator de projeto		1.10		
Umidade	%	8.0%	8.0%	
Silo de Alimentação do Moinho				
Capacidade	t	700	700	
Densidade aparente do minério britado	t/m^3	1.6	1.6	
Capacidade	m^3	438	438	
Moinho				
Forma de alimentador do moinho		Correia Transportadora		
Número		1	1	
Tipo		Over Flow		
Modelo		11' x 15'		
Fornecedor		METSO		Comprado
Capacidade	tph	45.7	50.2	
Motor	hp	1100	1100	
Carga circulante	%	350%	350%	
% da massa de alim do ciclone para gravimetria	%	30%	30%	Foi estabelecido que 30% da massa de sólido que é bombeado para os ciclones é deviado para a gravimetria
% sólidos descarga do moinho	%	70%	70%	
Carga máxima de bolas	% Vol.	35%	35%	
WI_{BOND}	kWh/t	22.4	22.4	
F_{80}	micra	9500	9500	(3/8")
P_{80}	micra	125	125	(115 mesh)
Consumo de bolas	kg/t	1	1	
Caixa de Alimentação dos Ciclones				
Número de caixas		2	2	
Tempo de residencia na caixa	min	2	2	
% de sólidos		55%	55%	
Vazão nominal	m^3/h	244.2	266.2	
Volume por caixa	m^3	8	9	
Volume total	m^3	16	18	
Bateria de Hicrociclones				
Número		1	1	
Numero de ciclones operando		2	2	
Numero de ciclones espera		1	1	
Numero total de ciclones		3	3	
Diâmetro	mm	381	381	
Diâmetro	pol	15	15	
Pressão de trabalho	Kpa	150	150	
Alimentação				
Tonelagem horária	tph	205.5	226.0	
Fator de projeto		1.10		
% sólidos	%	55.0%	55.0%	
Densidade da polpa	t/m^3	1.530	1.530	
Vazão de polpa	m^3/h	244.2	268.6	
Vazão de polpa por ciclone	m^3/h	122.1	134.3	
Vazão de polpa por ciclone	L/s	33.9	37.3	
Overflow				
Tonelagem horária	tph	45.7	50.2	
% sólidos	%	31%	31%	
Densidade da polpa	t/m^3	1.247	1.247	
Vazão de polpa	m^3/h	116.5	127.0	
Underflow				
Tonelagem horária	tph	159.8	175.8	
% sólidos	%	70%	70%	
Densidade da polpa	t/m^3	1.788	1.788	
Vazão de polpa	m^3/h	127.7	103.1	

DESCRIÇÃO	UNID.	NOMINAL	PROJETO	OBSERVAÇÕES
Peneira do Vibratória (Trash Screen)				
Número		1	1	
Tipo		Horizontal		
Número de decks		1	1	
Tonelagem horária	tph	45.7	50.2	
% sólidos	%	31%	31%	
Densidade da polpa	t/m^3	1.2	1.2	
Vazão de polpa	m^3/h	116.5	127.0	
Taxa de peneiramento	$m^3/m^2/h$	60	60	
Área necessária	m^2	1.9	2.1	
Abertura da peneira	micra	600	600	
% massa para o O/S da peneira	%	0.1%	0.1%	
% solidos no O/S da peneira	%	95%	95.0%	
Vazão de água para spray	m^3/h	7.5	7.5	
GRAVIMETRIA				
Peneira do Concentrador				
Número		1	1	
Tipo		Inclinada		
Número de decks		1	1	
Tonelagem horária	tph	45.7	50.2	
% sólidos	%	55%	55.0%	
Densidade da polpa	t/m^3	1.530	1.530	
Vazão	m^3/h	54.3	59.7	
Taxa de peneiramento	$m^3/m^2/h$	60	60	
Área necessária	m^2	0.9	1.0	
Abertura da peneira	mm	3	3	
% massa para o O/S da peneira	%	10%	10%	
% solidos no O/S da peneira	%	90%	90%	
% massa U/F para gravimetria	%	30%	30%	
Vazão de água para spray	m^3/h	7.5	7.5	
Concentrador Knelson				
Número		1	1	
Tipo		Descarga Central		
Recuperação de ouro	%	50%	50.0%	Base ROM
Tonelagem horária	tph	41.1	44.8	
% sólidos	%	48.1%	48.1%	
Densidade da polpa	t/m^3	1.434	1.434	
Vazão de polpa	m^3/h	59.6	64.9	
% em massa do concentrado	%	0.07%	0.07%	
% sólidos concentrado gravimétrico	%	10%	10%	
Água de fluidização	m^3/h	25	25	Conforme catalogo
Densidade do concentrado gravítico	t/m^3	4.0	4.0	
Peneira desaguadora				
Número		1	1	
Tipo		Horizontal		
Modelo		SXPH - 2010	SXPH - 2010	
Fornecedor		SIMPLEX	SIMPLEX	
Número de decks		1	1	
Taxa de peneiramento	$m^3/m^2/h$	60	60	
Área necessária	m^2	1.9	2.1	
Tamanho	m x m	1,5 x 3,6	1,5 x 3,6	
Abertura da peneira	micra	600	600	
Tonelagem horária	tph	45.7	50.2	
% sólidos	%	31%	31%	
Densidade da polpa	t/m^3	1.247	1.247	
Vazão de polpa	m^3/h	116.5	128.2	
% massa para o O/S da peneira	%	0.1%	0.1%	
% solidos no O/S da peneira	%	100%	100%	
Vazão de água para spray	m^3/h	10		

COLT resources	CONTECMINA consultoria em mineração	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**

CRITÉRIOS DE PROJETO E MEMÓRIA DE CÁLCULO PROCESSO BALANÇO DE MOAGEM	Nº CONTECMINA 016-01-000-121-001	REV.: 2

Moagem :

Nome	Unid	Alimentação nova do moinho	Descarga do moinho		Alimentação dos ciclones	Alimentação da gravimetria	Underflow ciclones	Retorno da Gravimetria	Overflow ciclones	Alimentação da Flotação	Água na Caixa de descarga do moinho	Água na alimentação do moinho	Água de processo TOTAL	Bomba de poço da Moagem	Água de processo para concentração gravitica		Bomba de poço da Fundição	Água de Processo para limpeza dos ciclones	Espumante
Fluxo nº	Unid	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	27	28	46	49
Fluxo de Sólidos	tph	45.7	205.5	205.5	205.5	45.7	159.8	45.6	45.7	45.7				100.0					
Fluxo de Líquido	tph	4.0	88.1	168.1	168.1	37.4	68.5	69.4	99.6	99.6	45.2	15.6	60.8	100.0	11.50		10.0	5.0	0.00000
Fluxo Total	tph	49.6	293.5	373.6	373.6	83.0	228.3	115.1	145.3	145.3				200.0					
% de Sólidos		92.0%	70.0%	55.0%	55.0%	55.0%	70.0%	39.7%	31.4%	31.4%				50%					
Specific Gravity, sólidos		2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7				2.7					
Densidade de polpa	t/m^3	2.377	1.788	1.530	1.530	1.530	1.788	1.333	1.247	1.247				1.459					
Vazão Total	m^3/h	20.9	164.2	244.2	244.2	54.3	127.7	86.3	116.5	116.5	45.2	15.6	60.8	137.0	11.50		10.0	5.0	0.00000
				268.6					128.2										

Concentração Gravítica:

Nome	Unid	Alimentação do circuito de gravimetria				Água processo na peneira gravimetria	Oversize da peneira do circuito gravimetria	Alimentação do concentrador	Água no concentrador (fluidização)	Concentrado gravítico	Rejeito do Knelson	Água de Processo para Spray		Água limpa p/ gravimetria TOTAL	Água de processo transporte de rejeito	Água de processo TOTAL			
Fluxo nº	Unid	16		26		29	30	31	32	33	34	35		37	38	39			
Fluxo de Sólidos	tph	45.66210046	45.63333333				4.566210046	41.09589041		0.02876712	41.0671233								
Fluxo de Líquido	tph	37.35990037	69.44385585		0	7.5	0.507356672	44.3525437	25	0.41604452	68.9364992	7.5		25	0	15			
Fluxo Total	tph	83.02200083	115.0771892				5.073566717	85.44843411		0.46227169	110.003622								
% de Sólidos		0.55	0.396545429				0.9	0.480943751		0.1	0.37332519								
Specific Gravity, sólidos		2.7	2.7				2.7	2.7		2.7	2.7								
Densidade de polpa	t/m^3	1.529745042	1.332758917				2.307692308	1.434342476		1.06719368	1.30728627								
Vazão Total	m^3/h	54.27178943	86.34509042		0	7.5	2.198545578	59.57324385	25	0.43316569	84.1465448	7.5			0				

COLT resources	CONTECMINA® consultoria em mineração	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**	FOLHA: 9/17
CRITÉRIOS DE PROJETO E MEMORIA DE CALCULO PROCESSO MOINHO		Nº CONTECMINA 016-01-000-121-001	REV.: 2

Moly-Cop Tools ™

BOND'S LAW APPLICATION
Conventional Ball Mill Sizing

Remarks

PROJETO BOA FÉ
CÁLCULO DO MOINHO COMPRADO PARA 396.000 TPA

GRINDING TASK :

Ore Work Index, kWh/ton (metric)	15.50	Specific Energy, kWh/ton	12.27
Feed Size, F80, microns	9500	Net Power Requirement, kW	616
Product Size, P80, microns	125.0	Number of Mills for the Task	1
Design Throughput, ton/hr	**50.23**	**Net kW / Mill**	**616**

MILL DESIGN PARAMETERS AND OPERATING CONDITIONS :

Diameter ft	Length ft	Mill Speed % Critical	Charge Filling,%	Balls Filling,%	Interstitial Slurry Filling,%	Lift Angle, (°)
11.00	15.07	72.00	40.00	38.00	100.00	35.00
	L/D	rpm				
	1.37	16.63				

Power, kW	
603	Balls
12	Overfilling
93	Slurry
708	**Net Total**
10.0	% Losses
786	**Gross Total**

% Solids in the Mill	70.00
Ore Density, ton/m3	2.70
Slurry Density, ton/m3	1.79
Balls Density, ton/m3	7.75

Charge Volume, m3	Mill Charge Weight, tons: Ball Charge	Slurry: Interstitial	Slurry: above Balls	Apparent Density ton/m3
16.25	71.80	11.04	1.45	5.186

Power Oversize, % 15

HYDROCYCLONES CLUSTER : (Preliminary Sizing)

# Cyclones per Mill	Cyclone Diameter, in	Feed % Solids	Circulating Load, %	ton/hr per Cyclone	m3/hr per Cyclone	Pressure Loss, psi
2	15	61.1	350.0	113.0	113.9	12.04

Ciclone Adequado

Ciclone **381 mm**

0.85 kg/cm^2

1043.9 HP

1172.9 HP

Fator de Potencia = 0,89

DESCRIÇÃO	UNID.	NOMINAL	PROJETO	OBSERVAÇÕES
Condicionador				
Número		1	1	
Tipo		Tanque Agitado		
Tonelagem horária	tph	45.7	50.2	
% Sólidos	%	31.4%	31%	
Densidade da polpa	t/m3	1.247	1.247	
Vazão	m3/h	116.5	128.2	
Tempo de condicionamento	min	10.0	10.0	
Volume total	m3	19.4	21.4	
Tamanho				
Razão H:D			1	
Diâmetro	m		3.0	
Borda livre	m		0.5	
Altura	m		3.5	
Células				
Número		6		
Tipo		Convencional		
Tonelagem horária	tph	45.7	50.2	
% sólidos	%	31%	31%	
Densidade da polpa	t/m^3	1.247	1.247	
Vazão	m^3/h	116.5	128.2	
Tempo de contato	min	35	35	
Correção do Volume	%	85%	85%	Espuma+Ar+Sedimentação
Volume Total	m^3	80.0	88.0	
Volume Total	ft^3	2824.0	3106.4	
Capacidade por célula	m^3	13.3	14.7	
Capacidade por célula	ft^3	471	518	
% massa do concentrado total	%	13%	13%	
% sólidos dos concentrados	%	20%	20%	
Teor de Au no conc. de flotação	gpt	17.01	17.01	
SG do concentrado de sulfetos		3.2	3.20	
Espessador de Concentrado				
Número		1	1	
Tipo		Vertical	Vertical	
Tonelagem horária	tph	4.2	4.6	
Fator de projeto		1.1		
% sólidos	%	20.0%	20.0%	
Densidade da polpa	t/m3	1.159	1.159	
Vazão	m3/h	25.9	28.4	
Taxa de sedimentação	m3/m2/h	3.0	3.0	
Área do espessador	m2	8.6	9.5	
Diâmetro do espessador	m	3.3	3.5	
% sólidos no underflow espessador	%	50%	50%	

DESCRIÇÃO	UNID.	NOMINAL	PROJETO	OBSERVAÇÕES
Tanque de Overflow do Espessador				
Número		1	1	
Tipo		Cilindrico	Cilindrico	
Vazão da solução	m3/h	18.0	19.8	
Tempo de contato	min	12	12	
Volume total	m3	3.6	4.0	
Tamanho				
Razão H:D			1	
Borda livre	m		0.5	
Diâmetro	m		1.7	
Altura	m		2.0	
Filtro de Concentrado				
Número		2	2	
Tipo		Prensa	Prensa	
Tonelagem horária	tph	6.0	6.6	
Fator de projeto		1.1		
% de sólido em suspensão	%	50%	50%	
% sólidos do cake	%	90%	90%	
Peso específico do cake	t/m^3	3.2	3.2	
Espessura da torta	mm	40	40	
Período de operação diário	h/d	24	24	
Duração do ciclo de filtragem	min	20	20	
Número de ciclos / dia		72	72	
Fator de projeto		1.1		
Vazão	m^3/h	7.9	8.7	
Taxa de filtragem	$t/m^2/h$	1.9	1.9	
Área do filtro	m^2	3.2	3.5	
Tanque de Filtrado				
Número		1	1	
Tipo		Cilindrico	Cilindrico	
Vazão da solução	m^3/h	5.3	5.9	
Tempo de contato	min	12	12	
Volume total	m^3	1.1	1.2	
Tamanho				
Razão H:D			1	
Borda livre	m		0.5	
Diâmetro	m		1.2	
Altura	m		1.7	

Flotação, Espessamento e Filtragem do concentrado : 0.0

Nome		Alimentação da célula	Rejeito da Flotação		Concentrado rougher	Dosagem IF56 1a Célula	Dosagem IF56 2a Célula	Dosagem IF56 4a Célula	Dosagem IF56	Dosagem amil Xantato 1a Célula	Dosagem amil Xantato 2a Célula	Dosagem amil Xantato 4a Célula	Dosagem amil Xantato	Dosagem Sulfato de Cobre Condicionador	Água de calhas	Bomba de poço	Bomba de poço	para a preparação de backfill	Água de diluição
Fluxo n°	Unid	21	46		47	50	51	52		54	55	56		58	59	60	61	62	132
Fluxo de Sólidos	tph	45.7	39.7		6.0													39.7	
Fluxo de Líquido	tph	99.6	75.6		24.0	0.00046	0.00046	0.00023	0.00023	0.02491	0.01245	0.01245	0.00830	0.01245	0.5	20.0	100.0	158.7	83.0
Fluxo Total	tph	145.3	115.3		30.0													198.3	
% de Sólidos		31.4%	34.4%		20.0%													20.0%	
Specific Gravity, sólidos		2.7	2.7		3.2													2.7	
Densidade de polpa	t/m^3	1.247	1.276		1.159													1.144	
Vazão Total	m^3/h	116.5	90.3		25.9	0.00046	0.00046	0.00023	0.00023	0.02491	0.01245	0.01245	0.00830	0.01245	0.5	20.0	20.0	173.4	83.0

99.3696262

Flotação, Espessamento e Filtragem do concentrado :

Nome		Concentrado rougher	Alimentação do espessador	Underflow do espessador	Overflow do espessador	Solução para as celulas Flotação	Solução para o tanque de processo	Bomba de poço
Fluxo n°	Unid	47	64	65	66	59	68	69
Fluxo de Sólidos	tph	6.0	6.0	6.0				
Fluxo de Líquido	tph	24.0	24.0	6.0	18.0	0.5	17.5	10.0
Fluxo Total	tph	30.0	30.0	12.0				
% de Sólidos		20%	20.0%	50.0%				
Specific Gravity, sólidos		3.2	3.2	3.2				
Densidade de polpa	t/m^3	1.159	1.159	1.524				
Vazão Total	m^3/h	25.9	25.9	7.9	18.0	0.5	17.5	10.0

