



## ESTUDO DE CASO

**RESEMIN** 

*“Graças ao software ANSYS, podemos realizar várias interações em um modelo para encontrar a geometria ideal, considerando vários casos de carga. Isso nos dá a possibilidade de avaliar nossos conceitos de design e até mesmo encontrar melhorias e inovar antes de iniciar a produção. Ao mesmo tempo, nos permite trabalhar em nosso equipamento padrão e mantê-los atualizados, de acordo com as necessidades que o setor exige.”*

**Fernando Díaz**

*Chefe de engenharia da RESEMIN*

## **RESEMIN utiliza ANSYS para desenvolver equipamentos de perfuração para mineração subterrânea**

*Empresa peruana conquistou o mercado nos cinco continentes com máquinas feitas a partir de simulação*

Há trinta anos, a empresa RESEMIN, especialista em máquinas para mineração subterrânea com sede em Lima, se destaca no mercado peruano, mas foi abaixo da superfície terrestre que a empresa conquistou os cinco continentes e o status de multinacional. A expansão dos negócios levou a 17 países o menor equipamento de mineração subterrânea do mundo: o MUKI. Para desenvolver a poderosa máquina, a equipe de engenharia da RESEMIN utilizou o software ANSYS.

Com o uso de ferramentas de simulação, a RESEMIN desenvolveu mais de 10 modelos de equipamentos diferentes. Simultaneamente, a empresa promoveu a melhoria contínua das máquinas através de análises mais complexas - como a Transient Structural - e a obtenção das curvas de posição e velocidade por meio da plataforma Rigid Dynamics.



MUKI em atividade – Banco de imagens da RESEMIN

## Conheça o equipamento que mudou a mineração subterrânea, o MUKI

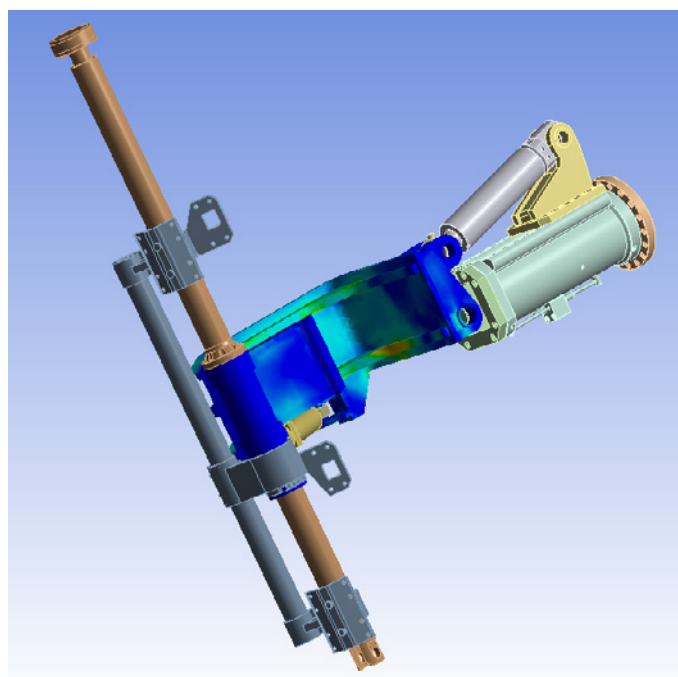
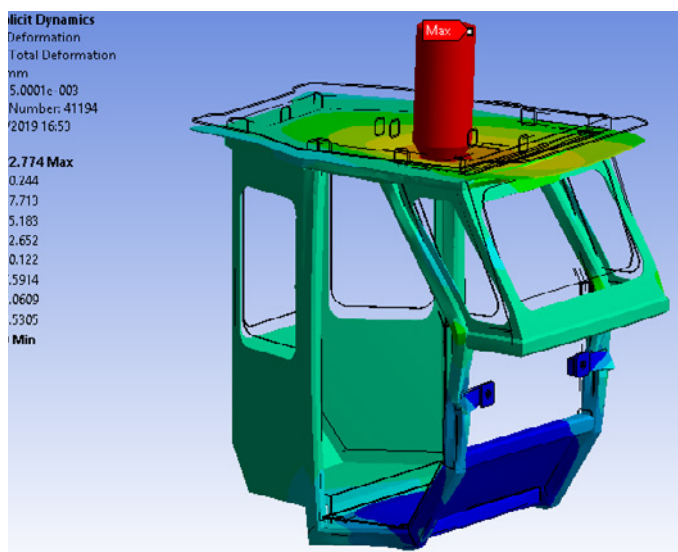
O MUKI FF é um jumbo de perfuração frontal eletro-hidráulico de 1,05m de largura, recomendado para pequenas seções de 1,5m x 2,0m até seções de 3,5m x 3,5m. Graças ao seu tamanho, também pode operar como broca superior para aprimoramentos em corte e enchimento. Possui braço hidráulico de seção quadrada e viga frontal com opções para trabalhar com hastes de 8 a 10 pés.

