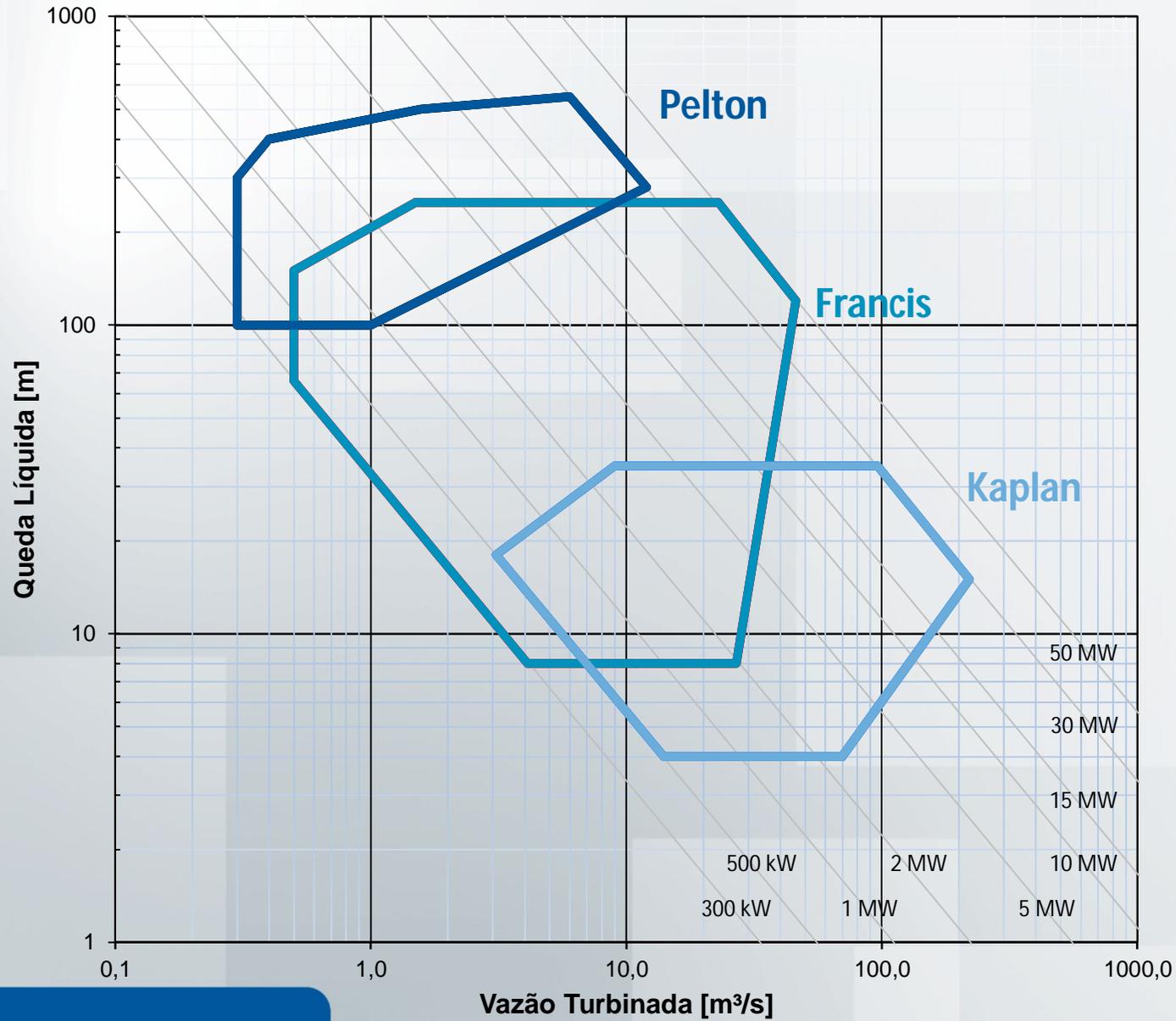




Soluções em Geração de Energia
Usinas Hidrelétricas



Portfólio Turbinas Hidráulicas



Pelton
300 kW a 30 MW
Quedas até 550 m

Francis
250 kW a 50 MW
Quedas até 250 m

Kaplan
500 kW a 30 MW
Quedas até 35 m

Outras potências,
consultar a WEG.

Turbinas Hidráulicas

Pelton (Até 6 jatos)

Caracteriza-se por um rotor com pás em formato de conchas e por uma tubulação de adução que alimenta um ou mais injetores.