28.440839 8.655907534 19.78493151

28.440839

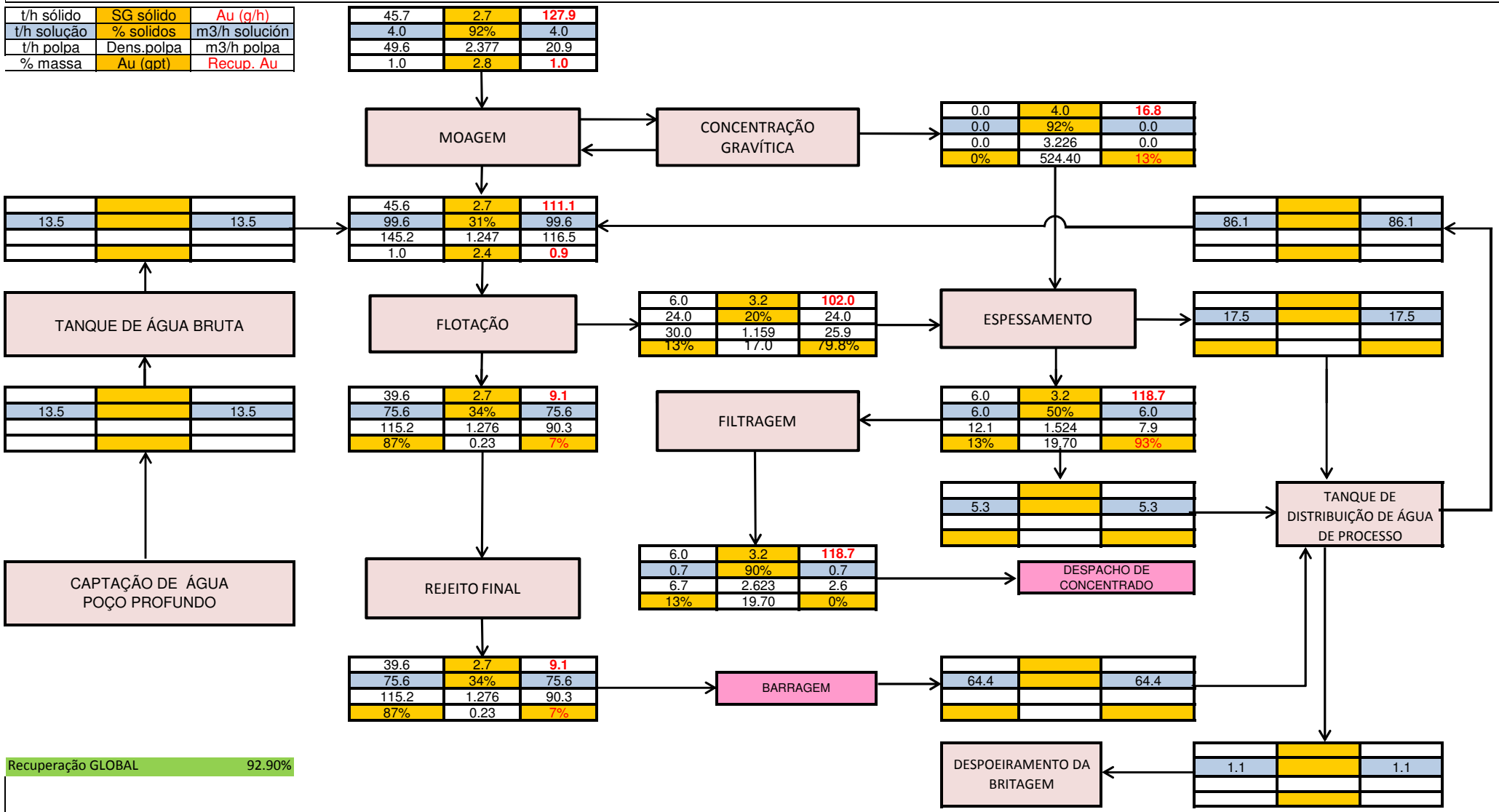
Flotação, Espessamento e Filtragem do concentrado :

Nome			Alimentação do filtro	Cake do filtro	Solução Filtrada	Solução para as celulas Flotação	Solução para o tanque de processo		
Fluxo n°	Unid		65	70	71	72	73		
Fluxo de Sólidos	tph		6.0	6.0					
Fluxo de Líquido	tph		6.0	0.7	5.3	0.0	5.3		
Fluxo Total	tph		12.0	6.7					
% de Sólidos			50.0%	90.0%					
Specific Gravity, sólidos			3.2	3.2					
Densidade de polpa	t/m^3		1.524	2.623					
Vazão Total	m^3/h		7.9	2.5	5.3	0.0	5.3		

5.862201928

Fluxo n°	Unid	21	46	47	50	51	52	54	55	56	58	59	60	61	132	64	65	66	59	68
Fluxo de Sólidos	tph	45.7	39.7	6.0												6.0	6.0			
Fluxo de Líquido	tph	99.6	75.6	24.0	0.00046	0.00046	0.00023	0.02491	0.01245	0.01245	0.01245	0.5	20.0	100.0	83.0	24.0	6.0	18.0	0.5	17.5
Fluxo Total	tph	145.3	115.3	30.0												30.0	12.0			
% de Sólidos		0.3	0.3	0.2												0.2	0.5			
Specific Gravity, sólidos		2.7	2.7	3.2												3.2	3.2			
Densidade de polpa	t/m3	1.2	1.3	1.2												1.2	1.5			
Vazão Total	m3/h	116.5	90.3	25.9	0.00046	0.00046	0.00023	0.02491	0.01245	0.01245	0.01245	0.5	20.0	20.0	83.0	25.9	7.9	18.0	0.5	17.5

COLT resources	CONTECMINA consultoria em mineração	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**	FOLHA: 13/17
CRITÉRIOS DE PROJETO E MEMÓRIA DE CÁLCULO PROCESSO BALANÇO DE Au E ÁGUA		Nº CONTECMINA 016-01-000-121-001	REV.: 2



DESCRIÇÃO	UNID.	NOMINAL	PROJETO	OBSERVAÇÕES
PREPARAÇÃO DE REAGENTES				
Tanque de Estocagem de Espumante IF56				
Forma de Recebimento, t		tambor de 200 kg		
Número de tanques		1	1	
Tipo		Cilindrico		
Material de construção		Aço Carbono		
Capacidade de estocagem de espumante	t	1	1	
Consumo condicionador	g/t	0	0	
Consumo celula 1	g/t	10	10	
Consumo celula 2	g/t	10	10	
Consumo celula 3	g/t	5	5	
Consumo celula 4	g/t	5	5	
Consumo Total	g/t	30	30	
Consumo	kg/d	33	36	
Capacidade de estocagem	dias	30	33	
Densidade da solução	t/m^3	0.800	0.800	
Concentração da solução	% p/v	100%	100%	
Volume do tanque	m^3	1.3	1.3	
Tamanho				
Razão H:D			1.2	
Diâmetro	m		1.1	
Borda Livre	m		0.5	
Altura Total	m		1.8	
Tanque de Preparação e Estocagem de Amil Xantato de Potássio				
Forma de Recebimento, t		tambor de 110 kg		
Número de tanques		1	1	
Tipo		Tanque Agitado		
Material de construção		Aço Carbono		
Capacidade de preparação	t	0.46	0.46	
Capacidade de estocagem	dias	3	3	
Consumo celula 1	g/t	60	60	
Consumo celula 2	g/t	30	30	
Consumo celula 3	g/t	30	30	
Consumo celula 4	g/t	20	20	
Consumo Total	g/t	140	140	
Consumo diário na flotação	kg/d	153	169	
Concentração da solução	% p/v	10%	10%	
Densidade da solução	t/m^3	1.100	1.100	
Volume do tanque	m^3	4.18	4.18	
Tamanho				
Razão H:D			1	
Diâmetro	m		1.7	
Borda Livre	m		0.3	
Altura Total	m		2.0	
Tanque de Preparação e Estocagem de Sulfato de Cobre				
Número de tanques		1	1	
Tipo		Tanque Agitado		

DESCRIÇÃO	UNID.	NOMINAL	PROJETO	OBSERVAÇÕES
Impeller		Hydrofoil	Hydrofoil	
Material de construção		Aço carbono / Borracha		
Sulfato de Cobre - capacidade	t	1.7	1.9	
Consumo	g/t	60.0	60.0	
Consumo	kgpd	65.8	55.2	
Capacidade de estocagem	days	25.9	33.9	
Densidade da solução	t/m^3	1.1	1.1	
Concentração da Solução	% w/w	20%	20%	
Volume	m^3		8.5	
Tamanho				
Diametro do Tanque	m		2.2	
Altura da Polpa	m		2.2	
Altura da Helice	m		0.6	
Número de Baffles			4	
Largura dos Baffles	m		0.2	
Altura dos Baffles	m		2.2	
Distância dos Baffles do fundo	m		0.2	
Distância dos Baffles da Parede	m		0.04	
Borda Livre	m		0.3	
Altura total do Tanque	m		2.5	
Diâmetro da Hélice	m		1.0	
Tempo de enchimento	min		60	
Fluxo de água	m^3/h		7.5	

		Amil Xant. de Potássio Célula 1	Amil Xant. de Potássio Célula 2	Amil Xant. de Potássio Célula 4	Amil Xant. de Potássio Reserva	Da bomba de poço para Flotação	Água Bruta
Fluxo nº		54	55	56	57	118	160
Fluxo de Sólidos	tph						
Fluxo de Líquido	tph	0.02491	0.01245	0.01245	0.00830	10.0	16.7
Fluxo Total	tph						
% de Sólidos (Concentração)							
Specific Gravity, sólidos							
Densidade de polpa/solução	t/m^3						
Vazão Total	m^3/h	0.02491	0.01245	0.01245	0.00830	10.0	16.7
Tempo de Desc./Enchim.	min						15

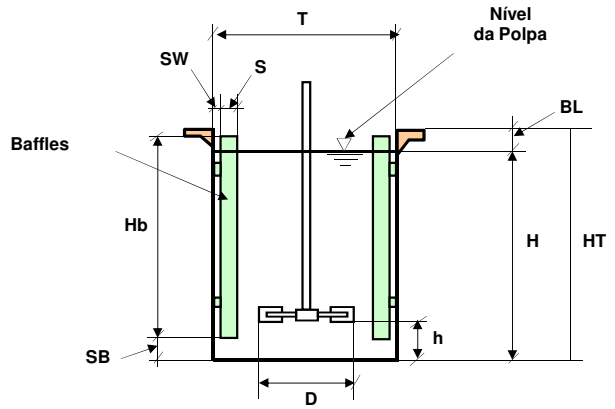
Preparação de Reagentes:

		Espumante IF56 Moagem	Espumante IF56 Célula1	Espumante IF56 Célula2	Espumante IF56 Célula4	Espumante IF56 Reserva
Fluxo nº			50	51	52	53
Fluxo de Sólidos	tph	0.00000	0.00046	0.00046	0.00023	0.00023
Fluxo de Líquido	tph					
Fluxo Total	tph					
% de Sólidos (Concentração)						
Specific Gravity, sólidos						
Densidade de polpa/solução	t/m^3					
Vazão Total	m^3/h	0.00000	0.00046	0.00046	0.00023	0.00023
Tempo de Desc./Enchim.	min					

Preparação de Reagentes:

		Água para Preparação	Sulfato de Cobre p/ Condicionador
Fluxo nº		158	58
Fluxo de Sólidos	tph		
Fluxo de Líquido	tph	7.5	0.01245
Fluxo Total	tph		
% de Sólidos (Concentração)			
Specific Gravity, sólidos			
Densidade de polpa/solução	t/m^3		
Vazão Total	m^3/h	7.5	0.01245
Tempo de Desc./Enchim.	min	60	

Dimensionamento do Tanque de Distribuição Amil Xantato de Potássio 0

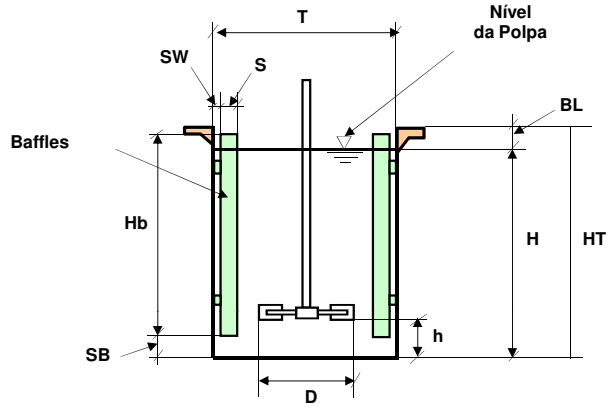


Relações Padrões entre as Dimensões

Descriminação	Nomes	Relações	Medidas (m)	Input (m^3)
Diametro do Tanque	T		1.7	4.2
Altura da Polpa	H	H = T	1.7	
Altura da Helice	h	0,25 T	0.44	
Número de Baffles	4		4	
Largura dos Baffles	S	0,10 T	0.17	
Altura dos Baffles	Hb	T	1.7	
Distância dos Baffles do fundo	SB	0,075 T	0.1	
Distância dos Baffles da Parede	SW	0,02 T	0.0	
Borda Livre	B	0,15 T	0.3	
Altura total do Tanque	HT	H + B	2.0	
Diâmetro da Hélice	D	0,46 T	0.80	

Volume útil do tanque, m^3 4.2

Dimensionamento do Tanque de preparação de Sulfato de Cobre

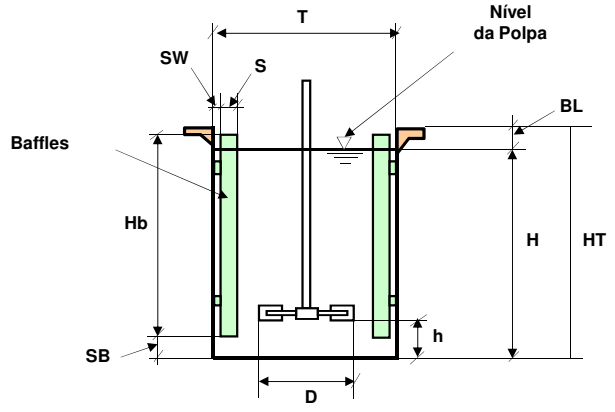


Relações Padrões entre as Dimensões

Descriminação	Nomes	Relações	Medidas (m)	Input (m^3)
Diametro do Tanque	T		2.2	8.5
Altura da Polpa	H	H = T	2.2	
Altura da Helice	h	0,25 T	0.55	
Número de Baffles	4		4	
Largura dos Baffles	S	0,10 T	0.22	
Altura dos Baffles	Hb	T	2.2	
Distância dos Baffles do fundo	SB	0,075 T	0.2	
Distância dos Baffles da Parede	SW	0,02 T	0.0	
Borda Livre	B	0,15 T	0.3	
Altura total do Tanque	HT	H + B	2.5	
Diâmetro da Hélice	D	0,46 T	1.02	

Volume útil do tanque, m^3 8.5

Dimensionamento do Tanque de Distribuição de Espumante

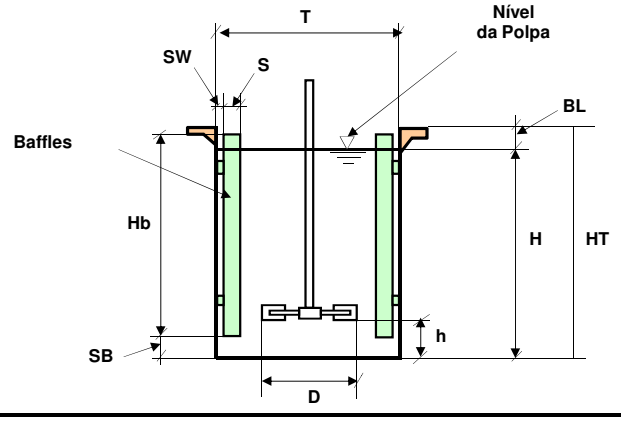


Relações Padrões entre as Dimensões

Descriminação	Nomes	Relações	Medidas (m)	Input (m^3)
Diametro do Tanque	T		1.17	1.3
Altura da Polpa	H	H = T	1.2	
Altura da Helice	h	0,25 T	0.29	
Número de Baffles	4		4	
Largura dos Baffles	S	0,10 T	0.12	
Altura dos Baffles	Hb	T	1.2	
Distância dos Baffles do fundo	SB	0,075 T	0.1	
Distância dos Baffles da Parede	SW	0,02 T	0.0	
Borda Livre	B	0,15 T	0.2	
Altura total do Tanque	HT	H + B	1.34	
Diâmetro da Hélice	D	0,46 T	0.54	

