

# **RESUMO NÃO TÉCNICO DO PLANO DE LAVRA**

**CONCESSÃO DE DEPÓSITOS MINERAIS  
DE COBRE, CHUMBO, ZINCO, OURO, PRATA,  
ESTANHO, MANGANÊS, BÁRIO E PIRITES NA ÁREA  
DE LAGOA SALGADA**

**GRÂNDOLA /ALCÁCER DO SAL/ FERREIRA DO ALENTEJO**



**Empreendimentos Mineiros, Lda.**

**Setembro de 2019**

## **1. ÂMBITO E OBJETIVOS**

No âmbito do pedido de atribuição de concessão de exploração de depósitos minerais de Cobre, Chumbo, Zinco, Ouro, Prata, Estanho, Manganês, Bário e Pirites, na área denominada “Lagoa Salgada” feito pelo Consórcio REDCORP - EMPREENDIMENTOS MINEIROS, LDA. (85%) e EDM – Empresa de Desenvolvimento Mineiros, SA. (15%) junto do Estado Português, apresenta-se o Resumo Não Técnico do Plano de Lavra, ou seja do projeto de exploração que se pretende realizar.

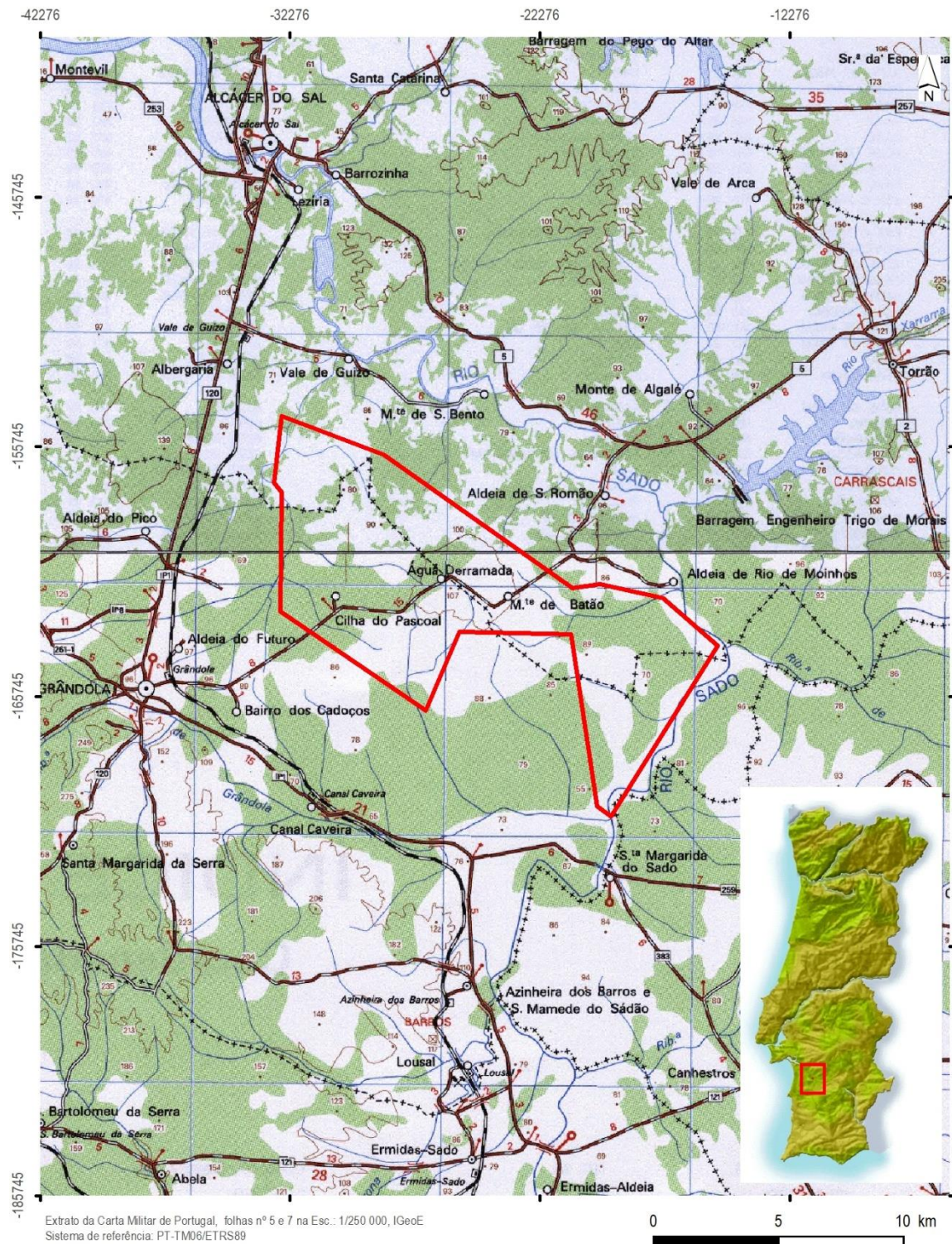
Neste documento é apresentada a localização e é feita uma caracterização do depósito mineral a explorar, dos recursos existentes, das zonas da mina, do ciclo de produção, do método de exploração, da geometria dos desmontes, da remoção do material desmontado, do tratamento e beneficiação do minério, da expedição, dos equipamentos a utilizar, dos recursos humanos, dos anexos mineiros, da gestão de resíduos, da segurança e saúde, da recuperação paisagística, da desativação e das principais medidas de minimização de impactes a adotar.