A posição do eixo pode ser vertical ou horizontal. Este tipo de turbina é projetado para operar em altas quedas e baixas vazões

- Potências: 300 a 30.000 kW
- Queda menor 550 m



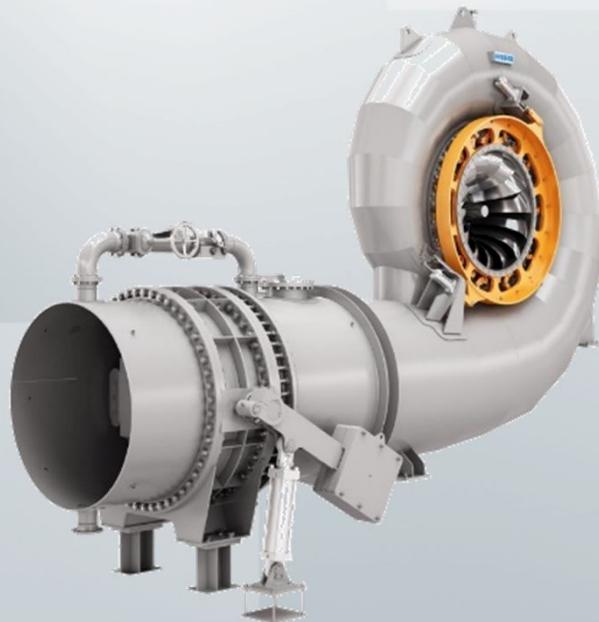
Turbinas Hidráulicas



Francis (Simples ou Dupla)

São máquinas projetadas com rotor simples para eixo vertical ou horizontal, ou com rotor duplo para eixo horizontal. Este modelo de turbina é o que permite sua instalação em maior faixa de aplicação relacionado à queda/vazão.

- Potências: 500 a 50.000 kW
- Queda menor que 250 m



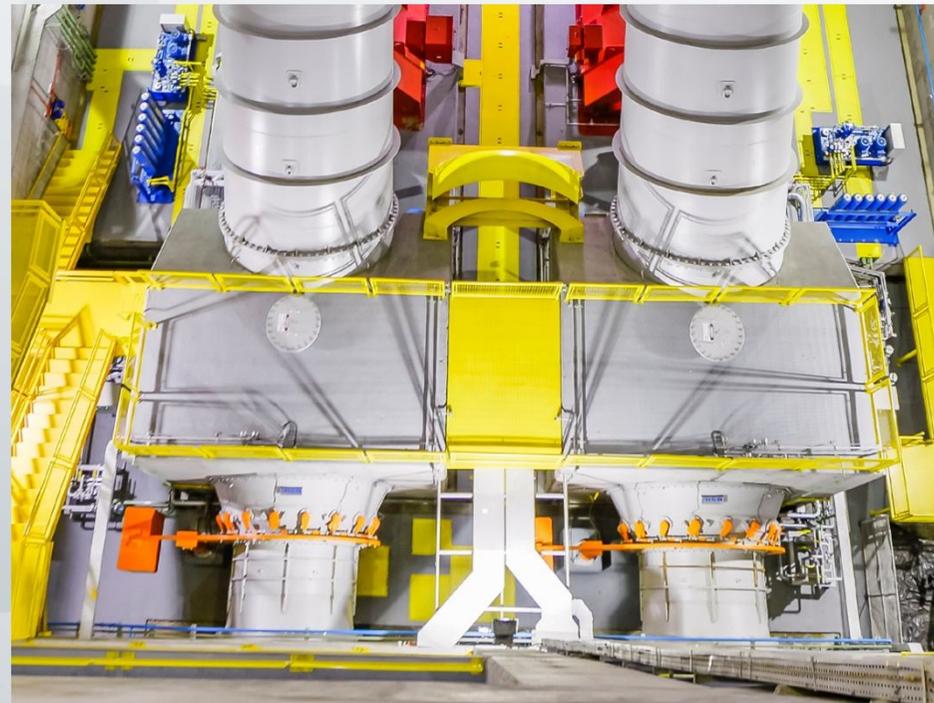
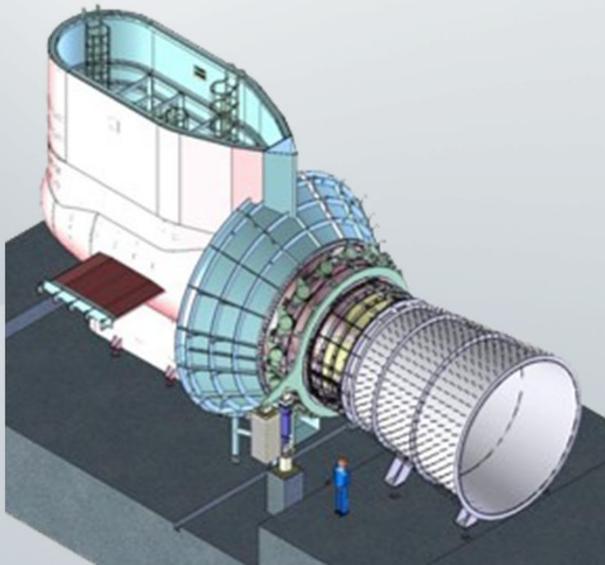
Turbinas Hidráulicas



Kaplan (S Montante, S Jusante, Open Pit)

São máquinas de eixo vertical ou horizontal projetadas com rotor que possui pás móveis, permitindo sua regulação conjugada com a vazão do distribuidor. Este tipo de turbina opera em uma ampla faixa de vazões, alcançando melhor performance na curva de rendimento com cargas parciais.