Volume útil do tanque, m^3 1.3

Dimensionamento do Tanque Condicionador



Relações Padrões entre as Dimensões

Descriminação	Nomes	Relações	Medidas (m)	Input (m^3)
Diametro do Tanque	T		3.0	21.4
Altura da Polpa	H	H = T	3.0	
Altura da Helice	h	0,25 T	0.75	
Número de Baffles	4		4	
Largura dos Baffles	S	0,10 T	0.30	
Altura dos Baffles	Hb	T	3.0	
Distância dos Baffles do fundo	SB	0,075 T	0.2	
Distância dos Baffles da Parede	SW	0,02 T	0.1	
Borda Livre	B	0,15 T	0.5	
Altura total do Tanque	HT	H + B	3.5	
Diâmetro da Hélice	D	0,46 T	1.38	

Volume útil do tanque, m^3 21.4

COLT resources	CONTECMINA consultoria em mineração	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ MEMORIAL DESCRITIVO E DADOS BÁSICOS	Nº COLT	FOLHA 1/6
	Nº CONTECMINA 016-01-000-122-001	REV. 1

REV.	DATA	POR	VER.	APR.	AUT.	TE	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	10/12/10	ELO	WMO	SLI	SLI	C	EMISSÃO INICIAL
1	14/05/12	LRM	FAF	SLI	SLI	C	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS

TE – TIPO DE EMISSÃO	
A - PRELIMINAR	E - P/ CONSTRUÇÃO
B - P/ APROVAÇÃO	F - CONFORME COMPRADO
C - P/ CONHECIMENTO	G - CONFORME CONSTRUÍDO
D - P/ COTAÇÃO	H - CANCELADO

INDÍCE

1 INTRODUÇÃO

2 DADOS BÁSICOS DE PROJETO

3 DESCRIÇÃO DO PROCESSO

4 BRITAGEM

5 MOAGEM, CLASSIFICAÇÃO E CONCENTRAÇÃO GRAVÍTICA

6 FLOTAÇÃO, ESPESSAMENTO E FILTRAGEM DO CONCENTRADO

7 PREPARAÇÃO DE REAGENTES

8 CAPTAÇÃO E RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA

9 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 INTRODUÇÃO

O presente Memorial Descritivo se refere ao projeto BOA FÉ a ser implementado pela COLT Resources, em Evora, Portugal.

2 DADOS BÁSICOS DE PROJETO

Os fluxogramas e balanços de massa, preliminares, foram elaborados pela CONTECMINA, considerando uma Planta de Tratamento de Minério para recuperação de ouro através de britagem, moagem, concentração gravítica, flotação, espessamento e filtragem do concentrado.

Para calcular os fluxos (vazões, % de sólidos, densidades, etc.) apresentados nos balanços de massa, foram considerados os seguintes dados básicos e critérios:

Caracteristicas do Minério	
Teor de Au, gpt	2,8
Peso Específico (S.G.)	2,7
Densidade Aparente do Minério Britado a 3/8", t/m^3	1,6
Ângulo de Repouso, grau	36
WI de Bond - Ball Mill, kWh/st	15,5
Dados Gerais da Planta de Processamento	
Tonelagem Tratada, tpa	360.000
Fator de Projeto	10%
Recuperação de Ouro na Flotação, %	95%
Regime de Operação	
Britagem	
Dias de Trabalho/Ano	300
Horas de Trabalho/Dia	16
Turnos/Dia	2
Horas/Turno	8
Eficiência, %	70%
Horas de Trabalho/Ano	3.360
Moagem, Flotação e CIL	
Dias de Trabalho/Ano	365
Horas de Trabalho/Dia	24
Turnos/Dia	3
Horas/Turno	8
Eficiência, %	90%
Horas de Trabalho/Ano	7884

3 DESCRIÇÃO DO PROCESSO

A Planta de Tratamento do Projeto Boa Fé está dimensionada para tratar o minério de ouro da Mina Boa Fé, localizada no sul de Portugal a 120 km de Lisboa, perto da cidade de Santiago do Escoural, aproximadamente equidistante das cidades de Montemor-o-novo e Evora, a uma taxa de 360.000 toneladas de minério por ano.

A Figura 1 mostra o fluxograma de blocos da Usina de Beneficiamento que será constituída de britagem, moagem, concentração gravítica, flotação, espessamento e filtragem do concentrado de flotação. Nos parágrafos seguintes estas etapas serão descritas resumidamente.

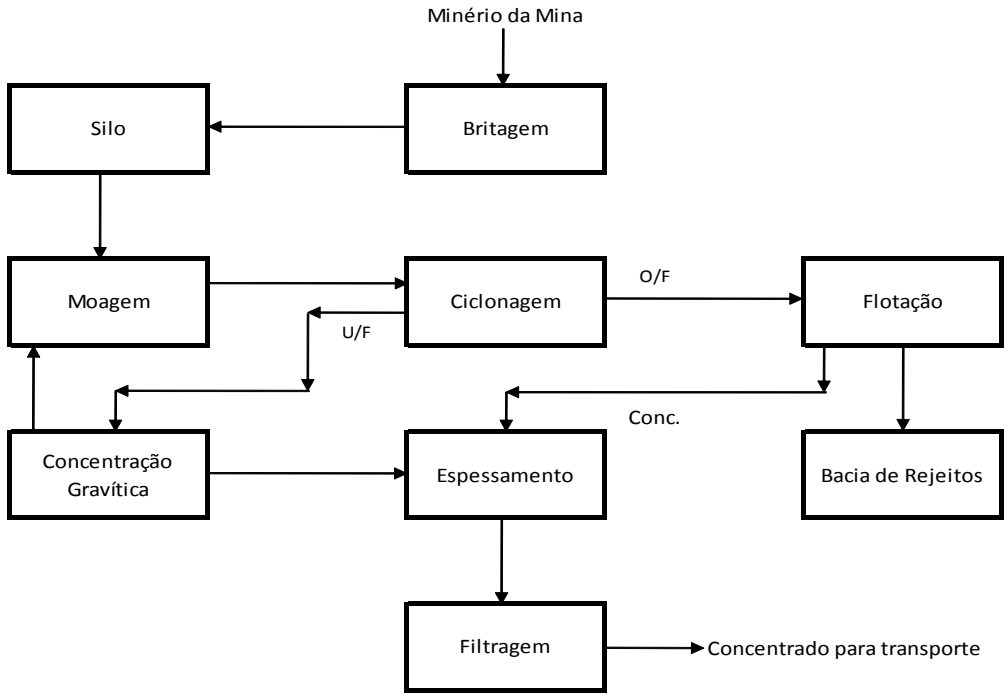


Figura 1 - FLUXOGRAMA DE BLOCOS SIMPLIFICADO

4 BRITAGEM

O minério da mina (ROM - Run Of Mine) será transportado por caminhões que descarregarão o minério ou no pátio de estoque ou diretamente no silo de alimentação do britador primário. Posteriormente o minério será retomado por pá-carregadeira para alimentação do silo de alimentação do britador primário. Na descarga do silo haverá um alimentador vibratório que alimentará diretamente o britador primário.

O produto deste britador alimentará diretamente uma peneira vibratória de dois decks. O oversize do primeiro deck (>22mm) alimentará o britador cônico secundário cuja descarga

está em circuito fechado com a respectiva peneira. O oversize do segundo deck (>9,5mm), alimentará o britador terciário (britador cônico) e cuja descarga também está em circuito fechado com a respectiva peneira.

O produto passante do segundo deck da peneira, material em 9,5mm, será o produto final da britagem. Este material segue para um silo de 700 toneladas de capacidade.

5 MOAGEM, CLASSIFICAÇÃO E CONCENTRAÇÃO GRAVÍTICA

O minério britado, estocado no silo de estocagem de minério britado, será retomado por meio de um alimentador de correia com variador de velocidade. O minério será descarregado em um silo de regulagem de capacidade para 10t. Este silo alimentará uma correia transportadora provida de balança para registro da tonelagem de alimentação do moinho de 11,0 pés (3,35 m) de diâmetro por 15,0 pés (4,6 m) de comprimento, com motor de 1100 HP.

A polpa de minério moído será descarregada na caixa de alimentação dos ciclones, de onde será bombeada para classificação em ciclones em circuito fechado com o moinho. Os grossos (underflow dos ciclones) retornarão ao moinho por gravidade e 30% dessa massa será desviada para concentradores Knelson para retirada do ouro livre do circuito. O rejeito do Knelson retornará para a alimentação do moinho e o concentrado (± 0,1% da massa de alimentação do moinho) segue para a caixa de transferência de concentrado gravítico para espessamento e posterior filtragem.

Os finos (overflow dos ciclones) alimentarão, também por gravidade, uma peneira vibratória que retirará os materiais indesejáveis da polpa para alimentação da flotação.

6 FLOTAÇÃO, ESPESSAMENTO E FILTRAGEM DO CONCENTRADO

O produto da classificação será enviado ao tanque condicionador que alimentará a flotação por transbordo. O flotação será composta de 6 (seis) células de 500 pés cúbicos, com agitação mecânica. No condicionador e nas células serão adicionados os reagentes de flotação: sulfato de cobre como ativador, Amil Xantato de Potássio, como coletor e IF-56, como espumante. O concentrado de flotação será coletado em calhas e bombeado para o circuito de espessamento.

O rejeito da flotação será bombeado para a barragem de rejeitos.

O concentrado final (conc. de flotação + conc. gravítico) será enviado a um espessador vertical de alta capacidade. O underflow do espessador com 50% de sólidos será bombeado para a filtragem. Na alimentação da filtragem será feita uma amostragem do concentrado para determinação do teor de ouro. O concentrado filtrado será descarregado em um pátio de onde será retoramdo por uma pá-carregadeira e transportado por caminhão

para ser tratado em outra unidade. O caminhão, antes de sair da unidade será pesado para controle da quantidade de material saindo da planta.

As águas provenientes do overflow do espessador e também da solução filtrada serão reaproveitadas como água de processo.

7 PREPARAÇÃO DE REAGENTES

Sulfato de Cobre (CuSO4)
O sulfato de cobre será recebido em bigbags de 250 kg que serão estocados em área fechada e ventilada. A preparação será feita com um bigbag sendo rompido em uma caixa sobre o tanque de preparação e estocagem. O tanque terá capacidade para 1,5 t sulfato de cobre como uma polpa diluída a 20% p/v. Quando tanque atingir 1/3 de sua capacidade novo bigbag será preparado. A adição de sulfato de cobre na primeira célula de flotação será feita através de bomba dosadora.

Amil Xantato de Potássio
O xantato será recebido em tambores de 200 kg de capacidade que serão estocados próximo ao tanque de preparação. Uma bomba vertical fará a transferência entre o isotanque e o tanque de preparação. O xantato será diluído para 20% v/v e será bombeada para a primeira célula de flotação por meio de bomba dosadora.

Espumante (IF-56)
O espumante será recebido em tambores com 200L de capacidade, que serão estocados próximo ao tanque de preparação. Uma bomba vertical fará a transferência entre o tambor e o tanque de preparação. O espumante será diluído para 20% v/v e será bombeada para a primeira célula de flotação por meio de bomba dosadora.

8 CAPTAÇÃO E RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA

A captação de água será feita através de poços profundos na área mineira, também serão captadas a água de drenagem das minas, estas águas serão bombeadas para o tanque de água bruta que será distribuída para a planta através de bombas. Esta água será utilizada na preparação de reagentes, como água de incêndio e para o make-up de água de processo.

A água da barragem do rejeito de flotação será bombeada para um tanque de estocagem de água de processo, com capacidade para 24 horas de operação, através de bombas colocadas em uma balsa na lagoa formada na barragem.

9 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Fluxograma de Processo
Lista de Equipamentos



CONFIGURAÇÃO PENAS PADRÃO COLT		
PEN.	COR	ESP.
01	07	0,1
02	07	0,2
03	07	0,3
04	07	0,4
05	07	0,5
06	07	0,6
07	07	0,2
10	10	0,2
164	164	0,2

REVISÕES

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO
0	07/01/11	C	TWD	EMISSÃO INICIAL

NOTAS

COLT resources

CONTECMINA® consultoria em mineração

	RESPONSÁVEL	DATA
PROJ.	ELO	07/01/11
DES.	TWD	07/01/11
VER.	VMO	07/01/11
APROV.	SLI	07/01/11

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ
FLUXOGRAMA
DISTRIBUIÇÃO DE AR COMPRIMIDO

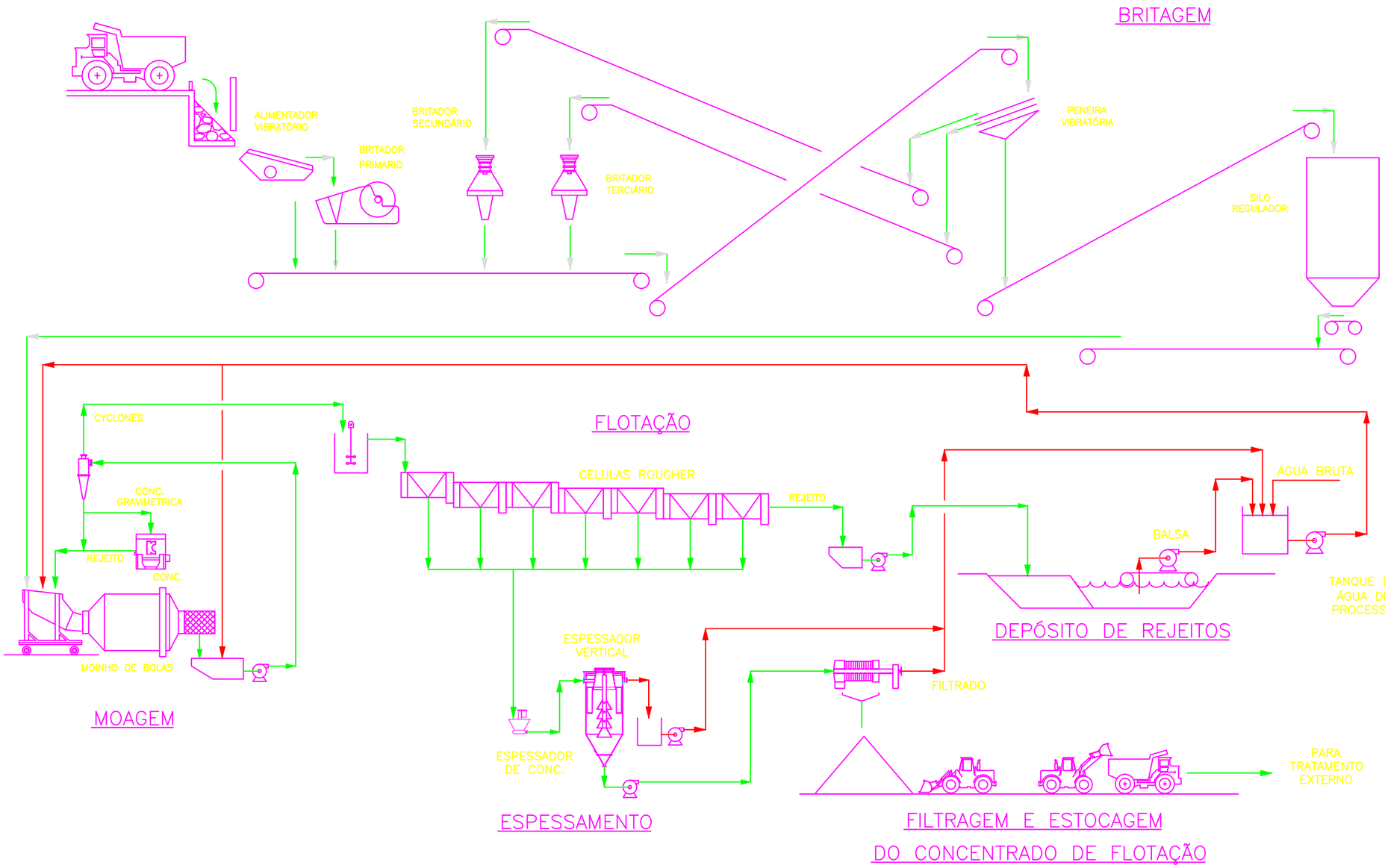
REV.	ESC.
0	S/ESC.