## **2. LOCALIZAÇÃO**

A área de concessão localiza-se na União das freguesias de Grândola e Santa Margarida da Serra e União de freguesias de Azinheira dos Barros e São Mamede do Sádão, no concelho de Grândola; freguesia do Torrão e União de freguesias de Alcácer do Sal (Santa Maria do Castelo e Santiago) e Santa Susana, no concelho de Alcácer do Sal; freguesia de Figueira dos Cavaleiros, no concelho de Ferreira do Alentejo. (Figura 1 e Figura 2).

Na área de concessão são identificadas as povoações de Cilha Pascoal, de Água Derramada e de Mil Brejos Batão. Já fora da área de concessão, junto ao depósito mineral denominado de Rio de Moinhos, localiza-se a povoação de Aldeia de Rio de Moinhos. (Figura 3).

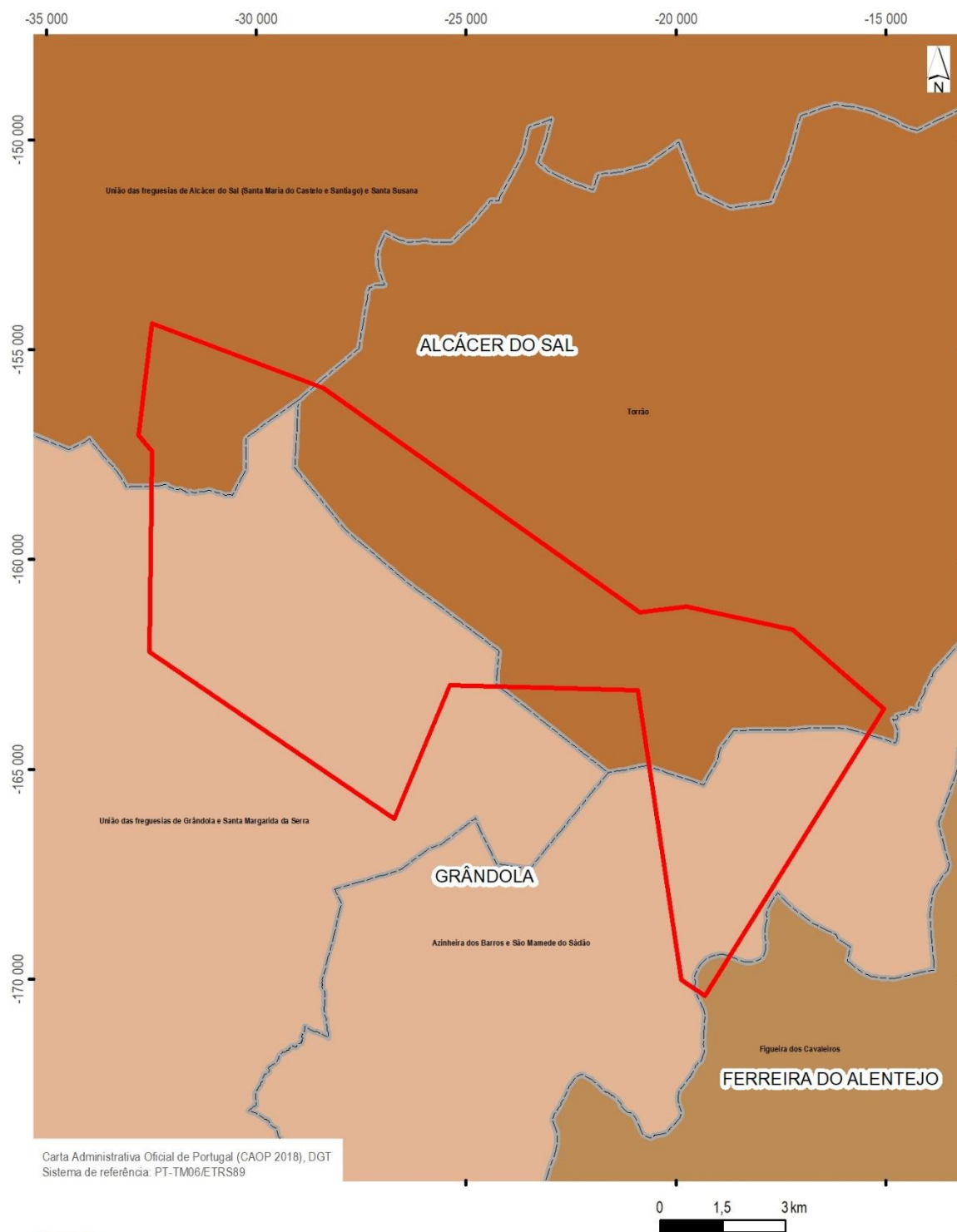
O acesso à área de concessão e à Mina de Lagoa Salgada realiza-se a partir da A2, saindo-se em direção a Grândola, pelo IC33 e pelo IC1, seguindo-se em direção ao Parque Industrial de Grândola. Toma-se de seguida a Estrada Principal que liga à EM 543, entrando-se na área de concessão após percorrer 5 km.



Área de Concessão Mineira

Figura 1– Localização regional da área de concessão onde se localizará a Mina de Lagoa Salgada.





- Área de Concessão Mineira
- Limite de freguesia (CAOP 2018)

Figura 2 – Localização administrativa da área de concessão onde se localizará a Mina de Lagoa Salgada.