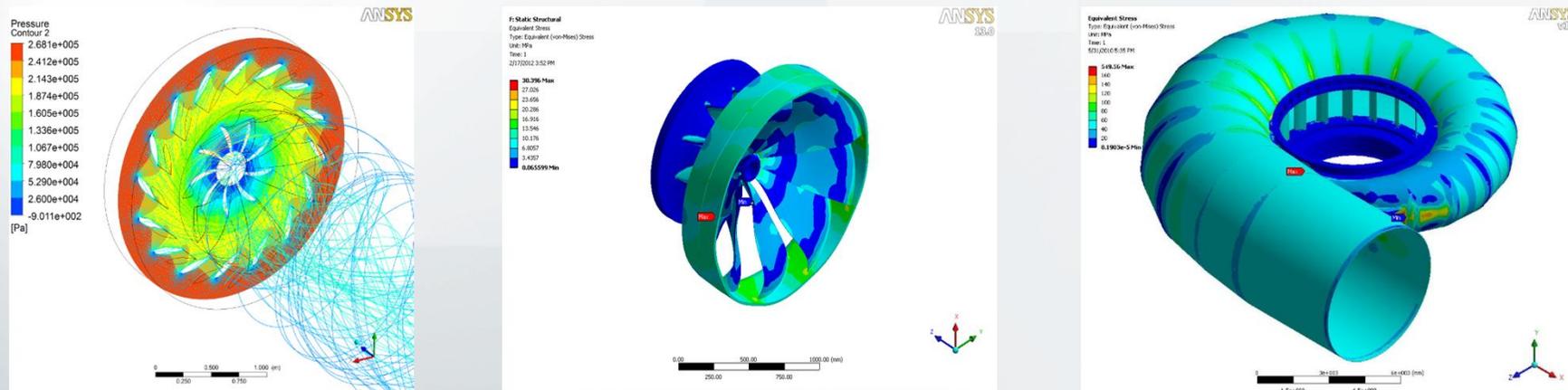
- Potências: 500 a 30.000 kW
- Queda menor que 35 m