N° COLT

N° CONTECMINA: 016-01-000-125-001

N° FOLHAS

COLT - A3



CONFIGURAÇÃO PENAS PADRÃO COLT		
PEN.	COR	ESP.
01	07	0,1
02	07	0,2
03	07	0,3
04	07	0,4
05	07	0,5
06	07	0,6
07	07	0,2
10	10	0,2
164	164	0,2

REVISÕES				
REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO
0	07/01/11	C	TWD	EMISSÃO INICIAL

NOTAS

COLT resources

CONTECMINA consultoria em mineração

	RESPONSÁVEL	DATA
PROJ.	ELO	07/01/11
DES.	TWD	07/01/11
VER.	VMO	07/01/11
APROV.	SLI	07/01/11

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ
FLUXOGRAMA SIMPLIFICADO DE PROCESSO

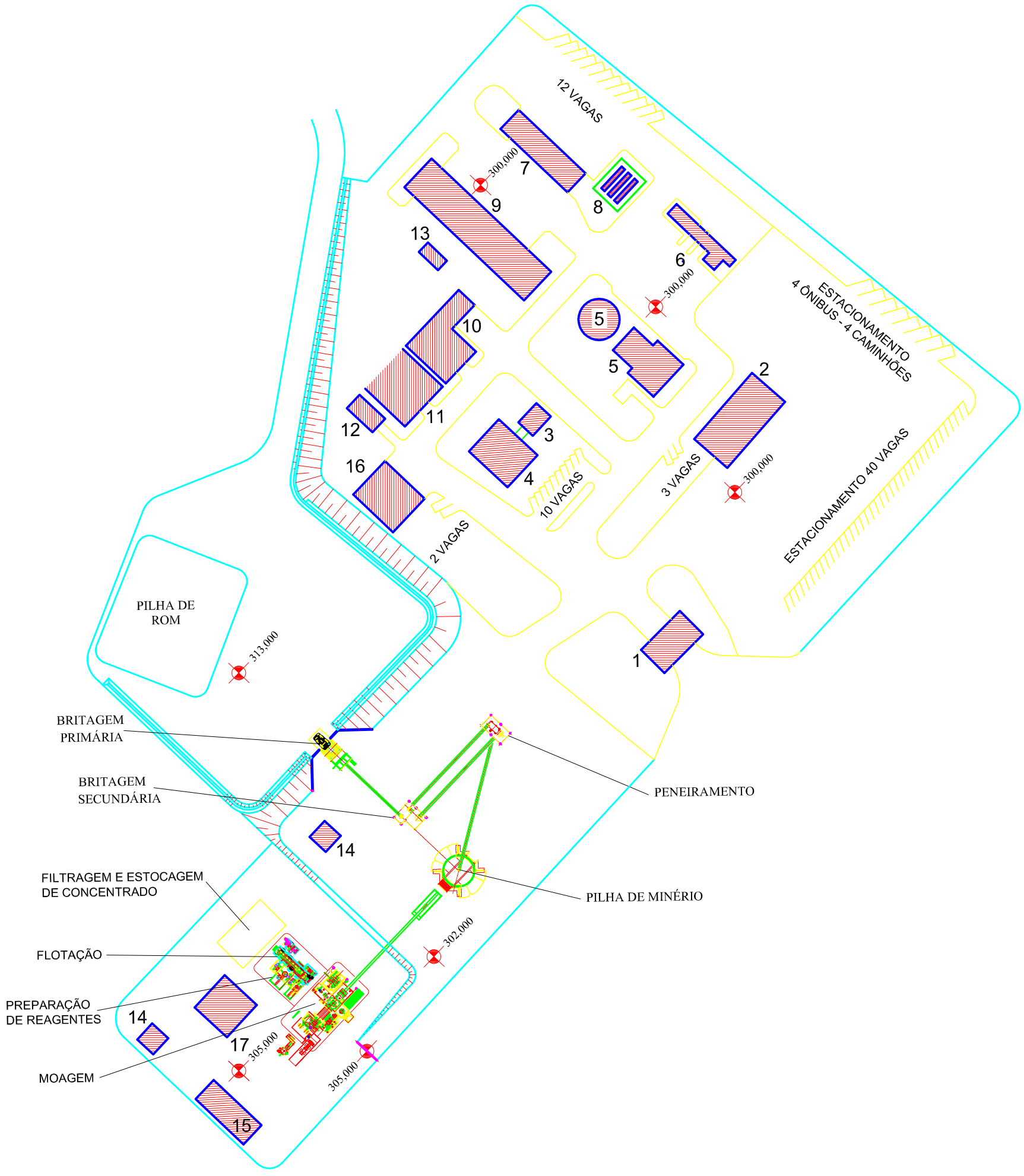
REV.	ESC.
0	S/ESC.

Nº COLT

Nº CONTECMINA 016-01-000-125-002

Nº FOLHAS

COLT - A3



EDIFICAÇÕES – LEGENDA

1 – PORTARIA
2 – VESTIÁRIO
3 – AUDITÓRIO
4 – ESCRITÓRIO CENTRAL
5 – RESTAURANTE – QUIOSQUE/LAZER
6 – POSTO MÉDICO – BRIGADA DE INCÊNDIO – SEGURANÇA
7 – POSTO ABASTECIMENTO – LAVADOR – BORRACHARIA
8 – TANQUES DE COMBUSTÍVEL
9 – OFICINA GERAL DE MANUTENÇÃO
10 – ALMOXARIFADO
11 – PÁTIO DE SUCATAS
12 – GALPÃO DE RESÍDUOS
13 – BLOCO DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS
14 – SUBESTAÇÃO
15 – LABORATÓRIO

NOTAS

1 - ELEVAÇÕES EM METRO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
1	06/06/12	C	MUP	MODIFICAÇÃO DO ARRANJO GERAL
0	07/01/11	C	ELO	EMISSÃO INICIAL

EMISSÕES

TIPOS DE EMISSÃO: A - PRELIMINAR; B - P/ APROVAÇÃO; C - P/ CONHECIMENTO; D - P/ COTAÇÃO; E - P/ CONSTRUÇÃO; F - CONFORME COMPRADO; G - CONFORME CONSTRUÍDO; H - CANCELADO

COLT resources

UO

CONTECMINA consultoria em mineração

PROJETO
PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ

RESPONSÁVEL		DATA
PROJ.	[illegible]	28/10/10
DES.	[illegible]	28/10/10
VER.	[illegible]	07/01/11
APROV.	[illegible]	07/01/11

LAY OUT GERAL

ESCALA: 1:1000 | Nº COLT | Nº CONTECMINA 016-01-000-125-003 | REV. 1

COLT - A1

CONFIGURAÇÃO PARA IMPRESSÃO		
PERF.	CONT.	ESP.
01	07	0,1
02	07	0,2
03	07	0,3
04	07	0,4
05	07	0,5
06	07	0,6
07	07	0,7
08	07	0,8
09	07	0,9
10	10	0,2
164	164	0,2

COLT resources	CONTECMINA® consultoria em mineração	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ LISTA DE EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	Nº CLIENTE	FOLHA 1/7
	Nº CONTECMINA 016-01-000-126-001	REV. 0

REV.	DATA	POR	VER	APR	AUT	TE	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	07/01/11	ELO	WDM	SLI	SLI	C	EMISSÃO INICIAL

TE – TIPO DE EMISSÃO

A - PRELIMINAR	E - P/ CONSTRUÇÃO
B - P/ APROVAÇÃO	F - CONFORME COMPRADO
C - P/ CONHECIMENTO	G - CONFORME CONSTRUÍDO
D - P/ COTAÇÃO	H - CANCELADO

COLT resources	CONTECMINA consultoria em mineração	LISTA DE EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ	Nº COLT	PÁGINA: 2/7
LISTA DE EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	NºCONTECMINA 016-01-000-126-001	REV.: 0

TAG Nº	DESCRIÇÃO	QUANT.	UNID.	CAPACIDADE UNITÁRIA		CARACTERÍSTICAS	POTÊNCIA UNITÁRIA kW	PESO UNITÁRIO t	Tam/Mod/ Material	(P&ID) FLUXOGRAMA ENGENHARIA	FORNECEDOR	OBSERVAÇÃO
					PROJETO							
010 - BRITAGEM												
010-MG-01	Moega de recepção do ROM				50t							Caldeiraria
010-WR-01	Balança rodoviária											
010-RP-01	Rompedor											
010-AP-01	Alimentador Vibratório			75.0 t/h	82.5 t/h	800 x 4000 mm LxC	11 kW		SXA-0840		SIMPLEX ou similar	preço incluso Brit. Primário
010-GR-01	Grelha fixa, trilhos com malha					400 x 400 mm						Caldeiraria
010-BR-01	Britador de mandibulas primário			75.0 t/h	82.5 t/h	600 x 800 mm na alimentação; APF de	56 kW		SXBM-8060		SIMPLEX ou similar	preço global SIMPLEX
010-MD-01	Detetor de Metais											
010-MX-01	Extrator de Sucata						3 kW					
010-CR-02	Britador cônico secundário			75.0 t/h	82.5 t/h	156 mm de abertura,13 mm APF,	112 kW		SXBC-1200M (4')		SIMPLEX ou similar	preço incluso Brit. Primário
010-PE-01	Peneira vibratória inclinada com dois decks			177.0 t/h	194.7 t/h	2,4 x 6,0 m (14,4 m2) 1^0 22 mm; 2^0 deck 9	30 kW		SXPI-6024/2 DECKS		SIMPLEX ou similar	preço incluso Brit. Primário
010-TC-01	Transportador de correia sob britadores					24" x 15m	3.8 kW				SIMPLEX ou similar	preço incluso Brit. Primário
010-TC-02	Transportador de correia elevação peneira					24" x 30m	12.0 kW				SIMPLEX ou similar	preço incluso Brit. Primário
010-TC-03	Transportador de correia retorna brit. Cônico					24" x 25m	12.0 kW				SIMPLEX ou similar	preço incluso Brit. Primário
010-TC-04	Transportador de correia retorna brit. Cônico					24" x 28m	12.0 kW				SIMPLEX ou similar	preço incluso Brit. Primário
010-TC-05	Transportador de correia para silo de regularização					24" x 77 m	20.0 kW				SIMPLEX ou similar	preço incluso Brit. Primário
010-SL-01	Silo deregularização								700 t			Caldeiraria
010-BR-03	Britador cônico terciário			102.0 t/h	112.2 t/h	131 mm de abertura, 9 mm APF,	112 kW		SXBC-1200M (4')		SIMPLEX ou similar	preço incluso Brit. Primário
010-TC-06	Transportador de correia de silo p/ moinho de bolas					24" x 82 m	30.0 kW					
010-WT-02	Balança integradora para produto britado											
010-AL-01	Alimentador de correia, 1000 mm largura						7.5 kW					
020 - MOAGEM E CONCENTRAÇÃO GRAVÍTICA												
020-TC-01	Correia do amostrador											Equipamentos

COLT resources	CONTECMINA consultoria em mineração	LISTA DE EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ — Nº COLT — PÁGINA: 3/7

LISTA DE EQUIPAMENTOS MECÂNICOS — NºCONTECMINA 016-01-000-126-001 — REV.: 0

TAG Nº	DESCRIÇÃO	QUANT.	UNID.	CAPACIDADE UNITÁRIA		CARACTERÍSTICAS	POTÊNCIA UNITÁRIA kW	PESO UNITÁRIO t	Tam/Mod/ Material	(P&ID) FLUXOGRAMA ENGENHARIA	FORNECEDOR	OBSERVAÇÃO
					PROJETO							
020-AM-01	Amostrador primário											inclusos no
020-CH-01	Chute de descarga											sistema de
020-BR-01	Britador de Rolo											amostragem
020-AM-02	Amostrador secundário											
020-SL-01	Silo de alimentação da moagem								20 m^3			Calderaria
020-AL-01	Alimentador de correia			50t/h	50t/h							
020-BL-01	Balança integradora			50t/h	50t/h							
020-CH-02	Chute de descarga											Calderaria
020-CH-03	Chute de alimentação do moinho											Calderaria
020-ST-01	Sistema de carregamento de bolas											Calderaria
020-CH-04	Chute de carregamento de bolas											Calderaria
020-MO-01	Moinho de bolas			45,7 t/h	50,3 t/h	Tipo Overflow	883 kW		11,0 'x 15 '			38% enchimento bolas
020-CH-05	Chute de refugo do moinho											Calderaria
020-CX-01	Caixa de descarga do moinho								7 m^3			Calderaria
020-CX-02	Caixa de descarga do moinho								7 m^3			Calderaria
020-BP-01	Bomba de alimentação dos ciclones			244.2 m^3/h	268.6 m^3/h		92 kW		6"x 4" AH		WEIR ou similar	Inversor de Frequência
020-BP-01	Bomba de alimentação dos ciclones			244.2 m^3/h	268.6 m^3/h		92 kW		6"x 4" AH		WEIR ou similar	Inversor de Frequência
020-HC-01	Bateria de hidrociclones de classificação			244.2 m^3/h	268.6 m^3/h	3 ciclones 1 reserva			GMAX15"		KREBS ou similar	2ciclones operando
020-AM-03	Amostrador primário					Tipo Linear	1 kW					
020-AM-04	Amostrador secundário					Tipo Rotativo	1 kW					
020-BP-02	Bomba de poço da moagem			50.0 m^3/h	50.0 m^3/h		15 kW		65SP		WEIR ou similar	
020-PE-01	Peneira vibratória			116.5 m^3/h	128.2 m^3/h	Horizontal	5 kW		SXPH - 2010		SIMPLEX ou similar	
020-CH-06	Chute de refugo da peneira											Calderaria

COLT resources	CONTECMINA consultoria em mineração	LISTA DE EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**
PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ		Nº COLT	PÁGINA: 4/7
LISTA DE EQUIPAMENTOS MECÂNICOS		NºCONTECMINA 016-01-000-126-001	REV.: 0

TAG Nº	DESCRIÇÃO	QUANT.	UNID.	CAPACIDADE UNITÁRIA		CARACTERÍSTICAS	POTÊNCIA UNITÁRIA kW	PESO UNITÁRIO t	Tam/Mod/ Material	(P&ID) FLUXOGRAMA ENGENHARIA	FORNECEDOR	OBSERVAÇÃO
					PROJETO							
020-KC-01	Concentrador Knelson			59.6 m³/h	65.5 m³/h	Centrífugo	6 kW		KC-XD20		KNELSON ou similar	KC-XD20MS
020-BP-03	Bomba de polpa			59.6 m³/h	65.5 m³/h		12 kW		2"x 1 1/2" AH		WEIR ou similar	
020-BP-04	Bomba de poço			30.0 m³/h	30.0 m³/h	Vertical	10 kW		65SP		WEIR ou similar	
020-PE-02	Peneira vibratória			54.3 m³/h	59.7 m³/h	Horizontal	6 kW					Já inclusa c/ KNELSON
030 - FLOTAÇÃO e ESPESSAMENTO DO CONCENTRADO												
030-AG-01	Agitador						4 kW		PMV-06 PTO - 5HP x 106RPM		SEMCO ou similar	
030-TQ-01	Condicionador					Forma cilíndrica			3,5 H x 3,0 D		21,4m³	Calderaria
030-CL-01	Células de flotação rougher				14,7 m³	Convencional	30 kW		MOD.(1+1) 144		WEMCO ou similar	
030-CL-02	Células de flotação rougher				14,7 m³	Convencional	30 kW		MOD.(1+1) 144			
030-CL-03	Células de flotação rougher				14,7 m³	Convencional	30 kW		MOD.(1+1) 144			
030-CL-04	Células de flotação rougher				14,7 m³	Convencional	30 kW		MOD.(1+1) 144			
030-CL-05	Células de flotação rougher				14,7 m³	Convencional	30 kW		MOD.(1+1) 144			
030-CL-06	Células de flotação rougher				14,7 m³	Convencional	30 kW		MOD.(1+1) 144			
030-BP-01	Bomba de concentrado rougher			25.8 m³/h	28.4 m³/h	Bomba especial - espuma	5 kW		2AHF		WEIR ou similar	
030-BP-01	Bomba de concentrado rougher			25.8 m³/h	28.4 m³/h	Bomba especial - espuma	5 kW		2AHF		WEIR ou similar	
030-BP-02	Bomba de rejeito da flotação			90.4 m³/h	99.4 m³/h		15 kW		3"x 2" AH		WEIR ou similar	
030-BP-02	Bomba de rejeito da flotação			90.4 m³/h	99.4 m³/h		15 kW		3"x 2" AH		WEIR ou similar	
030-BP-03	Bomba de poço				30 m³/h	Vertical	10 kW		65SP		WEIR ou similar	
030-CX-01	Caixa de aliment. da bomba de rejeito de flotação								3.3 m³			Calderaria
030-CX-01	Caixa de aliment. do espessador de concentrado								3.3 m³		1,39Hx1,39Lx1,39C	Calderaria
030-BP-04	Bomba de poço			10 m³/h	10 m³/h	Vertical			40SP		WEIR ou similar	
030-EP-01	Espessador de concentrado			25.8 m³/h	28.4 m³/h	Vertical			ULTRASEP - Diâmetro = 4,9m		BATEMAN ou similar	
030-BP-05	Bomba do U/F do espessador de concentrado			7.9 m³/h	8.7 m³/h							