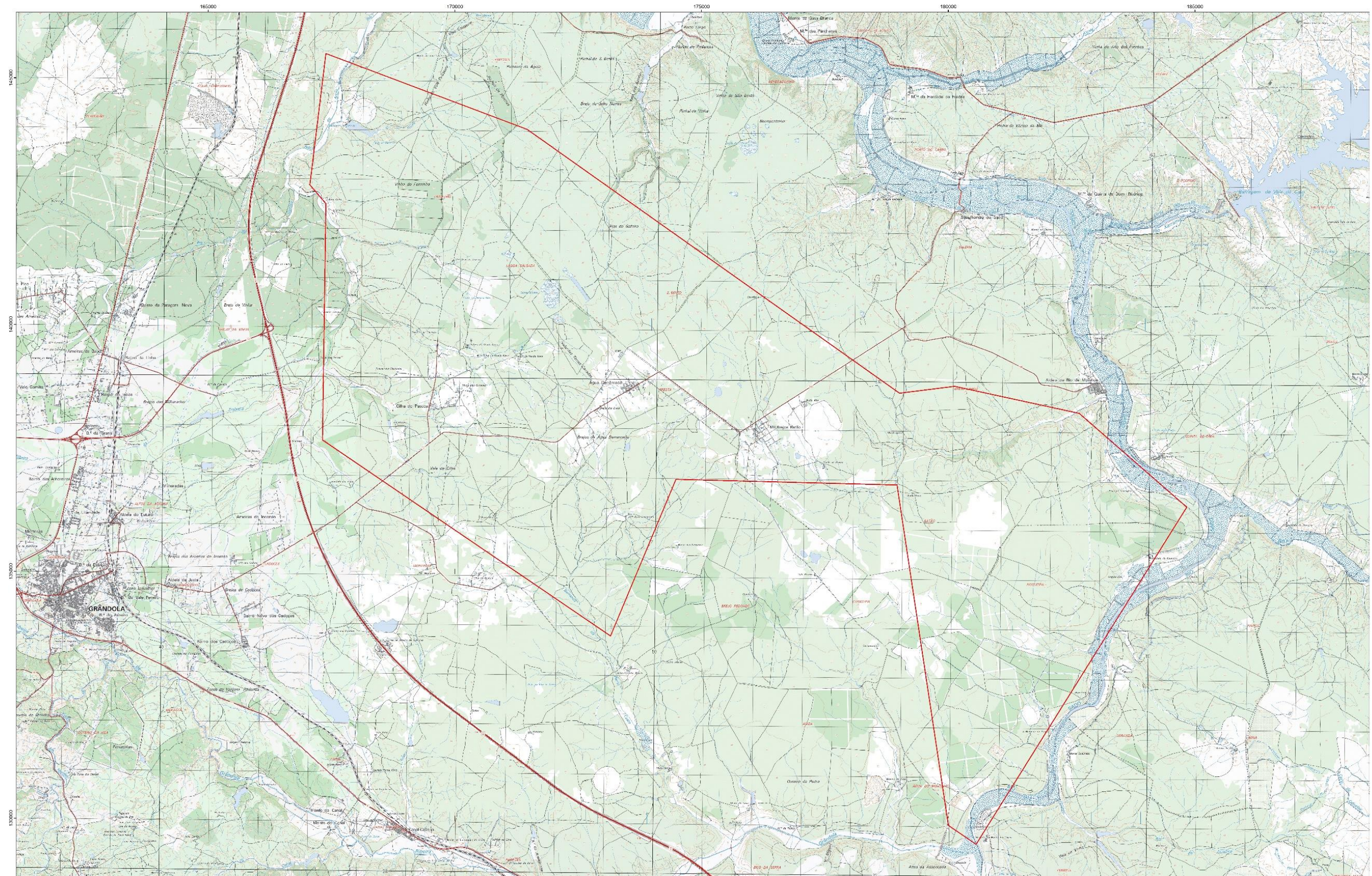


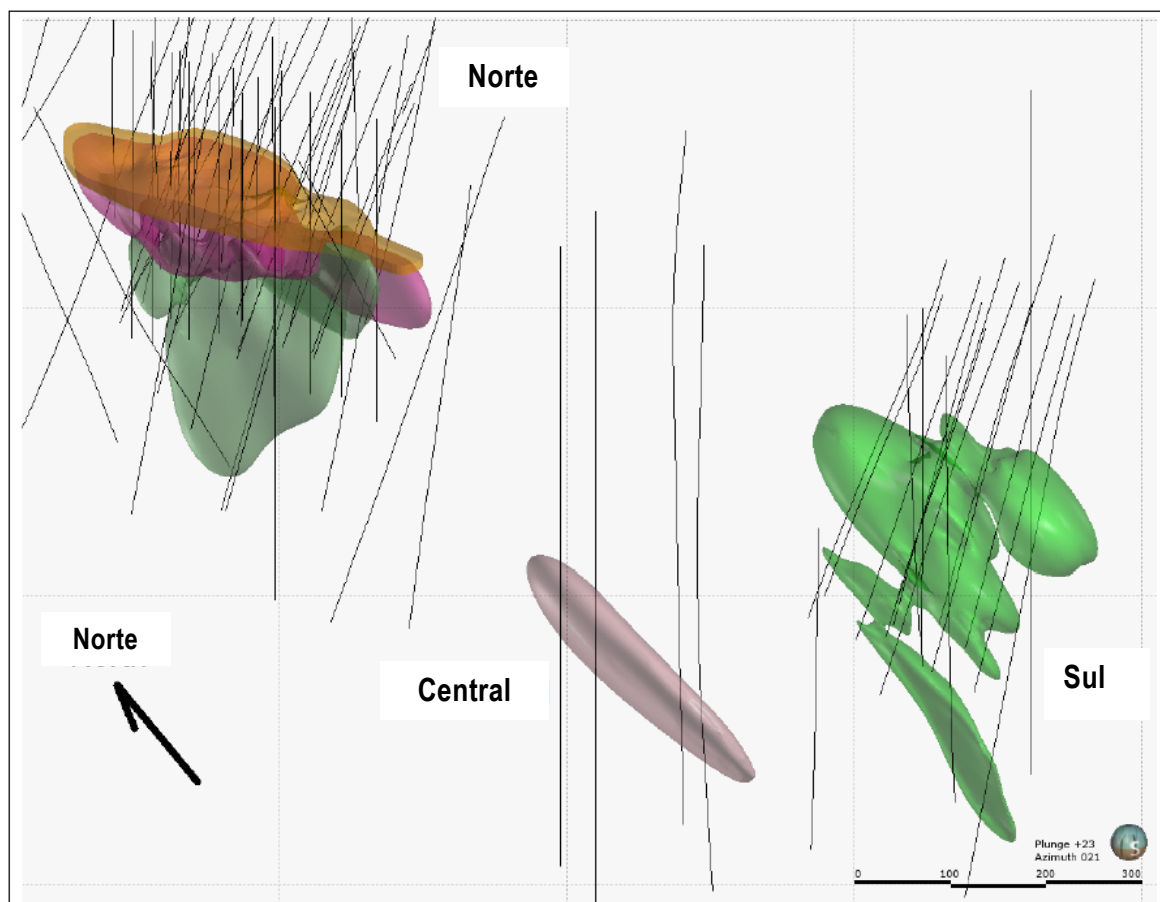
Figura 3– Localização da área de concessão de Lagoa Salgada.