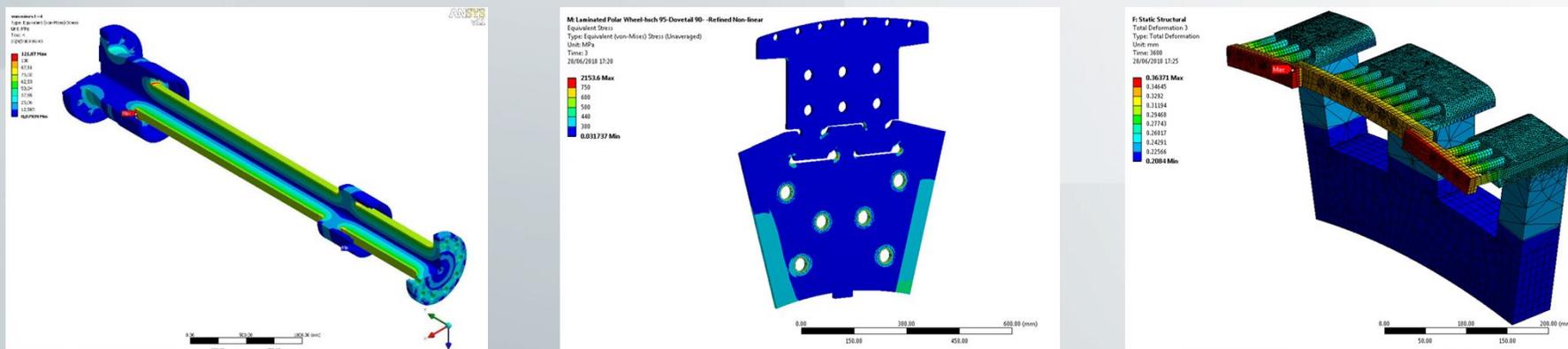
Engenharia de Turbinas

Engenharia do Produto e Desenvolvimento & Inovação Tecnológica

Análise fluido-estrutura



Resultados análise CFD e exportação dos dados para modelo estrutural



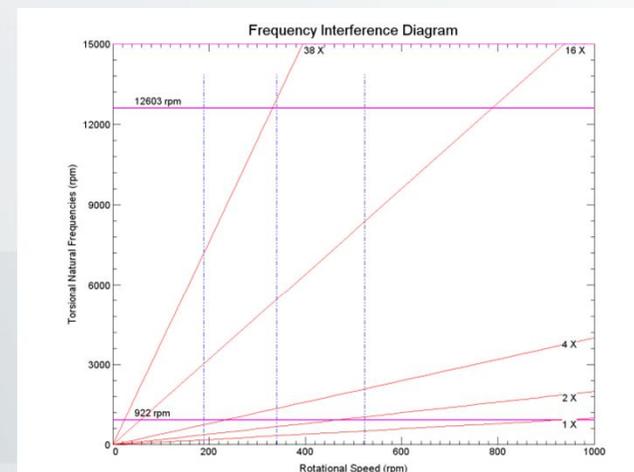
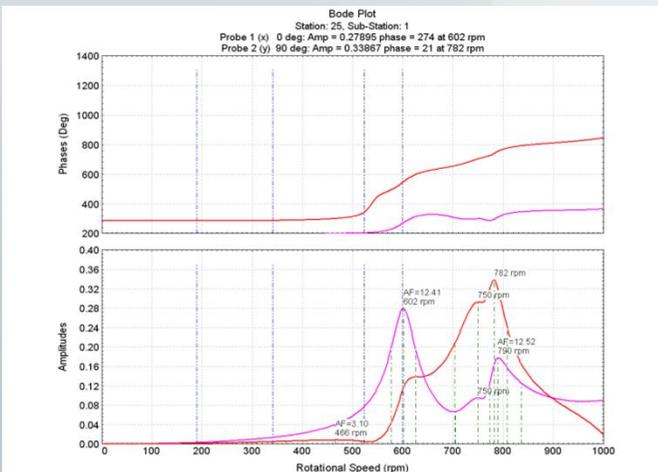
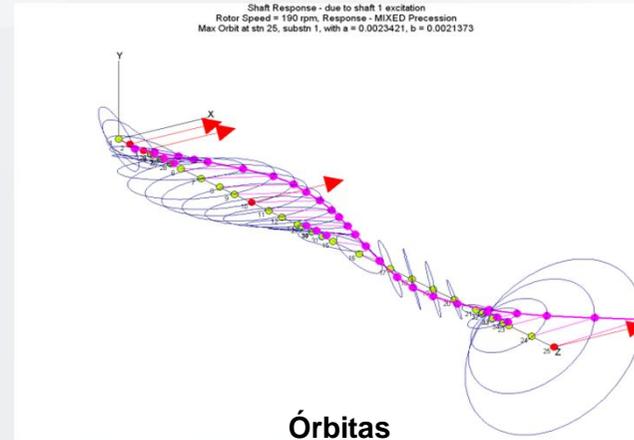
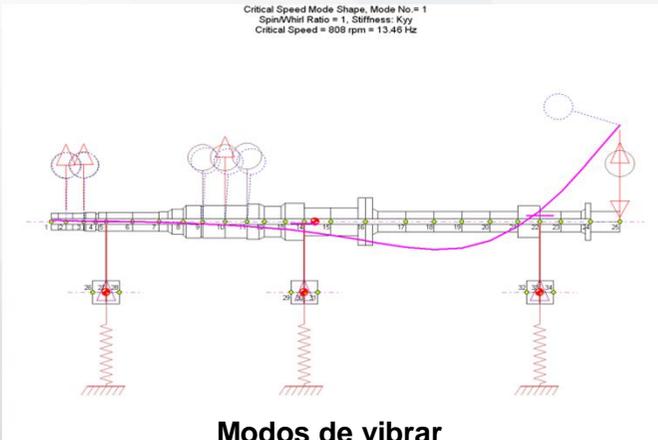
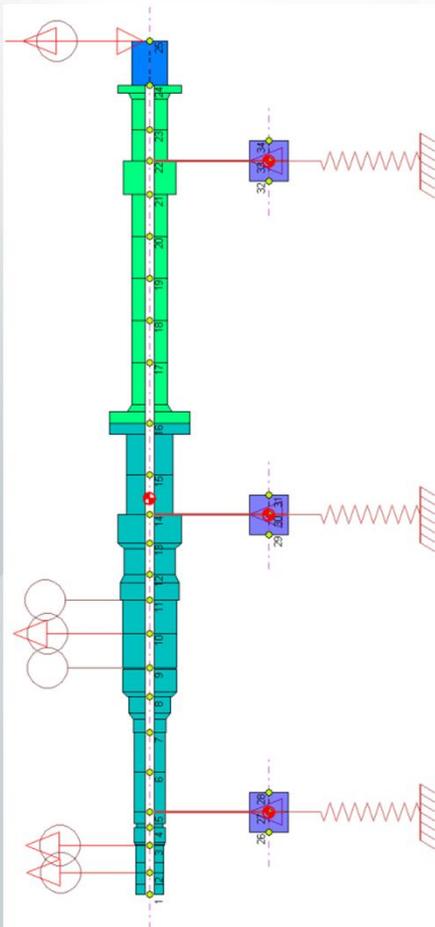
Modelo elementos finitos e resultados de análise estrutural estática e dinâmica