TAG Nº	DESCRIÇÃO	QUANT.	UNID.	CAPACIDADE UNITÁRIA		CARACTERÍSTICAS	POTÊNCIA UNITÁRIA kW	PESO UNITÁRIO t	Tam/Mod/ Material	(P&ID) FLUXOGRAMA ENGENHARIA	FORNECEDOR	OBSERVAÇÃO
					PROJETO							
030-BP-05	Bomba do U/F do espessador de concentrado			7.9 m³/h	8.7 m³/h							
030-TQ-01	Tanque de O/F do espessador de concentrado					Forma cilíndrica			Volume Útil = 4,0 m^3		1,7D x 2,0H	Calderaria
030-BP-06	Bomba do O/F do espessador de concentrado			18.0 m³/h	19.8 m³/h							
030-BP-06	Bomba do O/F do espessador de concentrado			18.0 m³/h	19.8 m³/h							
040-AM-01	Amostrador primário					Tipo Linear					NGENDRAR ou simil	
040-AM-02	Amostrador secundário					Tipo Rotativo						
040 - FILTRAGEM DO CONCENTRADO												
040-FT-01	Filtro Prensa e acessórios			7.9 m³/h	8.7 m³/h							
040-FT-02	Filtro Prensa e acessórios			7.9 m³/h	8.7 m³/h							
040-BP-07	Bomba de solução filtrada			4.9 m³/h	5.4 m³/h		4 kW		11/2" x 1" AH		WEIR ou similar	
040-BP-07	Bomba de solução filtrada			4.9 m³/h	5.4 m³/h		4 kW		11/2" x 1" AH		WEIR ou similar	
040-TQ-02	Tanque de filtrado								2,0 m^3			Calderaria
040-CX-05	Caixa de descarga dos filtros											
040-BL-01	Balança de caminhão								0,2 m^3			Calderaria
055- PREPARAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE REAGENTES												
055-CS-01	Chuveiro de segurança											
055-TQ-01	Tanque de preparação de espumante					Tanque agitado			Volume útil = 1,3 m^3		1,17D x 1,35H	Calderaria
055-AG-01	Agitador						0.8 kW		PMV-03 PTO - 1HP x 34RPM		SEMCO ou similar	
055-BD-01	Bomba de transferência de espumante				0.0005 m³/h	Bombas dosadoras	1 kW		Bomba diafragma NSP/M-5		OMEL ou similar	Até 6 pontos dosagem, motor à prova de
055-BD-02	Bomba de transferência de espumante				0.0005 m³/h	Bombas dosadoras	1 kW		Bomba diafragma NSP/M-5		OMEL ou similar	Até 6 pontos dosagem, motor à prova de
055-BD-03	Bomba de transferência de espumante				0.0005 m³/h	Bombas dosadoras	1 kW		Bomba diafragma NSP/M-5		OMEL ou similar	Até 6 pontos dosagem, motor à prova de
055-BD-04	Bomba de transferência de espumante				0.0005 m³/h	Bombas dosadoras	1 kW		Bomba diafragma NSP/M-5		OMEL ou similar	Até 6 pontos dosagem, motor à prova de
055-BP-01	Bomba de poço								40SP		WEIR ou similar	

TAG Nº	DESCRIÇÃO	QUANT.	UNID.	CAPACIDADE UNITÁRIA		CARACTERÍSTICAS	POTÊNCIA UNITÁRIA kW	PESO UNITÁRIO t	Tam/Mod/ Material	(P&ID) FLUXOGRAMA ENGENHARIA	FORNECEDOR	OBSERVAÇÃO
					PROJETO							
055-TQ-02	Tanque de preparação de xantato					Tanque agitado			Volume útil = 3,5 m^3		1,6D x 1,9H	Calderaria
055-AG-02	Agitador						0.6 kW		PMV-03 PTO - 0,75HP x 218RPM		SEMCO ou similar	
055-BD-05	Bomba de transferência de xantato			0.02491	0.0274 m³/h	Bombas dosadoras	1 kW		Bomba pistão DMP 0/2		OMEL ou similar	Até 6 pontos dosagem, motor à prova de
055-BD-06	Bomba de transferência de xantato			0.02491	0.0274 m³/h	Bombas dosadoras	1 kW		Bomba pistão DMP 0/2		OMEL ou similar	Até 6 pontos dosagem, motor à prova de
055-BD-07	Bomba de transferência de xantato			0.02491	0.0274 m³/h	Bombas dosadoras	1 kW		Bomba pistão DMP 0/2		OMEL ou similar	Até 6 pontos dosagem, motor à prova de
055-BD-08	Bomba de transferência de xantato			0.02491	0.0274 m³/h	Bombas dosadoras	1 kW		Bomba pistão DMP 0/2		OMEL ou similar	Até 6 pontos dosagem, motor à prova de
055-CS-02	Chuveiro de segurança											
055-TL-01	Talha de preparação de reagentes											
055-CH-01	Chute de descarga do saco de sulfato de cobre								1m L x 1m C x 1m H			Calderaria
055-TQ-03	Tanque de preparação de sulfato de cobre					Tanque agitado			Volume útil = 8,5 m^3		2,2D x 2,5H	Calderaria
055-AG-03	Agitador						0.8 kW		PMV-03 PTO - 1HP x 218RPM		SEMCO ou similar	
055-BD-09	Bomba de distribuição de sulfato de cobre			0.01245	0.0137 m³/h	Bombas dosadoras	1 kW		Bomba pistão DMP 0/1		OMEL ou similar	Até 6 pontos dosagem, motor à prova de
055-BD-09	Bomba de distribuição de sulfato de cobre			0.01245	0.0137 m³/h	Bombas dosadoras	1 kW		Bomba pistão DMP 0/1		OMEL ou similar	Até 6 pontos dosagem, motor à prova de
055-BP-02	Bomba de poço			10 m³/h	10 m³/h	Vertical			40SP		WEIR ou similar	
055-TL-02	Talha de preparação de reagentes											
065-CAPTAÇÃO / RECUPERAÇÃO DE ÁGUA												
065-BA-01	Bomba de captação de água bruta			73.4 m³/h	80.7 m³/h		5 kW		HG100F		WEIR ou similar	
065-BA-01	Bomba de captação de água bruta			73.4 m³/h	80.7 m³/h		5 kW		HG100F		WEIR ou similar	
065-TQ-01	Tanque de distribuição de água bruta			40.0 m³	44.0 m³/h				3,4D x 4,0H			
065-BA-02	Bomba de distribuição de água bruta			53.9 m³/h	59.3 m³/h		5 kW		HG100F		WEIR ou similar	
065-BA-02	Bomba de distribuição de água bruta			53.9 m³/h	59.3 m³/h		5 kW		HG100F		WEIR ou similar	
065-BA-03	Bomba de distribuição de água de incêndio			156 m³/h	171.6 m³/h		10 kW		HG100F		WEIR ou similar	
065-BA-03	Bomba de distribuição de água de incêndio			156 m³/h	171.6 m³/h		10 kW		HG100F		WEIR ou similar	

TAG Nº	DESCRIÇÃO	QUANT.	UNID.	CAPACIDADE UNITÁRIA		CARACTERÍSTICAS	POTÊNCIA UNITÁRIA kW	PESO UNITÁRIO t	Tam/Mod/ Material	(P&ID) FLUXOGRAMA ENGENHARIA	FORNECEDOR	OBSERVAÇÃO
					PROJETO							
065-TQ-02	Tanque de distribuição de água de processo			200.0 m³	220.0 m³/h				5,8D x 6,5H			
065-BA-04	Bomba de distribuição de água de processo			276 m³/h	303.1 m³/h		25 kW		HG100F		WEIR ou similar	
065-BA-04	Bomba de distribuição de água de processo			276 m³/h	303.1 m³/h		25 kW		HG100F		WEIR ou similar	
070-AR COMPRIMIDO												
070-CA-01	Compressor de ar de alta pressão c/secador de ar				120 cfm		20 kW					
070-VA-01	Reservatório ar comprimido				1 m³/h							

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ LISTA DE EQUIPAMENTOS, INSUMOS E MATERIAIS	Nº CLIENTE	FOLHA 1/4
	Nº CONTECMINA 016-01-000-126-002	REV. 0

REV.	DATA	POR	VER	APR	AUT	TE	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	07/01/11	TWO	WMO	SLI	SLI	C	EMISSÃO INICIAL

TE – TIPO DE EMISSÃO	
A - PRELIMINAR	E - P/ CONSTRUÇÃO
B - P/ APROVAÇÃO	F - CONFORME COMPRADO
C - P/ CONHECIMENTO	G - CONFORME CONSTRUÍDO
D - P/ COTAÇÃO	H - CANCELADO

Descrição	Unid.	Características	Moeda	Taxa de câmbio em Relação ao EURO	Preço posto na obra (inclusos impostos, taxas, fretes e demias despesas)	Fornecedores no Brasil			
Equipamentos e implementos		WMO							
Carreta com perfuratriz	un.	Carreta de perfuração, roto-percussiva, para furo de ø 3"				Atlas Copco	Wolf Metalúrgica	Air Service	
Compressor de ar	un.	Capacidade de 850 a 900 cfm, pressão 7 a 8 bar				Atlas Copco			
Escavadeira hidráulica	un.	Peso de operação da ordem de 20 t				Volvo Equipamentos	Caterpillar	Komatsu	Liebherr
Escavadeira hidráulica	un.	Peso de operação da ordem de 25 t				Volvo Equipamentos	Caterpillar	Komatsu	Liebherr
Escavadeira hidráulica	un.	Peso de operação da ordem de 70 t				Volvo Equipamentos	Caterpillar	Komatsu	Liebherr
Chassi de caminhão rodoviário 4x2	un.	Potência da ordem de 210 hp				Volvo Caminhões	Scania	Mercedes	
Chassi de caminhão rodoviário 6x2	un.	Potência da ordem de 260 hp				Volvo Caminhões	Scania	Mercedes	
Chassi de caminhão rodoviário 6x4	un.	Potência da ordem de 310 hp, para instalação de caçamba de 12 m3 de capacidade e carga útil de 18 t				Volvo Caminhões	Scania	Mercedes	
Chassi de caminhão rodoviário 8x4	un.	Potência da ordem de 440 hp, para instalação de caçamba de 20 m3 de capacidade e carga útil de 35 t				Volvo Caminhões	Scania	Mercedes	
Caçamba basculante	un.	Reforçado para mineração, capacidade 12 m3				Rosseti	Randon	Iderol	
Caçamba basculante	un.	Reforçado para mineração, capacidade 20 m3				Rosseti	Randon	Iderol	
Tanque de irrigação	un.	Capacidade de 10.000 litros, com bomba e aspersor				Gascon	Randon		
Comboio de lubrificação	un.	Com tanque de diesel de 9.000 litros e demais implementos				Gascon	Bozza		
Guindaste Munck	un.	Para instalação em chassi de caminhão, capacidade de 8 t				Madal Palfinger S/A	Rodomunck		

COLT resources		CONTECMINA consultoria em mineração			**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**				
PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ LISTA DE EQUIPAMENTOS, INSUMOS E MATERIAS					Nº CLIENTE:				FOLHA 3/4
					Nº CONTECMINA: 016-01-000-126-002				REV. 0
Descrição	**Unid.**	**Características**	**Moeda**	**Taxa de câmbio em Relação ao EURO**	**Preço posto na obra (inclusos impostos, taxas, fretes e demias despesas)**	**Fornecedores no Brasil**			
Rompedor hidráulico	un.	Peso da ordem de 1,5 t				Atlas Copco	Montabert	Rammer	
Trator de Esteiras	un.	Potência no volante da ordem de 310 hp e peso operacional da ordem de 35 t				Caterpillar	Komatsu		
Pá Carregadeira	un.	Peso operacional da ordem de 15 t				Volvo Equipamentos	Caterpillar	Komatsu	
Motoniveladora	un.	Peso operacional da ordem de 12 t				Volvo Equipamentos	Caterpillar	Komatsu	
Veículo utilitário	un.	Tipo pick up				Toyota	Mitsubishi	Ford	Renault
Insumos e Materias Diversos									
Diesel	litro								
Materiais de extensão para perfuração									
Hastes	pç	Hastes de 3 m de comprimento, para furos com φ de 3"				Sandvik Coromant			
Punho	pç	Punhos para adaptação de hastes, para furos com φ de 3"				Sandvik Coromant			
Luva	pç	Luvas para conexão de hastes, para furos com φ de 3"				Sandvik Coromant			
bits	pç	Bits de botão, com φ de 3"				Sandvik Coromant			
Pneus									
295/80R22,5	un.	Pneu para caminhões rodoviários				Firestone/Bridgestone	Michelin	Pirelli	

COLT resources	CONTECMINA consultoria em mineração				**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**				
PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ LISTA DE EQUIPAMENTOS, INSUMOS E MATERIAS					Nº CLIENTE:				FOLHA 4/4
					Nº CONTECMINA: 016-01-000-126-002				REV. 0
Descrição	**Unid.**	**Características**	**Moeda**	**Taxa de câmbio em Relação ao EURO**	**Preço posto na obra (inclusos impostos, taxas, fretes e demias despesas)**	**Fornecedores no Brasil**			
20.5-25, 12PR (L3)	un.	Pne para pá carregadeira com peso operacional da ordem de 15 t				Firestone/Bridgestone	Michelin	Pirelli	
13.00-24 (10 PR) (G-2)	un.	Pne para motoniveladora com peso operacional da ordem de 15 t				Firestone/Bridgestone	Michelin	Pirelli	
Explosivos e acessórios									
Emulsão	kg	Em cartuchos com φ de 2"				Britanite	Orica		
ANFO	kg	Anfo ensacado				Britanite	Orica		
Reforçador (booster)	un.	Peças de 150 g e diâmetro máximo de 50 mm				Britanite	Orica		
Cordel detonante	m	Cordel detonante NP10				Britanite	Orica		
Retardo	un.	Retardo de 10 e 20 ms para cordel detonante				Britanite	Orica		
Estopim + espoleta	un.	Estopim preto comum conectado à espoleta nº 8, para iniciação de detonações				Britanite	Orica		

COLT resources	CONTECMINA® consultoria em mineração	**PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ**