### 3. CARACTERIZAÇÃO DO DEPÓSITO MINERAL

A depósito mineral da área da Lagoa Salgada inserido na Faixa Piritosa Ibérica (FPI) localizada no sector Sudoeste da Península Ibérica contém inúmeros gigantes e supergigantes jazigos de sulfuretos maciços.

Com o conhecimento obtido até à presente data, verifica-se que o jazigo da Lagoa Salgada é um depósito vulcanogenético do tipo sulfuretos maciços, possuindo mineralizações em zinco, cobre, chumbo, estanho, ouro, prata e estanho. O jazigo possui três zonas conhecidas cujos modelos 3D se apresentam na Figura 4.



Fonte: Micon, 2019.

Figura 4– Perspetiva 3D dos depósitos conhecidos.

### 4. RECURSOS MINERAIS EXISTENTES

Do conhecimento geológico atual, baseado em mais de 7 km de sondagens, é possível constatar que o jazigo mineral garante, desde já, a viabilidade económica da mina. Os estudos realizados permitiram avaliar mais de 20 milhões toneladas de recursos com minério de Zinco Equivalente (ZnEq<sup>1</sup>) com teor a

<sup>1</sup> Zn-Eq = [Zn%]+([Cu%]\*2,652)+([Pb%]\*0,913)+([Au g/t]\*1,585)+([Ag g/t]\*0,025)+([Sn%]\*7,565)

variar entre 4,5% e 11% (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**). Os recursos de Lagoa Salgada, compostos por sulfuretos maciços volcanogénicos polimetálicos, possuem teores de Zinco (Zn), de Cobre (Cu), de Chumbo (Pb), de Estanho (Sn), de Prata (Ag) e de Ouro (Au).

## 5. ZONAS DA MINA

A área de concessão onde será instalada a Mina de Lagoa Salgada pode ser dividida em várias zonas principais, de acordo com a sua função (Quadro 1).

Quadro 1– Zonamento da área de concessão e descrição.

ZONAS	FUNÇÃO
Área do Plano de Lavra	Área da concessão sobre a qual incidirá o projeto da mina (Plano de Lavra)
Exploração subterrânea	Área à superfície a ocupar com os trabalhos de exploração subterrâneos
Instalações de apoio à exploração	Área a ocupar com as instalações de apoio à mina (anexos mineiros)
Lavaria	Área a ocupar com a lavaria
Instalações sociais e de higiene	Área a ocupar com as instalações sociais e de apoio (refeitório, sanitários, vestiários, etc.)
Acessos	Área a ocupar com acessos
Escombreyas	Área a ocupar com escombreyas (depósitos de estereis)
Outras	Outras áreas a ocupar à superfície

Na Figura 5 identifica-se a Área de Concessão e é possível observar o setor de Lagoa Salgada onde se pretende instalar a mina. De referir que toda a área de concessão continuará a ser alvo de trabalhos de prospeção e pesquisa incluindo a área do jazigo de Rio de Moinhos que se apresenta promissora.

## 6. CICLO DE PRODUÇÃO

A exploração da mina será em subterrâneo e no ciclo de abertura das galerias será utilizado um Jumbo para a perfuração, seguindo-se a operação de carregamento dos explosivos e escorvamento. Após a detonação será necessário reservar um período sem atividade para ventilação de gases e poeiras.

Após o período de espera para ventilação, será realizada a inspeção, saneamento e rega do material desmontado. Será inspecionada a integridade do teto e hasteais para definir eventuais medidas adicionais de segurança para suporte e sustentação das frentes, com ancoragens ou projeção de betão. O minério resultante do desmonte será recolhido e transportado por LHDs - “Load Haul and Dump” e o estéril por *dumpers* de mina.