Engenharia de Turbinas



Engenharia do Produto e Desenvolvimento & Inovação Tecnológica

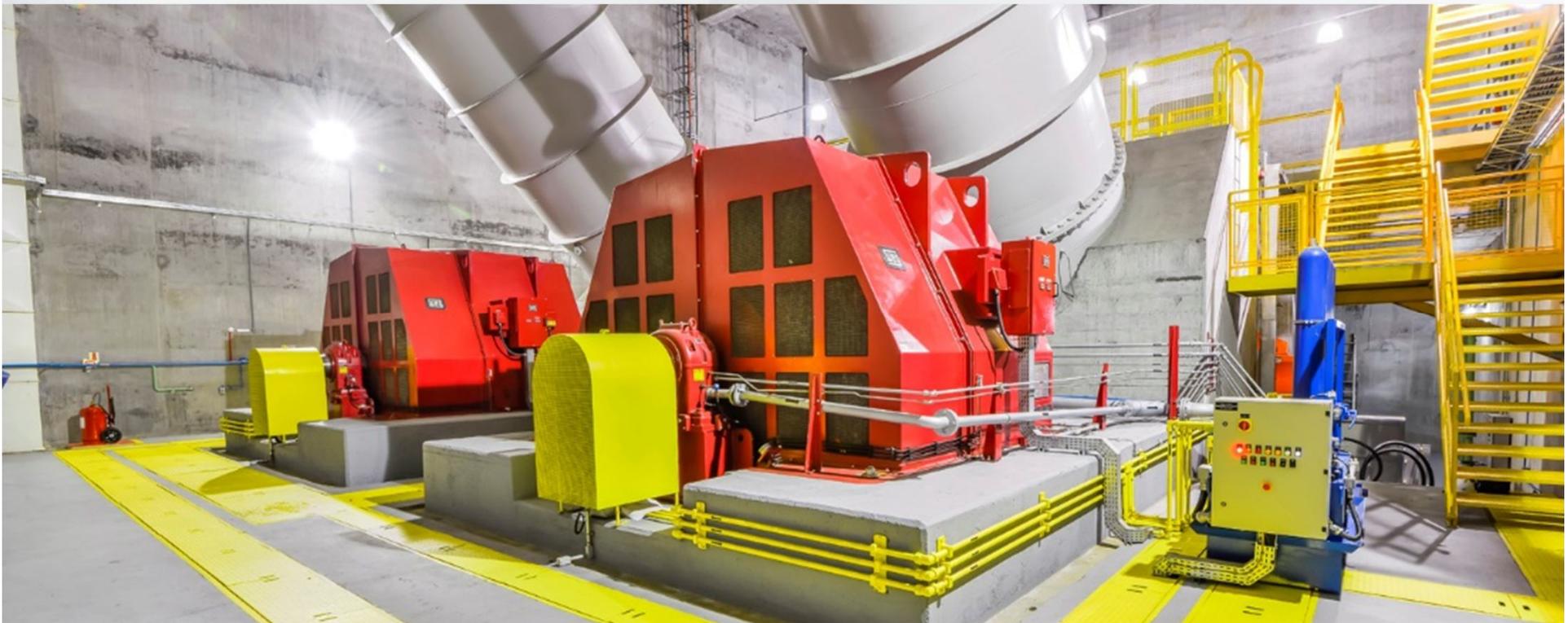
Análises de rotodinâmicas



Hidrogeradores



- Hidrogeradores (abertos ou fechados)
- Potências: até 150 MVA
- Formas construtivas: horizontal e vertical
- Tensões: até 13.800 V, 50 ou 60 Hz
- Graus de proteção: IP21 a IP44
- Rotações: 1.800 a 180 rpm



Cubículos e Painéis



- Resistência a arco e diversos intertravamentos (segurança na operação)
- Disjuntor que dispensa manutenção
- Atendem à norma IEC
- Estrutura submetida a tratamento especial para utilização em ambientes úmidos.



Sistema Digital de Supervisão e Controle

- O sistema WEG de supervisão e controle do gerador possibilita a total integração entre o operador e a central de geração, disponibilizando visualmente informações precisas das variáveis de temperaturas, pressões, vibração, lubrificação e status de proteção do gerador.