O equipamento marca a expansão internacional da empresa. Em 2018, a RESEMIN entrou com o MUKI 22 na Rússia, um importante mercado de mineração. O MUKI 22 é uma máquina eletro-hidráulica para perfurar tiros longos em seções estreitas. É compacto e foi projetado para ser desmontado em três partes.

## ANSYS e a inovação embaixo da terra

Em uma indústria robusta e cara como a mineração subterrânea, economizar tempo significa reduzir os custos de prototipagem. As máquinas da RESEMIN são capazes de operar em ambientes extremos de mineração subterrânea, temperaturas superiores a 30°C, trabalhar com absoluta ausência de água, acima de 4,6 mil metros de altitude, umidade elevada e ambientes corrosivos. De acordo com o engenheiro chefe da empresa, Fernando Diaz, o uso do ANSYS permitiu que o equipamento fizesse diversas interações em um modelo para encontrar a geometria ideal e considerar vários casos de carga. “Isso nos permite avaliar nossos conceitos de design e até mesmo encontrar melhorias e inovar antes de iniciar a produção. Ao mesmo tempo, permite-nos trabalhar em nosso equipamento de série e mantê-los atualizados de acordo com as necessidades exigidas pela indústria”, diz Diaz.

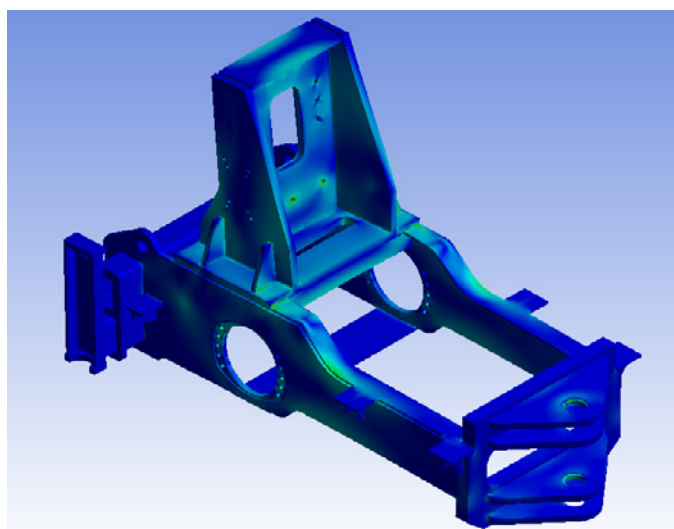
Um dos resultados mais importantes oferecidos pelo ANSYS à empresa foi a simulação dos efeitos da queda de uma rocha com 227kg a uma distância de cinco metros na capa que protege o operador. A partir desses dados, foi possível otimizar os projetos para que pudessem cumprir as normas de segurança *Falling Object Protective Structure - FOPS ISO 10262* (válido para máquinas de terraplanagem - escavadeiras hidráulicas, testes de laboratório certificado e requisitos de desempenho para proteção do operador).



Simulações do BOLTER 99, criado para fortificação e engrenagens mecanizadas em seções médias de 3,5mx3,5m até obras de 8,2m de altura

Outros produtos relevantes do portfólio da RESEMIN resultam das simulações do ANSYS. O BOLTER, por exemplo, foi desenvolvido para aparafusamento mecanizado e permite reforçar de maneira eficiente e segura as estruturas de teto das minas subterrâneas.