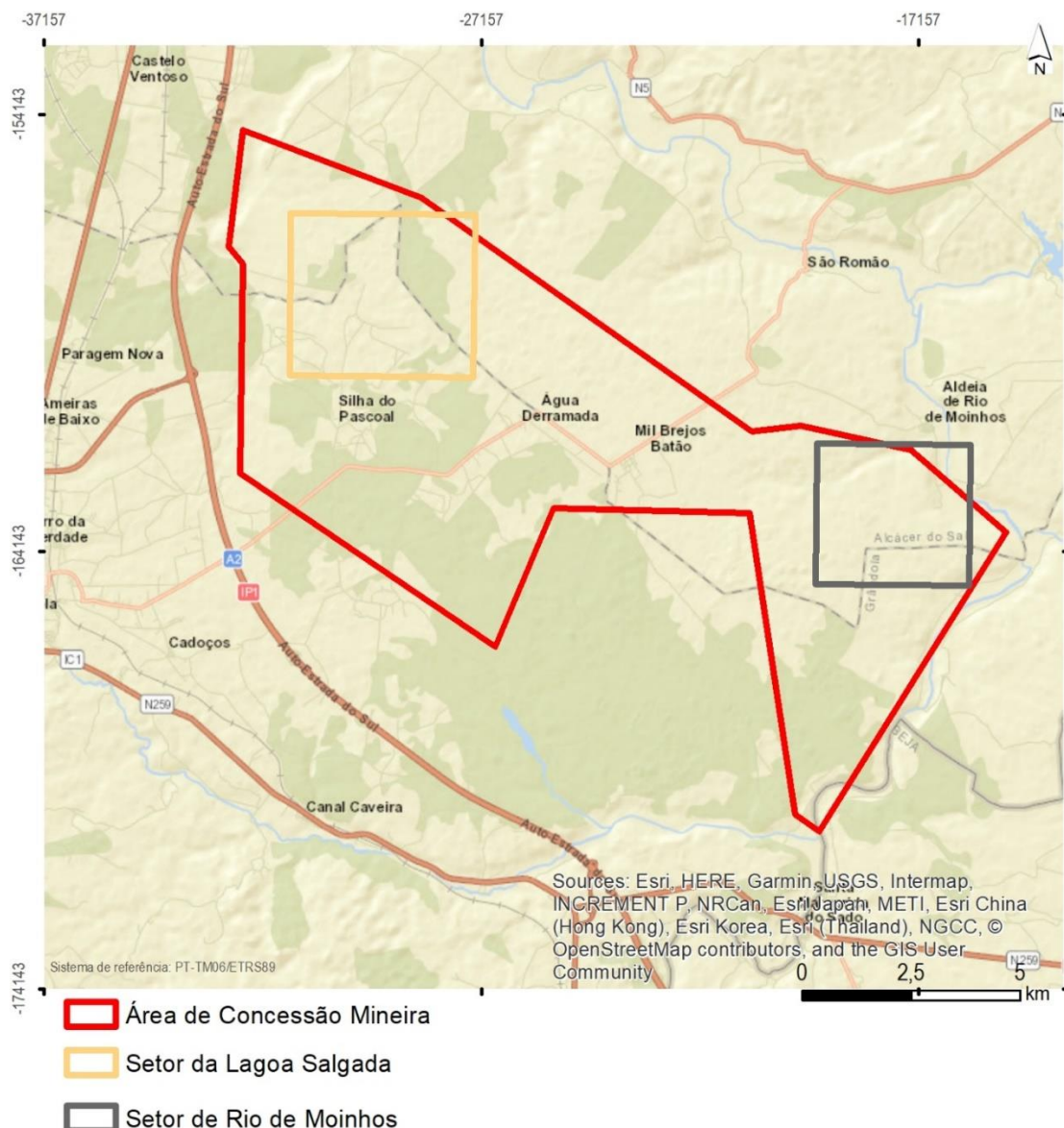


Figura 5– Concessão mineira de Lagoa Salgada.

Tanto para as galerias como para as travessas e frentes de desmorte, uma vez feita a limpeza e saneamento, serão instalados os sistemas de ventilação, tubos de ar comprimido e água, sempre que necessário.

Refira-se que, em paralelo, decorrerão as ações de depósito dos estéréis, beneficiação do minério, depósito de rejeitados, bem como as restantes operações de gestão de águas, combustíveis, energia, etc.

As ações de desmorte planeadas para o depósito mineral em causa serão ainda precedidas por um conjunto de operações preparatórias que visam garantir os parâmetros de segurança, de economia, de bom aproveitamento do recurso mineral e de proteção ambiental.

Essas atividades englobam a desmatização, a decapagem das zonas a ocupar à superfície, a traçagem e melhoria de acessos para servir os trabalhos mineiros, a construção da lavaria, das instalações de



resíduos mineiros, das instalações sociais e de apoio, e dos diversos sistemas de abastecimento e escoamento, entre outros.

Como operações preparatórias ter-se-á também a instalação das redes de eletricidade, de comunicações, de água, de iluminação, de ar comprimido e de ventilação e de drenagem da mina. Serão também promovidas a instalação da vedação, da sinalização e dos equipamentos de segurança, de emergência e de combate a incêndios.

A preparação das áreas para construção será precedida pela decapagem dos solos e pela recuperação da terra vegetal existente. Essa terra vegetal, que constitui um produto a utilizar na recuperação das áreas intervencionadas, será armazenada em pargas.

## 7. MÉTODO DE EXPLORAÇÃO

A exploração em subterrâneo será realizada pelo método subníveis abertos (*Sublevel Open Stopping*), e/ou outros, com recurso a enchimento dos vazios de escavação (*"Paste Backfill"*). Os avanços da lavra serão de baixo para cima. Trata-se de um processo de extração mineira adequado para jazidas inclinadas ou subverticais existentes em maciços rochosos competentes que requerem pouco suporte artificial nas cavidades. É caracterizado por exigir trabalhos de preparação e traçagem intensos (poços, chaminés, galerias e travessas), que podem ser realizados no próprio corpo de minério, gerando volumes aproveitáveis das reservas. O minério fragmentado após o desmonte com explosivos feito em cavidades previamente submetidas a perfurações radiais alongadas é movimentado por gravidade para funis situados na sua base, que subsequentemente alimentam sistemas de transporte horizontal, facilmente ligados ao exterior (Figura 6).