GERADOR 1

TEMPERATURAS		LEITURAS		REGULADOR TENSÃO	
Fase R	51 °C	Tensão Linha AB	7,02 kV	<input checked="" type="checkbox"/> Tensão Estabilizada	
Fase R	49 °C	Tensão Linha BC	7,03 kV	<input checked="" type="checkbox"/> Regulador de Tensão Ligado	
Fase S	49 °C	Tensão Linha CA	7,03 kV	Set Point Potência Reativa	
Fase S	49 °C	Corrente Linha A	454 A	<input type="button" value="Habilita"/> <input type="button" value="Desabilita"/>	
Fase T	49 °C	Corrente Linha B	467 A	Potência Reativa	
Fase T	51 °C	Corrente Linha C	464 A	<input type="button" value="Aumenta"/> <input type="button" value="Diminui"/>	
Núcleo do Estator 1	44 °C	Frequência	60,02 Hz	Set Point	0 kVAr
Núcleo do Estator 2	44 °C	Fator de Potência	1,00	Pot. Reativa	0 kVAr
Mancal Dianteiro Casquilho Radial	53 °C	Potência Ativa	5540 kW	Tensão Excitação	42,4 V
Mancal Diant. Casq. Contra Escora	37 °C	Potência Reativa	0 kVAr	Corrente Excitação	7,5 A
Mancal Diant. Casq. Escora	55 °C	Potência Aparente	5540 kVA		
Mancal Traseiro Casquilho Radial	45 °C	Energia Ativa	90,0 MWh		
		Energia Reativa	-0,3 MVarh		

STATUS

Disjuntor Gerador Fechado

Disjuntor Gerador Aberto

Disjuntor Gerador Inserido

Disjuntor Alimentador Fechado

Regulador de Tensão Ligado

FREIO

Freio Atuado

Pressostato de Freio Aplicado OK

Pastilha Gasta

Falha Acionamento de Freio

ALARMES

Falha Disjuntores TP's de Proteção

Relé de Bloqueio 86M Atuado

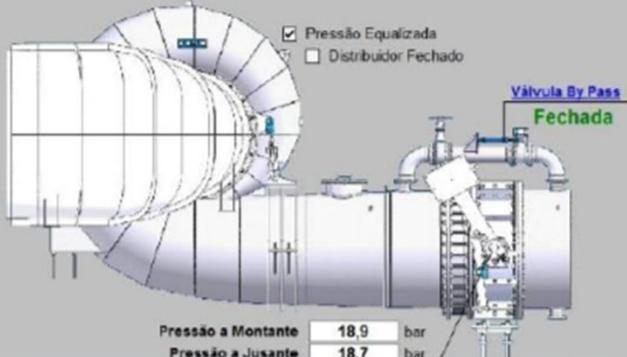
Relé de Bloqueio 86H Atuado

Relé de Bloqueio 86E Atuado

Regulador de Tensão - TRIP

Regulador de Tensão - Falha Interna

TURBINA 1

REGULADOR DE VELOCIDADE		ALARMES		VÁLVULA INJEÇÃO AR ROTOR	
Potência Ativa	Retornos	<input checked="" type="checkbox"/> RV - Trip		Modo de operação	
<input type="button" value="Aumenta"/> <input type="button" value="Diminui"/>	<input checked="" type="checkbox"/> RV - Ligado <input type="checkbox"/> RV - Máquina Parada <input type="checkbox"/> RV - Velocidade < 30% <input checked="" type="checkbox"/> RV - Velocidade > 90% <input type="checkbox"/> RV - Carga Zerada	<input checked="" type="checkbox"/> Palhetas Desalinhas <input checked="" type="checkbox"/> Sobrevelocidade Mecânica <input checked="" type="checkbox"/> Fluxo Óleo Mancal Gerador <input checked="" type="checkbox"/> Fluxo de Água Vedação de Eixo <input checked="" type="checkbox"/> Pressão de Água Vedação de Eixo	<input type="radio"/> Em Automático <input type="radio"/> Em Manual	<input type="button" value="Liga"/> <input type="button" value="Desliga"/>	
Set Point	5500 kW	<input type="button" value="Manual"/> <input checked="" type="button" value="Automático"/>			
Ref. de Carga	5500 kW				
Potência Ativa	5540 kW				
Modo de Operação					
Status RV					
<input type="checkbox"/> RV - Parado <input type="checkbox"/> RV - Manual <input type="checkbox"/> RV - Teste <input type="checkbox"/> RV - Partindo <input type="checkbox"/> RV - Operação Isolado <input checked="" type="checkbox"/> RV - Operação Base de Carga <input type="checkbox"/> RV - Operação Estabilmo <input type="checkbox"/> RV - Zero Carga <input type="checkbox"/> RV - Parando <input type="checkbox"/> RV - Trip					
LEITURAS					
Posição Distribuidor: 68,7 % Velocidade: 897 rpm Temperatura Gaxotas: 23,3 °C Nível Duto de Sucção: 474,3 m					
		<input checked="" type="checkbox"/> Pressão Equalizada <input type="checkbox"/> Distribuidor Fechado			
		Pressão a Montante: 18,9 bar Pressão a Jusante: 18,7 bar			

Subestação



Equipe dedicada a oferecer a melhor solução de acordo com as exigências da concessionária.

Subestações convencionais e móveis em regime turn-key classes até 550 kV.