Outro equipamento que contou com a simulação do ANSYS foi o TROIDON 55, uma sonda de perfuração frontal eletro-hidráulica de 1.83m de largura preparada para trabalhos de escavação em mineração subterrânea e obras civis de seções médias de 3,5mx3,5m até 3mx5,3m.



Simulação do TROIDON 55 com ANSYS

## O ROI do ANSYS para a RESEMIN

Executar a análise de elementos finitos (FEA) tornou-se uma prioridade para a competitividade da RESEMIN. De acordo com Diaz, a utilização do ANSYS ajuda a reduzir o tempo de desenvolvimento e requisitos de prototipagem, contribuindo para que a empresa esteja em conformidade com regulamentos de funcionamento de equipamentos apropriados.

“Com o uso do software ANSYS, a RESEMIN não só pode executar análises complexas de contato não-linear com a plasticidade necessária para validar que seus projetos vão proteger os trabalhadores contra a queda de rochas, mas também pode gerar esses estudos mais rápido, obtendo uma redução de 70% na criação de protótipos”, destaca Díaz.

No entanto, para a empresa peruana, a medição do retorno do investimento da ferramenta de simulação vai além da redução de tempo e custos. “Medimos o ROI com a conquista do mercado, a cada ano a RESEMIN cresce cerca de 25%”, diz Díaz.

Desde 2012, a ESSS fornece a tecnologia de simulação da ANSYS e apoia estreitamente o desenvolvimento da empresa peruana. Segundo o gerente da ESSS Gastón Cruz Carlin, a RESEMIN tornou-se referência em inovação no setor industrial latino-americano.

“Temos apoiado a RESEMIN com treinamento, e fornecemos apoio constante para seus desenvolvimentos, que são de um alto nível de engenharia - análise transitória, rígida, flexível, vibracional - usando as ferramentas ANSYS que eles possuem. Eles estão obtendo cada vez mais sucesso e se tornaram líderes de equipamentos de perfuração para mineração subterrânea”, diz o gerente.

## A empresa: das minas peruanas ao mundo

A RESEMIN oferece alternativas para perfuração de jumbos para mineração subterrânea e obras civis para túneis. A empresa se orgulha do design simples e robusto de seus equipamentos. Os jumbos de longo alcance RAPTOR e jumbos Imperador BOLTER se posicionaram fortemente no mercado sul americano e são claramente distinguíveis de outras marcas.

Conheça os principais momentos de desenvolvimento da empresa.

- ♦ **2001** - Lançamento do RAPTOR: primeiro equipamento fabricado pela RESEMIN. Ele marcou a diversificação e produção de equipamentos para cobrir o ciclo de mineração subterrânea, uma solução acessível para muitas minas.
- ♦ **2002** - Internacionalização: expansão para o mercado internacional com a venda do primeiro RAPTOR à Zâmbia.
- ♦ **2014** - Criação do MUKI: o menor equipamento de mineração subterrânea do mundo mudou o jogo e a expansão global da empresa, que conquistou os cinco continentes.
- ♦ **2016** - Lançamento do SCALEMIN: para continuar o desenvolvimento do portfólio de produtos em mineração subterrânea, a RESEMIN lançou o descarregador de rochas SCALEMIN.



### Desafio

Produzir protótipos de equipamentos de perfuração para mineração subterrânea, referência em qualidade e segurança no mercado internacional, com redução de tempo e despesas.



### Solução

Uso do software ANSYS em análise de elementos finitos (FEA) e outras análises mais complexas para validar que seus projetos protegerão os operadores.



### Benefícios

O uso das ferramentas ANSYS reduz o tempo de desenvolvimento e os requisitos de prototipagem, ajudando a empresa a cumprir os regulamentos apropriados para a operação do equipamento. A ferramenta também oferece à empresa a possibilidade de realizar diversas interações em um modelo e, assim, avaliar conceitos de design e até mesmo encontrar melhorias e inovar antes de iniciar a produção.