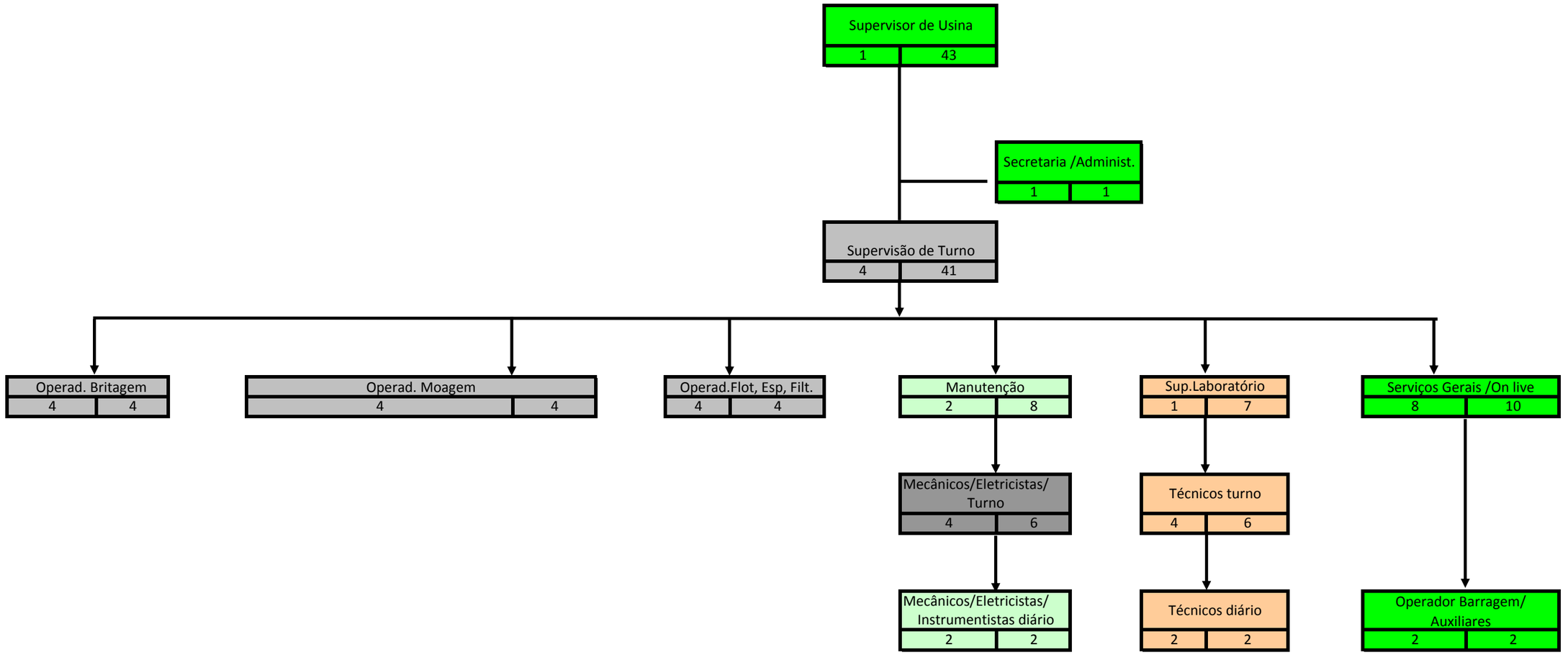
PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ CUSTO OPERACIONAL - OPEX - PLANTA DE TRATAMENTO	Nº CLIENTE	FOLHA 1/9
	Nº CONTECMINA 016-01-000-126-003	REV. 0

REV.	DATA	POR	VER	APR	AUT	TE	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
0	7/1/11	ELO	WMO	SLI	SLI	C	EMISSÃO INICIAL

TE – TIPO DE EMISSÃO	
A - PRELIMINAR	E - P/ CONSTRUÇÃO
B - P/ APROVAÇÃO	F - CONFORME COMPRADO
C - P/ CONHECIMENTO	G - CONFORME CONSTRUÍDO
D - P/ COTAÇÃO	H - CANCELADO

ORGANOGRAMA USINA

Projeto BOA FÉ



PROJETO BOA FÉ

QUADRO DE PESSOAL

360000

FUNÇÃO USINA METALÚRGICA	Nº FUNC.	SALÁRIO MENSAL					CUSTO ANUAL	
		Mês (EUR)	ENC. LEGAIS			TOTAL EUR	TOTAL R$	
			Seg. Social,etc	Subsídios	TOTAL			
Supervisor de Usina	1	4,500	1,350	1,125	2,475	6,975	90,675	
Metalurgista Usina	-	2,000	600	500	1,100	0	0	
Processo	-	2,000	580	500	1,080	0	0	
Técnico Sênior	1	1,750	508	438	945	2,695	35,035	
Técnico Junior	6	1,450	421	363	783	13,398	174,174	
Técnico Eletricista-Manutenção	1	1,300	377	1,625	2,002	3,302	42,926	
Técnico Instrumentista-Manutenção	-	1,300	377	1,625	2,002	0	0	
Mecânicos	1	1,250	363	1,563	1,925	3,175	41,275	
Eletricistas	-	1,250	363	1,563	1,925	0	0	
Instrumentistas	1	1,250	363	1,563	1,925	3,175	41,275	
Auxiliar	-	750	218	938	1,155	0	0	
Secretaria	1	800	232	1,000	1,232	2,032	26,416	
Administrativo	-	750	218	938	1,155	0	0	
Auxiliares de Serviços	10	750	218	188	405	11,550	150,150	
TOTAL ADMINISTRATIVO	**12**					**20,557**	**267,241**	
Revezamento de Turno (8 horas)								
Supervisores Turno	4	1,300	481	390	871	8,684	112,892	
Operadores	12	900	333	270	603	18,036	234,468	
Turno de manutenção	4	750	278	225	503	5,010	65,130	
TOTAL ADMINISTRATIVO	**12**					**20,557**	**267,241**	**0.74**
TOTAL REVEZAMENTO	**20**					**31,730**	**412,490**	**1.15**
TOTAL MANUTENÇÃO	**3**					**9,652**	**125,476**	**0.35**
TOTAL LABORATÓRIO	**7**					**16,093**	**209,209**	**0.58**
TOTAL GERAL	**42**				-	**78,032**	**1,014,416**	**2.82**

1 Real = 0.43457

Tonelagem/ano	360,000	Insumos			
Reagentes/Insumos	**Kg/t**	**Kg/ano**	**EUR/Kg**	**EUR/ano**	**EUR/t**
Bolas de Aço Moagem	1.00	360,000	1.27	457,200	**1.27**
Amil Xantato de Potássio	0.14	50,400	2.36	118,944	**0.33**
Espumante IF-56	0.03	10,800	2.95	31,860	**0.09**
Sulfato de cobre Penta 25%	0.60	216,000	1.85	399,600	**1.11**
Total				**1,007,604**	**2.80**

	R$/kg	Euro/kg
Bolas de Aço Moagem	2.99	1.30
Amil Xantato de Potássio	5.55	2.41
Espumante IF-56	6.93	3.01
Sulfato de cobre Penta 25%	4.35	1.89
Floculante	2.8	1.22

PROJETO BOA FÉ

MANUTENÇÃO ELETROMECÂNICA	
	360,000
	EUR/ANO
MÃO DE OBRA	**125,476.00**
CONSUMOS ESPECÍFICO	**EUR/ANO**
Mantas e cones de britador; mandíbula de britador	27,769.02
Correias	71,378.12
Roletes	23,792.71
Revestimentos de Moinho	369,384.50
Instrumentos	26,508.77
Elétrica	66,054.64
Outros	109,500.00
SUBTOTAL	694,387.76
Total	**819,863.76**
EUR/t	**2.28**

1 Real = 0.43457

PROJETO BOA FÉ
CUSTO OPERACIONAL LABORATÓRIO

360000

		SALÁRIO MENSAL					CUSTO ANUAL
Mão de obra Mão de obra	Quantidade	Mês (EUR)	ENC. LEGAIS		BENEF	SUB-TOTAL	TOTAL
			%	EUR	EUR	EUR	EUR
Técnico Sênior	1	1,086	68.00%	739	326	2151	27,965
Técnico Junior	6	652	68.00%	443	326	8526	110,841
Total	**7**			**1,182**	**652**	**10,677**	**138,806**
					0.4346		0.39

	EUR/anual	Nº Funcionários		%
Mão de obra	138,806	7		36
Materiais	146,517			38
Manutenção	34,702			9
Energia	30,846			8
Outros	34,702			9
TOTAL	385,572	**7**		100
Custo EUR/t	1.07			

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ GERAL DA PLANTA - PLANTA DE TRATAMENTO CUSTO OPERACIONAL - OPEX ESTUDO DE PRÉ-VIABILIDADE						Nº COLT Nº CONTÉCNICA 016-01-000-126-003			FOLHA 7/9 REV. 0
			(EUR/kwh)		Média(50%Inv e 50% verão)	%	Média EUR/kwh	23%	Total
Energia activa		Horas de ponta		0.0917	0.09175	20.8	0.0191	0.0043964	0.0235
		Horas cheias		0.0718	0.0731	50.0	0.0366	0.0084065	0.0450
	Períodos I, IV	Horas de vazio normal		0.0494	0.05025	12.5	0.0063	0.0014447	0.0077
Tarifa de longas utilizações		Horas de super vazio		0.0458	0.0466	16.7	0.0078	0.0017863	0.0096
						100.0	0.0697	0.0160339	0.0857
		Horas de ponta		0.0918					
	Períodos II, III	Horas cheias		0.0744					
		Horas de vazio normal		0.0511					
		Horas de super vazio		0.0474					

CUSTO OPERACIONAL / ANO

ITEM	DESCRIÇÃO DA AREA	kW Instalado	kW Referente Demanda	Horas s	Kwh CONS. (Pot. Inst.)	Kwh CONS. (Demanda)	CUSTO ENERGIA			
							DEMANDA NORMAL EUR	DEM. ULTRAPASSAGEM EUR	CONSUMO EUR (Pot. Inst.)	CONSUMO EUR(Demanda)
15	Britagem	197.5 kW	216.9 kW	3360	663,600	728,859			56,901.29	62,497.01
20	Moagem e Conc. Gravítica	1,122.0 kW	1,232.3 kW	7834	8,789,748	9,654,138			753,689.03	827,807.35
30	Flotação, espessamento e filtragem do concentrado	241.8 kW	265.5 kW	7834	1,893,870	2,080,114			162,392.44	178,362.23
40	Preparação e Distribuição de Reagentes	12.1 kW	13.2 kW	7834	94,498	103,791			8,102.83	8,899.67
60	Ar comprimido	20.0 kW	22.0 kW	7834	156,680	172,088			13,434.74	14,755.92
		1,593.3 kW	1,750.0 kW						994,520.34	1,092,322.18
					Custo Total (EUR)				**994,520.34**	**1,092,322.18**
					Custo Total (EUR/t)		**Ton anual**	**360,000**	**2.76**	**3.03**

BASE DE CÁLCULO :

- CUSTO DA ENERGIA EM kW - EUR / k W h (assumido) 0.085746
- DEMANDA CONTRATADA - KW 1,750.00
- REGIME DE FUNCIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS - BASEADO NOS VALORES DEFINIDOS NO CP .

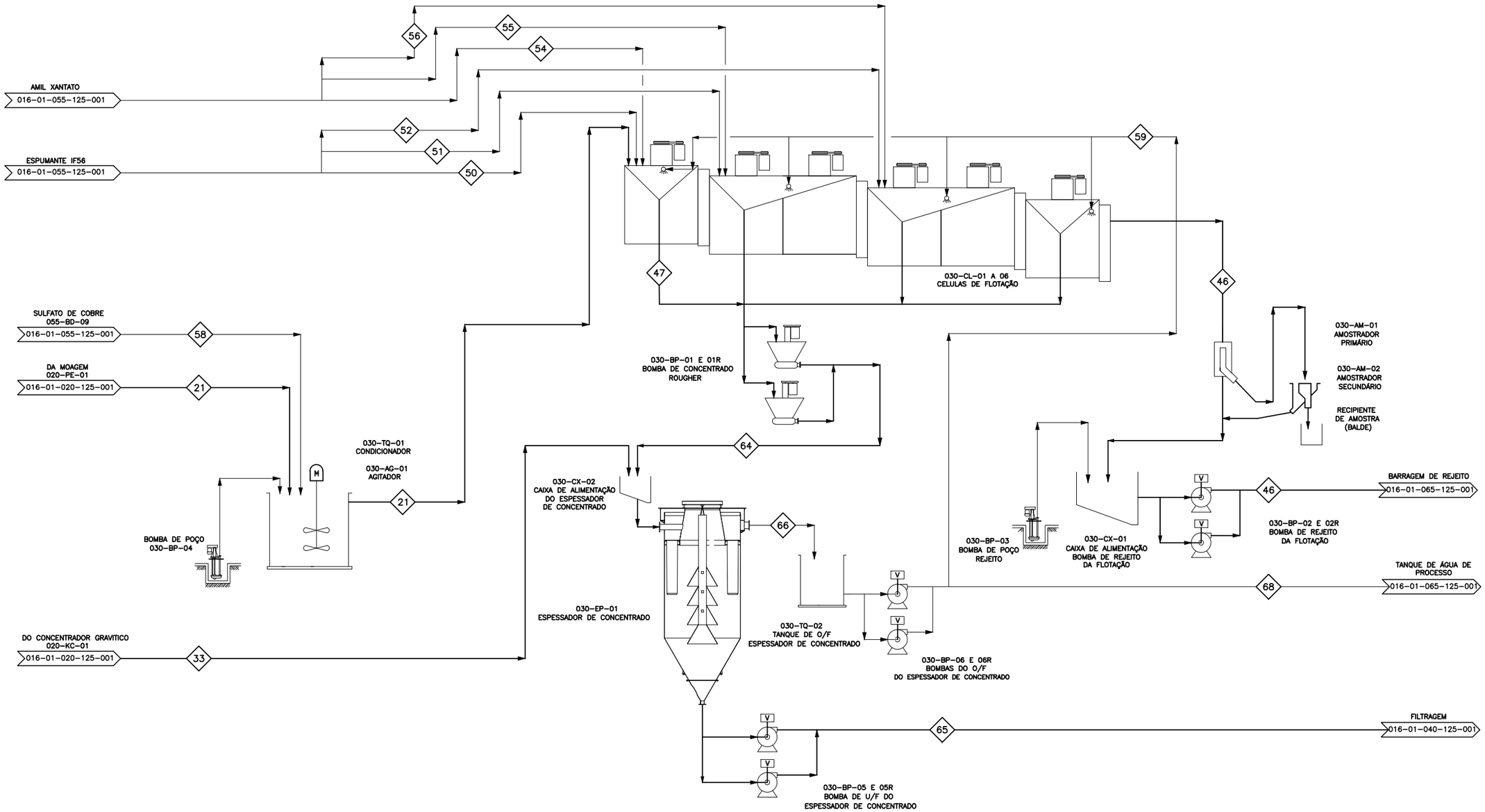
62,497.01

38,08kwh/t

PROJETO BOA FÉ

Custo Operacional Final - ANUAL

Tonelagem/ano	360,000		
	(EUR)	(EUR/t)	(%)
Mão de obra	583,553	1.62	15.3
Reagentes	1,020,456	2.83	26.8
Manutenção Eletromec.	853,757	2.37	22.4
Energia elétrica	969,875	2.69	25.4
Laboratório	385,572	1.07	10.1
Total	**3,813,212**	**10.59**	**100.00**



Fluxo nº	Unid	21	46	47	50	51	52	54	55	56	58	59	60	61	132	64	65	66	59	68
Fluxo de Sólidos	tph	45,7	39,7	6,0												6,0	6,0			
Fluxo de Liquido	tph	99,6	75,6	24,0	0,00046	0,00046	0,00023	0,02491	0,01245	0,01245	0,01245	0,5	20,0	100,0	83,0	24,0	6,0	18,0	0,5	17,5
Fluxo Total	tph	145,3	115,3	30,0												30,0	12,0			
% de Sólidos		0,3	0,3	0,2												0,2	0,5			
Specific Gravity, sólidos		2,7	2,7	3,2												3,2	3,2			
Densidade de polpa	t/m3	1,2	1,3	1,2												1,2	1,5			
Vazão Total	m3/h	116,5	90,3	25,9	0,00046	0,00046	0,00023	0,02491	0,01245	0,01245	0,01245	0,5	20,0	20,0	83,0	25,9	7,9	18,0	0,5	17,5

CONFIGURAÇÃO PENAS PADRÃO COLT		
PEN.	COR	ESP.
01	07	0,1
02	07	0,2
03	07	0,3
04	07	0,4
05	07	0,5
06	07	0,6
07	07	0,2
10	10	0,2
164	164	0,2

REVISÕES

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO
0	07/01/11	C	TWD	EMISSÃO INICIAL