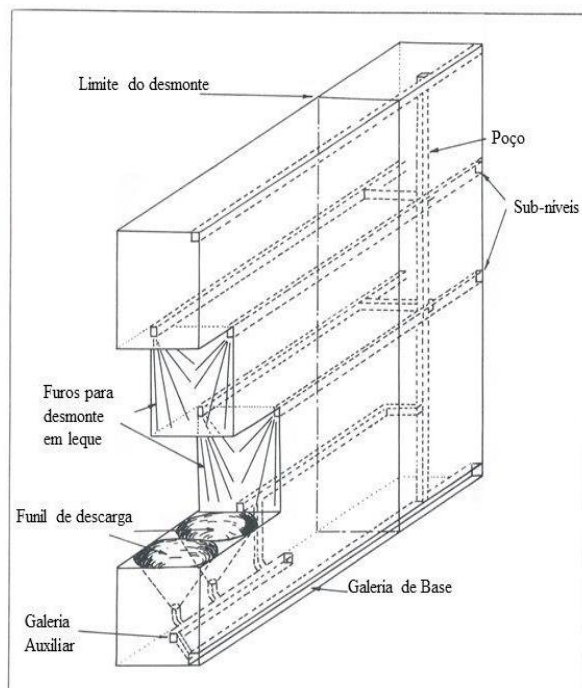


Figura 6– Perspetiva 3-D do método de lavra geral "*Sublevel Open Stopping*".

## 8. GEOMETRIA DOS DESMONTES

A exploração em subterrâneo poderá ser desenvolvida até uma profundidade da ordem dos 1 200 m, por sucessivos níveis de escavação distanciados de cerca de 30 m, com largura na ordem dos 20 m. As galerias de rolagem, bem como as câmaras de exploração terão uma dimensão adequada às características geomecânicas do maciço rochoso envolvido e do jazigo mineral a explorar.

## 9. REMOÇÃO DO MATERIAL DESMONTADO

Após o desmonte com explosivos, e perante a autorização de retoma dos trabalhos, os materiais desmontados serão carregados por LHDs - "*Load Haul and Dump*", sendo transportado para britador a instalar no interior da mina (subterrâneo). Na Figura 7 apresenta-se, a título de exemplo, uma imagem de um equipamento similar ao que se prevê utilizar nos trabalhos de remoção do minério.



Fonte: <https://www.atlascopco.com>

Figura 7– Imagem exemplificativa de um LHD a utilizar nas operações de remoção do minério.

Para aceder aos depósitos minerailizados que se encontram no subsolo será contruída uma rampa a partir da superfície com 6 m x 5 m (largura x altura). Esta rampa servirá também para extração do minério do fundo da mina, estando previsto para o efeito a instalação de uma correia transportadora na zona lateral da rampa, que ligará o equipamento de britagem instalado em subterrâneo até à lavaria a construir à superfície (Figura 8). Por essa rampa serão também removidos os estéries com recurso a dumpers (Figura 9).



Fonte: <http://derbyconveyor.com>

Figura 8– Imagem exemplificativa da correia transportadora instalada na rampa da mina para transportar o minério para a superfície.





Fonte: <https://www.atlascopco.com>

Figura 9– Imagem exemplificativa de um dumper de mina a utilizar na remoção do estéril.

## 10. TRATAMENTO E BENEFICIAÇÃO DO MINÉRIO

O tratamento e beneficiação do minério será realizado numa lavaria a instalar na área da mina, para a produção de concentrados de zinco, podendo também ser produzidos outros concentrados, como concentrado de chumbo enriquecido em prata, ou outros (cobre, estanho, etc.).

A lavaria será constituída por circuitos de concentração constituído por várias operações que se resumem do seguinte modo:

- Operação de fragmentação e moagem do material (granulometria entre 30-60  $\mu$ m);
- Flutuação para recuperação para produção do concentrado de Zinco e outros;

Do processo de concentração irá resultar a produção de rejeitados que serão misturados à superfície, em instalação própria para o efeito, com um ligante, geralmente, cimento, e bombeados para os vazios de escavação criados em subterrâneo, através de condutas, com o objetivo de auxiliar no sustimento dos trabalhos subterrâneos.

De referir que a lavaria será alvo de licenciamento específico, sendo nesse momento elaborado um projeto próprio de modo a dar cumprimento às exigências do Sistema da Indústria Responsável (SIR).

## 11. EXPEDIÇÃO DOS CONCENTRADOS

Os concentrados de Zinco e outros, obtidos através do tratamento e beneficiação do minério na lavaria, serão carregados em camiões e encaminhados, por via rodoviária, para um porto marítimo a partir do qual serão exportados, para os portos de Sines, Setúbal ou Huelva. Para expedição dos produtos e subprodutos serão utilizadas as vias de circulação já existentes. O concentrado será transportado a granel em contentores. Os concentrados serão vendidos a empresas metalúrgicas europeias.

## 12. EQUIPAMENTOS

Os principais equipamentos móveis da mina que se preconiza utilizar são constituídos por equipamentos de perfuração em subterrâneo (Jumbos), equipamentos de carregamento e transporte em subterrâneo (LHD), dumpers de mina, equipamento para aplicação de sustimento (pregagens e cabos), perfuradoras,

escavadoras, veículos de abastecimento, veículos de manutenção, *bulldozers*, pás carregadoras, escavadoras giratórias, dumpers, cilindros, motoniveladoras, tratores, veículos ligeiros, entre outros.