- Transformadores a óleo até 300 MVA
- Transformadores a seco até 15 MVA
- Disjuntores a gás SF6
- Chaves Seccionadoras
- Pára-raios de oxido de zinco (ZnO)
- TC's e TP's



Panorama do Mercado



CGHs → 1 MW → 3 MW → 5 MW
Participação em leilões desde 2016

PCHs → 5 MW a 30MW

710 CGHs em operação no Brasil – 0,7 GW
425 PCHs em operação no Brasil – 5,2 GW



Fonte:

<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>

Atualizado em 26/08/2019



Soluções Compactas para
Centrais Geradoras Hidrelétricas



Soluções Compactas para CGH's

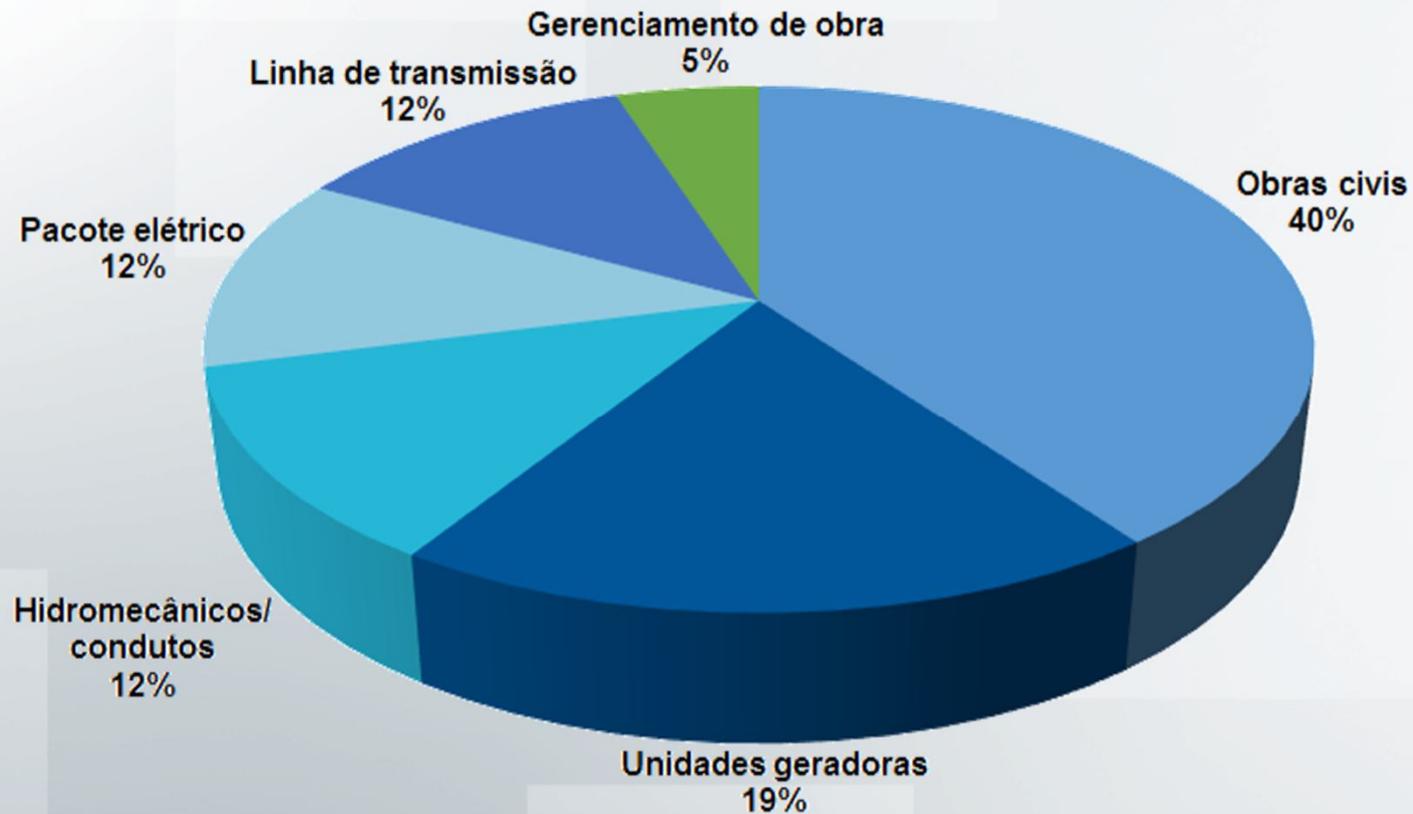


Qual é o maior custo para implantação de uma CGH?