NOTAS

COLT resources

CONTECMINA consultoria em mineração

RESPONSÁVEL		DATA
PROJ.	ELO	07/01/11
DES.	TWD	07/01/11
VER.	VMO	07/01/11
APROV.	SLI	07/01/11

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ
FLUXOGRAMA DE PROCESSO
FLOTAÇÃO E ESPESSAMENTO

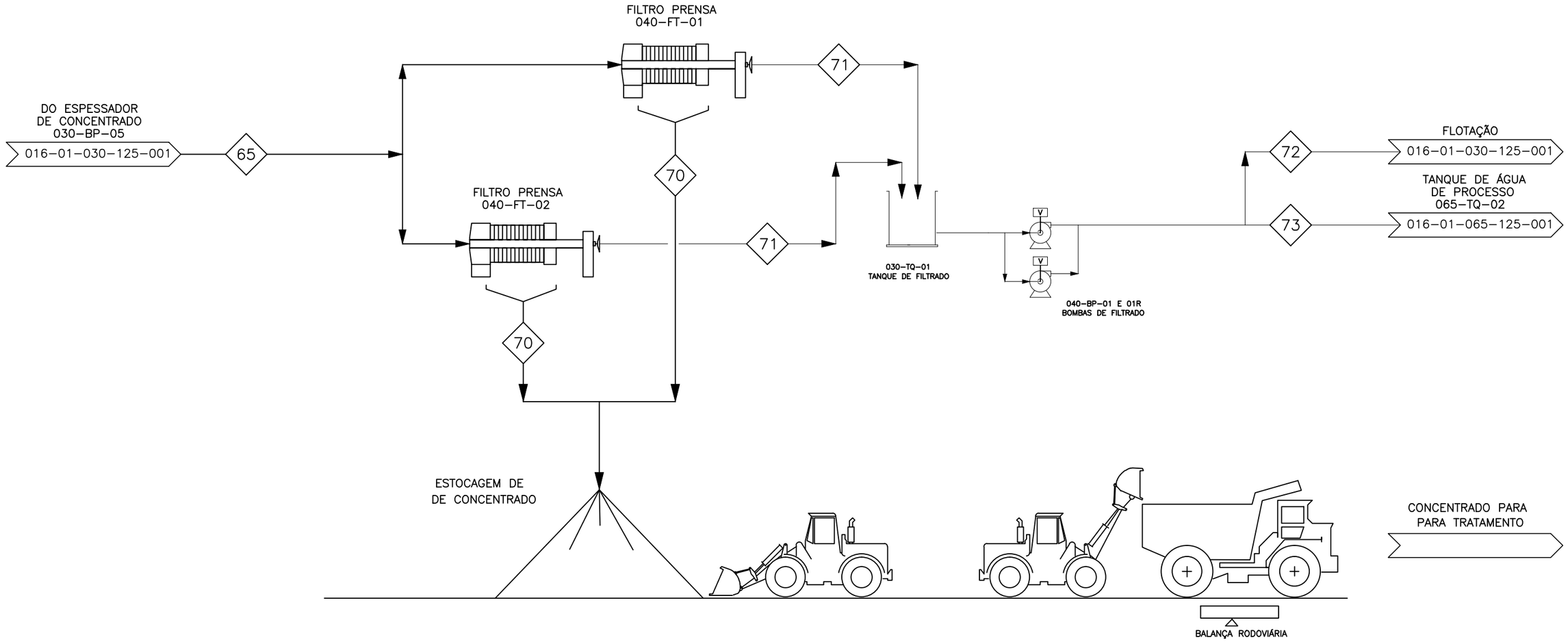
REV.	ESC.
0	S/ESC.

Nº COLT

Nº CONTECMINA
016-01-030-125-001

Nº FOLHAS

COLT - A3



Fluxo nº	Unid	65	70	71	72	73
Fluxo de Sólidos	tph	6,0	6,0			
Fluxo de Líquido	tph	6,0	0,7	5,3	0,0	5,3
Fluxo Total	tph	12,0	6,7			
% de Sólidos		50,0%	90,0%			
Specific Gravity, sólidos		3,2	3,2			
Densidade de polpa	t/m³	1,524	2,623			
Vazão Total	m³/h	7,9	2,5	5,3	0,0	5,3

CONFIGURAÇÃO PENAS PADRÃO COLT		
PEN.	COR	ESP.
01	07	0,1
02	07	0,2
03	07	0,3
04	07	0,4
05	07	0,5
06	07	0,6
07	07	0,2
10	10	0,2
164	164	0,2

REVISÕES

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO
0	07/01/11	C	TWD	EMISSÃO INICIAL

NOTAS

COLT resources

CONTECMINA® consultoria em mineração

	RESPONSÁVEL	DATA
PROJ.	ELO	07/01/11
DES.	TWD	07/01/11
VER.	VMO	07/01/11
APROV.	SLI	07/01/11

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ
FLUXOGRAMA DE PROCESSO
FILTRAGEM E ESTOCAGEM DE CONCENTRADO

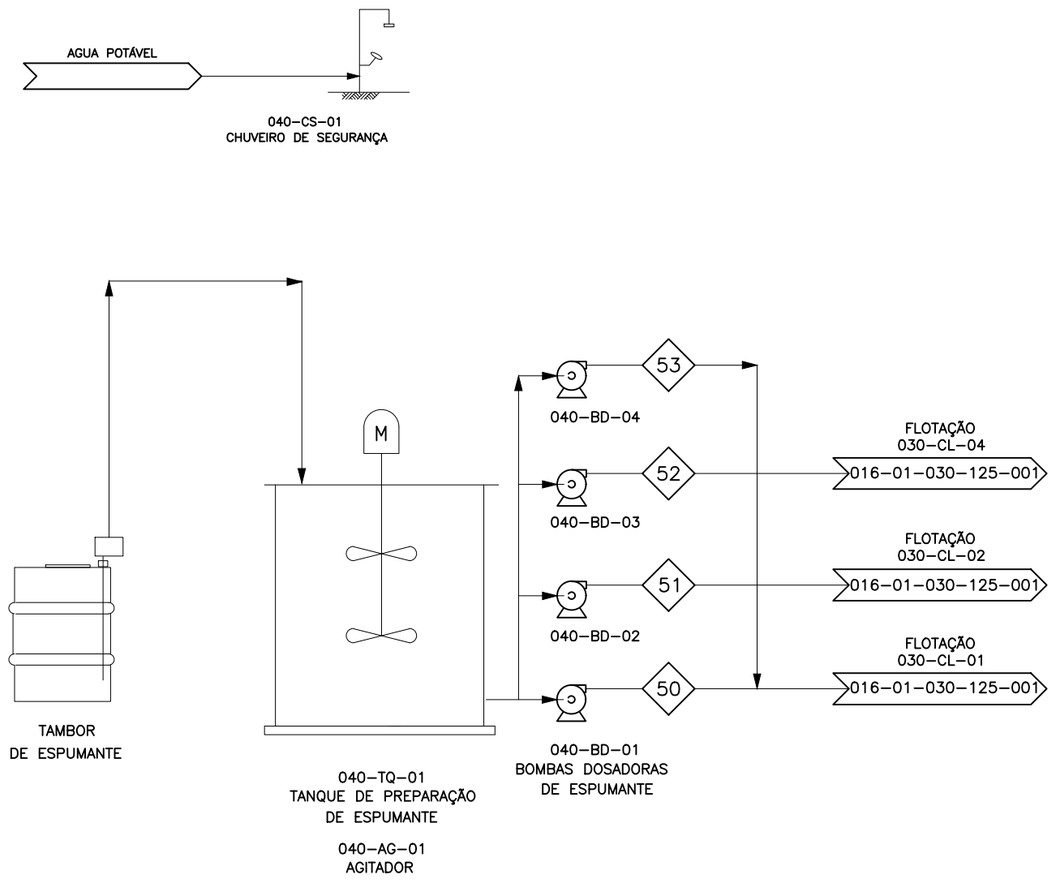
REV.	ESC.
0	S/ESC.

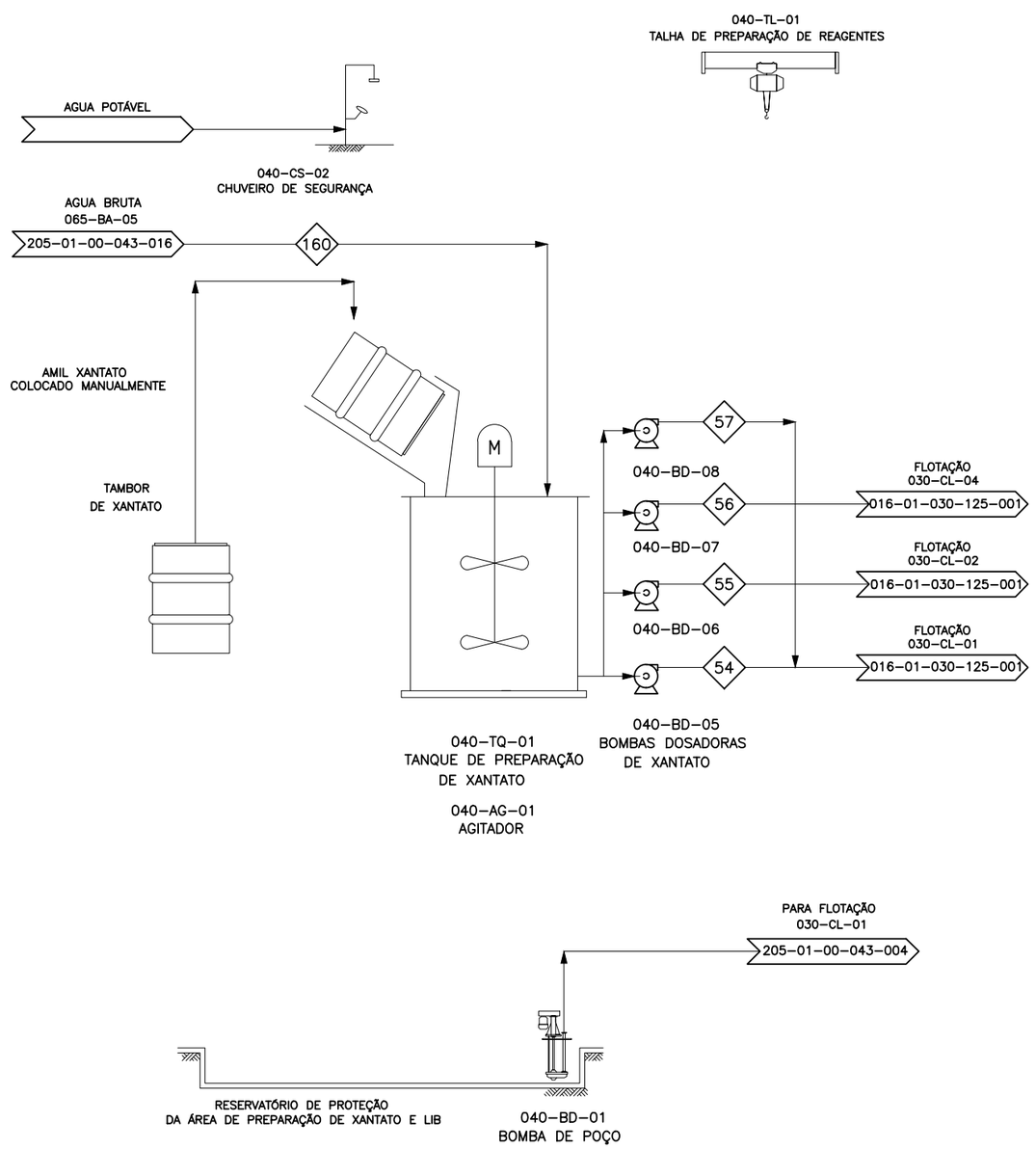
Nº COLT

Nº CONTECMINA
016-01-040-125-001

Nº FOLHAS

COLT - A3





Fluxo nº			50	51	52	53
Fluxo de Sólidos	tph	0,00000	0,00046	0,00046	0,00023	0,00023
Fluxo de Líquido	tph					
Fluxo Total	tph					
% de Sólidos (Concentração)						
Specific Gravity, sólidos						
Densidade de polpa/solução	t/m³					
Vazão Total	m³/h	0,00000	0,00046	0,00046	0,00023	0,00023
Tempo de Desc./Enchim.	min					

Fluxo nº		54	55	56	57	160
Fluxo de Sólidos	tph					
Fluxo de Líquido	tph	0,02491	0,01245	0,01245	0,00830	16,7
Fluxo Total	tph					
% de Sólidos (Concentração)						
Specific Gravity, sólidos						
Densidade de polpa/solução	t/m³					
Vazão Total	m³/h	0,02491	0,01245	0,01245	0,00830	16,7
Tempo de Desc./Enchim.	min					15

CONFIGURAÇÃO PENAS PADRÃO COLT		
PEN.	COR	ESP.
01	07	0,1
02	07	0,2
03	07	0,3
04	07	0,4
05	07	0,5
06	07	0,6
07	07	0,2
10	10	0,2
164	164	0,2

REVISÕES

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO
0	07/01/11	C	TWD	EMISSÃO INICIAL

NOTAS

COLT resources

CONTECMINA consultoria em mineração

RESPONSÁVEL		DATA
PROJ.	ELO	07/01/11
DES.	TWD	07/01/11
VER.	VMO	07/01/11
APROV.	SLI	07/01/11

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ
FLUXOGRAMA DE PROCESSO
PREPARAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE XANTATO
E ESPUMANTE

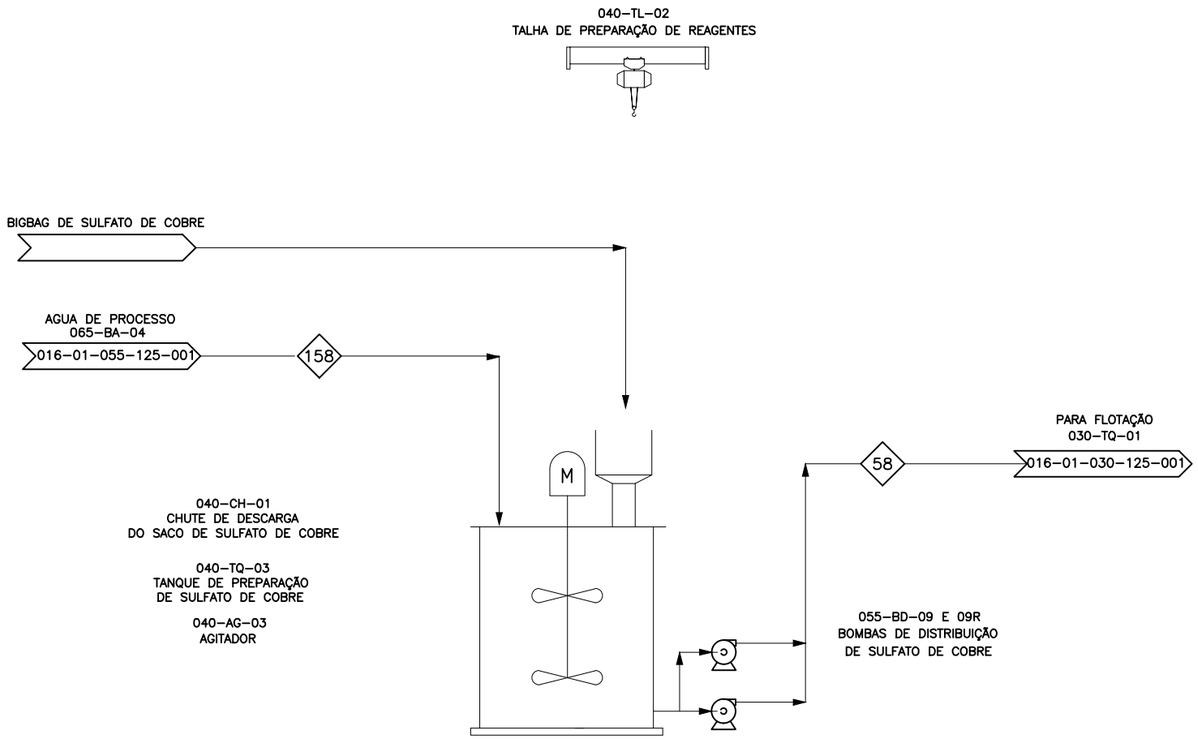
REV.	ESC.
0	S/ESC.