## 13. RECURSOS HUMANOS

Estima-se que sejam necessários cerca de 300 trabalhadores para a laboração da mina na sua capacidade máxima. Na fase de instalação os trabalhadores deverão rondar os 150.

A exploração da mina e a lavaria serão apoiadas ainda por um conjunto de especialistas técnicos externos que garantem um acompanhamento adequado dos trabalhos a vários níveis, contribuindo para a otimização dos processos de exploração e tratamento e para a garantia de condições de segurança na mina e para o controlo ambiental.

## 14. INSTALAÇÕES AUXILIARES ANEXAS

As principais instalações auxiliares da mina encontram-se listadas e descritas no Quadro 2.

Quadro 2– Características das principais instalações sociais e de apoio.

TIPO DE INSTALAÇÃO	TIPO DE UTILIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS
Portaria (e báscula)	Controlo de entradas e saídas na mina
Parque de estacionamento	Parque de automóveis e outras viaturas de visitantes e dos funcionários
Edifício administrativo e escritórios	Gestão administrativa da mina
Refeitório	Refeições
Vestiários e balneários	Mudança de roupa e duche
Sanitários	Lavagem de mãos e necessidades fisiológicas
Posto Médico	Prestar os primeiros socorros em caso de acidente e local onde o médico da mina deverá realizar os exames médicos
Laboratório	Realização dos ensaios ao minério e produtos para controlo do processo
Unidade de combate a incêndios	Atuar em caso de incêndio
Oficina	Realização de reparações mecânicas, elétricas e trabalhos de serralharia, bem como proceder à lavagem dos equipamentos móveis
Armazéns	Armazém de consumíveis da mina, incluindo óleos e lubrificantes
Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR)	Tratamento das águas residuais
Estação de Tratamento de Águas Mineiras (ETAM)	Tratamento das águas da mina
Depósito de combustível	Armazenamento do combustível necessário para os equipamentos móveis



A área de implantação da lavaria pode ser dividida em quatro zonas principais, em função da tipologia de utilização: uma zona de receção e armazenado do minério que vem da mina e que irá alimentar a lavaria, uma zona de concentração (constituída por dois circuitos), uma zona de ensacagem para expedição dos produtos e uma zona de armazenamento de produtos e reagentes.

A lavaria será assente em fundações de betão armado, previsivelmente, construída através de coberturas pré-fabricadas fixadas em postes e vigas de aço e instalada em edifício próprio.

## **15. PLANO DE DEPOSIÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS**

Na exploração e tratamento do depósito mineral da Mina da Lagoa Salgada haverá produção de resíduos. Esses resíduos podem ser agrupados em duas tipologias principais:

- Os resíduos (estéreis) resultantes do processo de escavação em subterrâneo;
- Os resíduos (rejeitados) do processo de tratamento e beneficiação na lavaria.

A gestão dos estéreis será realizada através da construção de instalações de resíduos (escombreiras), onde os materiais resultantes da exploração serão depositados. No caso dos resíduos da escavação (em subterrâneo) será construída uma escombreira para deposição dos resíduos que vão sendo produzidos, incluindo dos trabalhos de construção das rampas de acesso aos trabalhos subterrâneos, até existir espaço em subterrâneo para os depositar. Estima-se que não seja possível a utilização total dos estéreis no preenchimento dos vazios de escavação, pelo que a escombreira servirá como área de depósito temporário (durante a escavação) e como depósito definitivo para a quantidade de material remanescente (no final da escavação).

No caso dos rejeitados gerados na lavaria serão conduzidos para uma instalação onde serão misturados com um ligante, geralmente, cimento, e serão bombeados através de condutadas próprias para o interior dos vazios criados em subterrâneo, contribuindo para o sustimento e estabilidade dos trabalhos em subterrâneo.

Os resíduos não mineiros gerados pela atividade serão acondicionados em recipientes e local apropriado, devidamente impermeabilizado, até que sejam recolhidos por operadores de gestão de resíduos.

Os resíduos domésticos serão colocados em recipientes próprios existentes no refeitório, vestiários e nos sanitários e serão recolhidos diariamente pelos serviços de limpeza internos e depositados nos contentores dos serviços municipalizados. Serão instalados vários ecopontos para as frações passíveis de recolha seletiva (embalagens, cartão e vidro) para deposição nos ecopontos municipais ou recolha por operador de gestão de resíduos.

## **16. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE**

Será elaborado um Plano de Segurança e Saúde (PSS) para a mina que dará cumprimento à legislação vigente. Este PSS será aplicado sem exceção a eventuais trabalhadores subcontratados.

Os sistemas de proteção individual dos trabalhadores compreenderão vários equipamentos de uso obrigatório e de uso condicionado, que estarão à disposição de todos os funcionários que operam na mina. Assim, todos os trabalhadores possuirão capacetes, botas e vestuário de proteção para chuva e para sol,

devendo ainda ser distribuídas luvas, óculos de proteção, auriculares e máscaras de proteção para poeiras, a todos os trabalhadores com funções que o justifiquem.

Os sistemas de proteção coletiva a instalar deverão incluir vedações em torno de zonas perigosas, sinalização de informação, perigo, obrigação, emergência e de trânsito.

No âmbito do sistema de gestão de segurança e saúde a implementar na mina será dada especial importância ao acolhimento dos trabalhadores e à sua formação e sensibilização, bem como à análise de riscos.

O sistema de segurança e saúde a implementar irá fomentar a prevenção de acidentes, tanto no que se refere ao pessoal da mina como a terceiros.

Para responder a situações de emergência existirá um Plano de Emergência Interno (PEI) que definirá os procedimentos de atuação em caso de emergência e estabelecerá várias equipas de atuação, designadamente de evacuação, manutenção, primeiros socorros, combate a incêndios, entre outras.

## **17. PLANO DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA**

A implantação de uma unidade extrativa numa determinada área implica, invariavelmente, alterações mais ou menos significativas no seu ambiente. Com a implementação das medidas de recuperação paisagística pretende-se dar uma resolução técnica dos problemas levantados pela concretização dessa atividade e, ao mesmo tempo, minimizar as consequências decorrentes da sua laboração e desativação.

Para a superfície será proposta a constituição de uma estrutura verde composta por árvores, arbustos e herbáceas que irão garantir o correto enquadramento das áreas a intervencionar. É ainda de salientar que os diferentes estratos vegetais (herbáceo, arbustivo e arbóreo) atuarão de um modo escalonado ao longo do tempo: as espécies herbáceas serão as pioneiras, sendo fundamentais no revestimento imediato e proteção do solo; as arbustivas desenvolvem-se depois contribuindo para a ligação das camadas de solo até 1 m de profundidade e para o aumento do teor de matéria orgânica; e, por último, as árvores serão responsáveis pela coesão das terras e pela eliminação de quantidades importantes de água subterrânea.

No caso da exploração subterrânea a reabilitação do espaço será feita apenas recorrendo ao preenchimento dos vazios de escavação com os rejeitados (*"Paste Backfill"*) e com estéreis, caso se justifique, no sentido de minimizar os impactos no exterior e assegurar a estabilidade da escavação a longo prazo.

## **18. DESATIVAÇÃO**

No final da exploração e à medida que se finaliza a lavra e a recuperação paisagística da mina será necessário proceder a diversos processos de desativação de infraestruturas, de equipamentos e de pessoal.

As infraestruturas mineiras, tais como a lavaria, oficinas, fossas, ETAR, instalações elétricas devem ser desmanteladas ou demolidas. Os materiais passíveis de ser reutilizados devem ser vendidos ou removidos da área da mina, os resíduos resultantes das demolições serão encaminhados para uma central de triagem ou para um aterro de resíduos devidamente licenciado.



As instalações sociais e de apoio, constituídas por edifícios, uma vez que estarão integrados na paisagem, poderão ter outros usos. No caso de tal não acontecer, serão igualmente demolidos e removidos.

Os equipamentos móveis e fixos, incluindo os equipamentos da lavaria e depósitos de combustível serão desmantelados e vendidos ou encaminhados para outra instalação pertencente à empresa.

## **19. MEDIDAS GERAIS DE MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES**

As principais medidas de minimização de carácter geral, a implementar na fase de exploração da mina, passam pelas seguintes atuações:

- o perímetro da área de intervenção da mina será vedado e sinalizado, de forma a limitar o mais possível a entrada de estranhos e, desta forma, evitar acidentes;
- serão asseguradas condições de drenagem adequadas;
- a recuperação à superfície contempla a decapagem e armazenamento da camada superficial do solo para posterior utilização dos trabalhos de recuperação paisagística e desta forma garantir um maior sucesso na implantação da vegetação;
- os estéreis e rejeitados serão transportados e depositados o mais rapidamente possível para as áreas de deposição definitivas, evitando a permanência e acumulação destes materiais;
- será realizada uma adequada gestão de resíduos, que garante a correta gestão e manuseamento dos resíduos e efluentes produzidos e associados à mina, nomeadamente, óleos e combustíveis, resíduos sólidos e águas residuais, através da sua recolha e condução a depósito/destino final apropriado (devidamente licenciado pela Agência Portuguesa do Ambiente - APA), reduzindo, assim, a possibilidade de ocorrência de acidentes e contaminações;
- os equipamentos a utilizar deverão respeitar as normas legais em vigor, relativas às emissões gasosas e ruído, minimizando os efeitos da sua presença;
- está prevista a manutenção periódica dos equipamentos e maquinaria associada à exploração, garantindo assim o cumprimento das normas relativas à emissão de poluentes atmosféricos e ruído;
- os acessos terão que ser mantidos em boas condições de trafegabilidade e rega sistemática durante as épocas mais secas, especialmente os acessos de superfície, de forma a minimizar a emissão de poeiras;
- o explorador realizará ações de formação e divulgação aos trabalhadores da mina sobre as normas e cuidados ambientais a ter em conta no decorrer dos trabalhos;
- o explorador irá assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de entrada e saída de viaturas na via pública, tendo em vista não só a segurança como a minimização das perturbações na atividade das povoações envolventes.

Na fase de desativação preconizam-se as seguintes medidas gerais:

- a remoção e limpeza de todos os depósitos de resíduos ou substâncias perigosas (tanques de depósito de óleos usados, depósitos de combustíveis, etc.) terá que ser assegurada, garantindo o seu adequado encaminhamento para destino final de acordo com o especificado pela APA (Gestão de Resíduos);
- será efetuado o desmantelamento e remoção do equipamento existente na mina procedendo às necessárias diligências de forma a garantir que, sempre que possível, este será reutilizado ou reciclado ou, na sua impossibilidade, enviado para destino final adequado;
- será efetuada uma vistoria a fim de garantir que todas as áreas afetadas pelas atividades associadas à exploração da mina são devidamente recuperadas de acordo com o definido, procedendo-se aos necessários ajustes de forma a que exista, no mais curto espaço de tempo possível, uma ligação formal entre a área intervencionada e a paisagem envolvente.

Como complemento das principais medidas de minimização apresentadas a atividades da mina serão monitorizadas e controladas com base num Plano de Monitorização a aprovar que incluirá os seguintes fatores ambientais mais importantes: recursos hídricos, qualidade da água, qualidade do ar, ambiente sonoro, vibrações, património e paisagem.