Nº COLT

Nº CONTECMINA
016-01-055-125-001

Nº FOLHAS

COLT - A3



Fluxo nº		158	58
Fluxo de Sólidos	tph		
Fluxo de Liquido	tph	7,5	0,01245
Fluxo Total	tph		
% de Sólidos (Concentração)			
Specific Gravity, sólidos			
Densidade de polpa/solução	t/m³		
Vazão Total	m³/h	7,5	0,01245
Tempo de Desc./Enchim.	min	60	

CONFIGURAÇÃO PENAS PADRÃO COLT		
PEN.	COR	ESP.
01	07	0,1
02	07	0,2
03	07	0,3
04	07	0,4
05	07	0,5
06	07	0,6
07	07	0,2
10	10	0,2
164	164	0,2

REVISÕES

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO
0	07/01/11	C	TWD	EMISSÃO INICIAL

NOTAS

COLT resources

CONTECMINA® consultoria em mineração

	RESPONSÁVEL	DATA
PROJ.	ELO	07/01/11
DES.	TWD	07/01/11
VER.	VMO	07/01/11
APROV.	SLI	07/01/11

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ
FLUXOGRAMA DE PROCESSO
PREPARAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE SULFATO DE COBRE
E FLOCULANTE

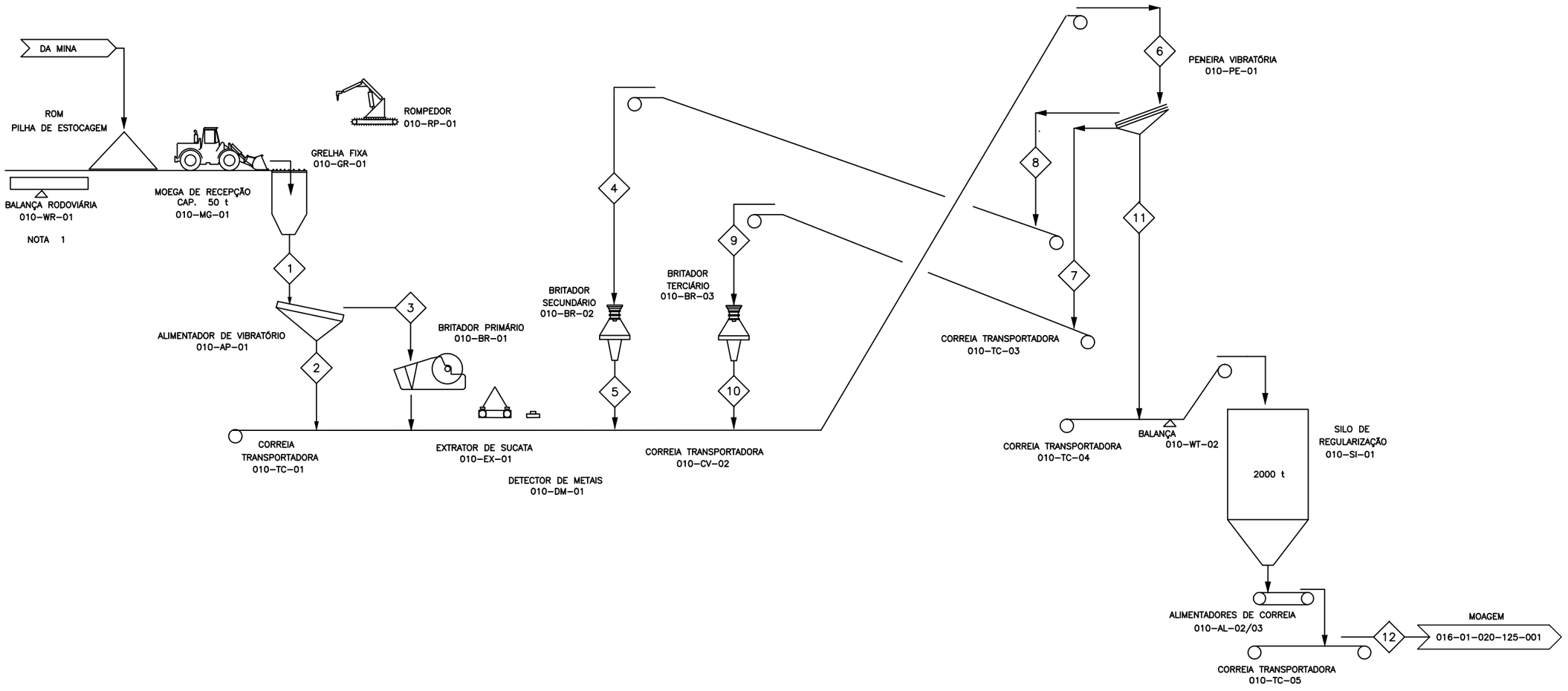
REV.	ESC.
0	S/ESC.

Nº COLT

Nº CONTECMINA: 016-01-055-125-002

Nº FOLHAS

COLT - A3



FLUXO	Unid.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GRANULOMETRIA	mm	- 600mm	- 5mm	- 600 + 5mm	- 160mm	- 60mm	- 60mm	- 60 + 40mm	- 40 + 10mm	- 60 + 10mm	- 30mm	- 10mm	- 10mm
Fluxo de Sólidos	t/h	75	0,75	74,25	75	75	177	22,8	79,2	102	102	75	45,7
Fluxo de Líquido	t/h												
Fluxo Total	t/h	81,5	0,8	80,7	81,5	81,5	192,4	24,7	86,1	110,9	110,9	81,5	49,6
Umidade	%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Specific Gravity, sólidos		2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Sólidos	m^3/h	51,0	0,5	50,4	51,0	51,0	120,2	15,5	53,8	69,3	69,3	51,0	31,0
Densidade Aparente	t/m^3	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
% em Relação a Alimentação	%	100	1	99	100	100	236	30,3	105,7	136	136	100	60,9

CONFIGURAÇÃO PENAS PADRÃO COLT		
PEN.	COR	ESP.
01	07	0,1
02	07	0,2
03	07	0,3
04	07	0,4
05	07	0,5
06	07	0,6
07	07	0,2
10	10	0,2
164	164	0,2

REVISÕES

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO
0	07/01/11	C	TWD	EMISSÃO INICIAL

NOTAS

COLT resources

CONTECMINA® consultoria em mineração

RESPONSÁVEL		DATA
PROJ.	ELO	07/01/11
DES.	TWD	07/01/11
VER.	VMO	07/01/11
APROV.	SLI	07/01/11

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ
FLUXOGRAMA DE PROCESSO
BRITAGEM

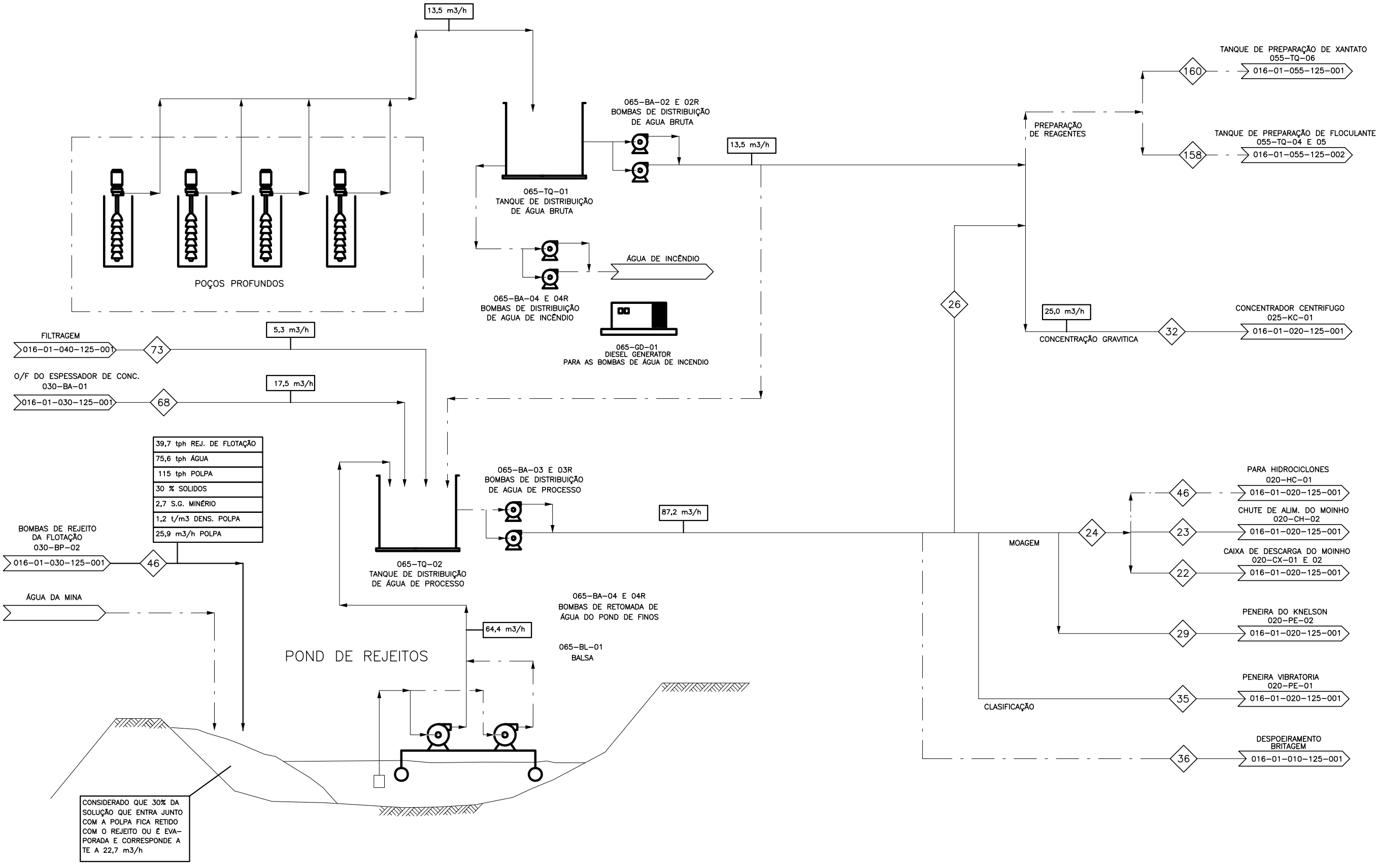
REV.	ESC.
0	S/ESC.

Nº COLT

Nº CONTECMINA: 016-01-010-125-001

Nº FOLHAS

COLT - A3



CONFIGURAÇÃO PENAS PADRÃO COLT		
PEN.	COR	ESP.
01	07	0,1
02	07	0,2
03	07	0,3
04	07	0,4
05	07	0,5
06	07	0,6
07	07	0,2
10	10	0,2
164	164	0,2

REVISÕES

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO
0	10/12/10	B	TWDP	EMISSÃO INICIAL
1	08/10/11	B	TWDP	ATUALIZAÇÃO DE DADOS
2	11/06/12	C	NSS	ATUALIZAÇÃO DE DADOS

NOTAS

1 - DIMENSÕES EM MILÍMETRO, EXCETO INDICADO.

COLT resources

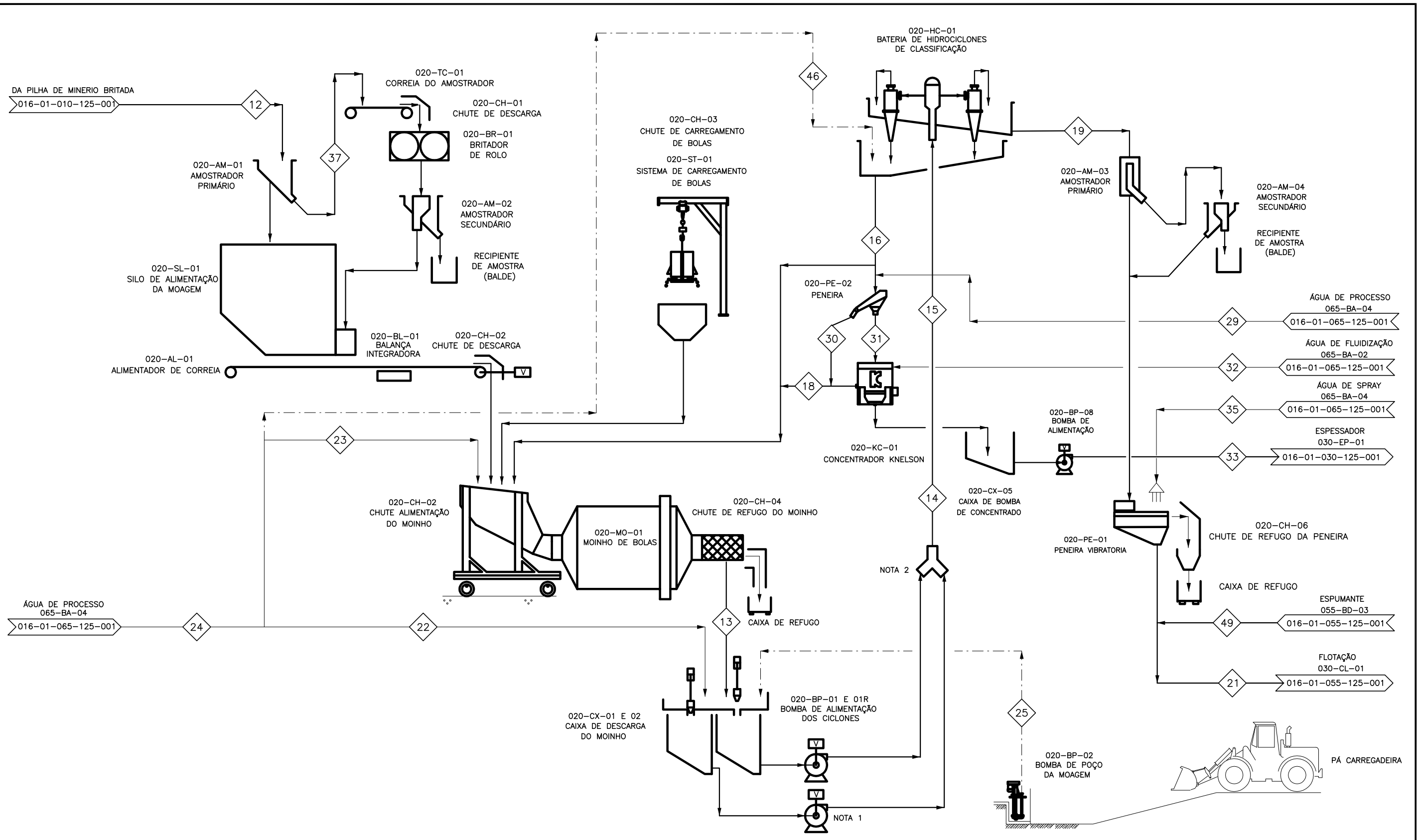
CONTECMINA® consultoria em mineração

RESPONSÁVEL	DATA
PROJ.	
DES.	
VER.	
APROV.	

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ
FLUXOGRAMA DA CAPTAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

REV. 2 | ESC.
Nº COLT
Nº CONTECMINA 016-01-065-125-001
Nº FOLHAS

COLT - A3



Fluxo no	Unid	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	46	49
Fluxo de Sólidos	tph	45,7	205,5	205,5	205,5	45,7	159,8	45,6	45,7	45,7				100,0					4,6	41,1		0,0	41,1				
Fluxo de Líquido	tph	4,0	88,1	168,1	168,1	37,4	68,5	69,4	99,6	99,6	45,2	15,6	60,8	100,0	11,5	0,0	10,0	7,5	0,5	44,4	25,0	0,4	68,9	7,5	1,1	5,0	0,0
Fluxo Total	tph	49,6	293,5	373,6	373,6	83,0	228,3	115,1	145,3	145,3				200,0					5,1	85,4		0,5	110,0				
% de Sólidos		0,9	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,4	0,3	0,3				0,5					0,9	0,5		0,1	0,4				
Specific Gravity, sólidos		2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7				2,7					2,7	2,7		2,7	2,7				
Densidade de polpa	t/m3	2,4	1,8	1,5	1,5	1,5	1,8	1,3	1,2	1,2				1,5					2,3	1,4		1,1	1,3				
Vazão Total	m3/h	20,9	164,2	244,2	244,2	54,3	127,7	86,3	116,5	116,5	45,2	15,6	60,8	137,0	11,5	0,0	10,0	7,5	2,2	59,6	25,0	0,4	84,1	7,5	1,1	5,0	0,0

CONFIGURAÇÃO PENAS PADRÃO COLT		
PEN.	COR	ESP.
01	07	0,1
02	07	0,2
03	07	0,3
04	07	0,4
05	07	0,5
06	07	0,6
07	07	0,2
10	10	0,2
164	164	0,2

REVISÕES

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO
0	07/01/11	C	TWD	EMISSÃO INICIAL
1	11/06/12	C	NSS	ATUALIZAÇÃO DE DADOS

NOTAS

COLT resources

CONTECMINA® consultoria em mineração

RESPONSÁVEL		DATA
PROJ.	ELO	07/01/11
DES.	TWD	07/01/11
VER.	VMO	07/01/11
APROV.	SLI	07/01/11

PROJETO DE EXPLORAÇÃO MINEIRA BOA FÉ
FLUXOGRAMA DE PROCESSO
MOAGEM E CONCENTRAÇÃO GRAVÍTICA

REV.	ESC.
1	S/ESC.

Nº COLT

Nº CONTECMINA
016-01-020-125-001

Nº FOLHAS

COLT - A3



CONTECMINA®
consultoria em mineração

Av. Raja Gabáglia, 1781 | 17º andar,
Luxemburgo | Belo Horizonte | MG
Tel.: +55 (31) 3348.1749