Soluções Compactas para CGH's

Custo médio de implantação de uma CGH

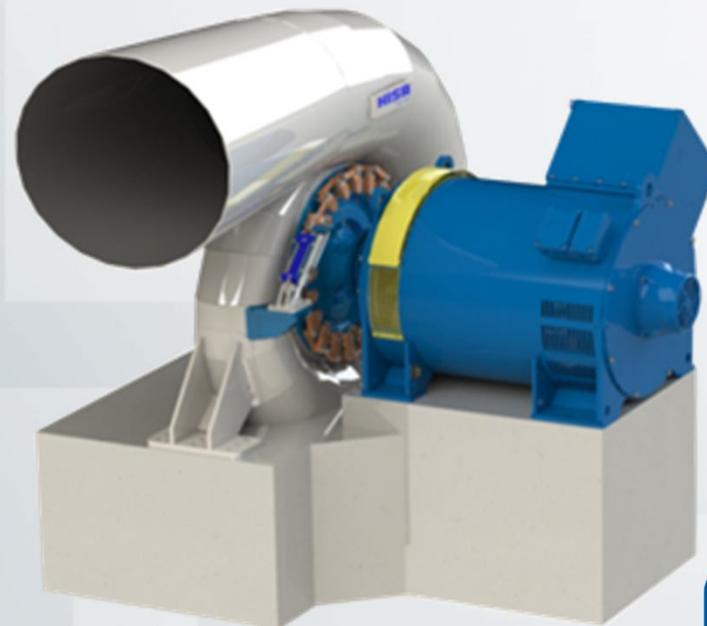


Soluções Compactas para CGH's



Linha de turbinas Francis e geradores para aplicação em CGH

- Turbinas Francis simples horizontal
- Quedas de 10 m a 150 m
- 250 a 3.000 kW
- 450 a 1.200 rpm
- Geradores síncronos *brushless* (sem escovas)

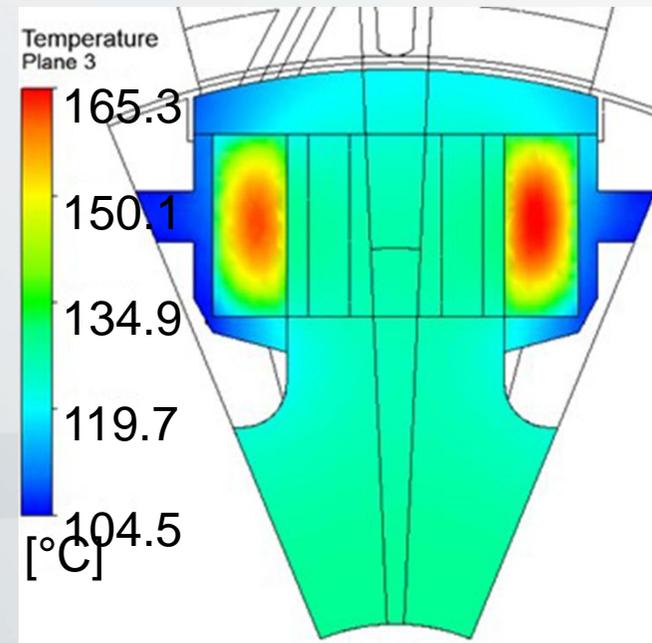
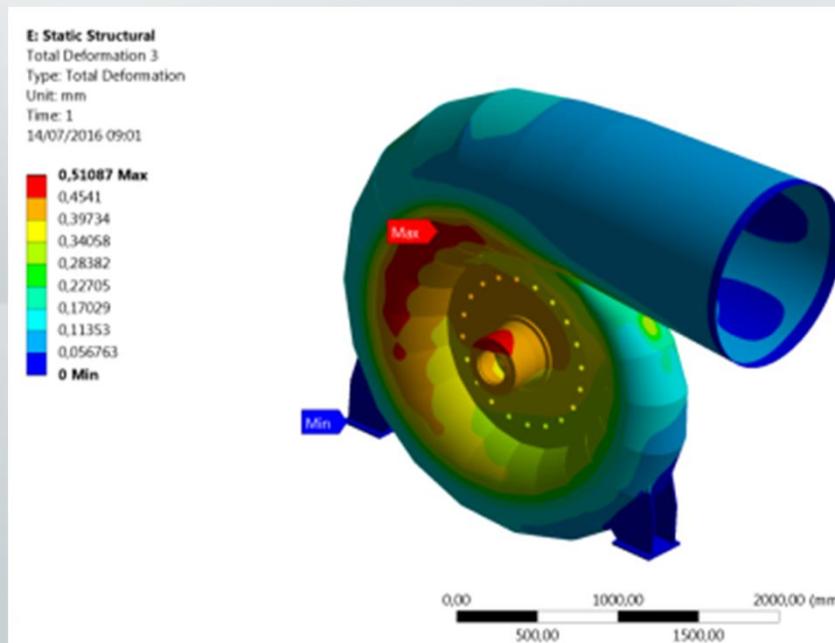


Soluções Compactas para CGH's



Conjunto turbina Francis e gerador para CGH

- Engenharia de desenvolvimento WEG
- Desenvolvimento de turbina e gerador em conjunto
- Otimização da casa de força e custos com civil



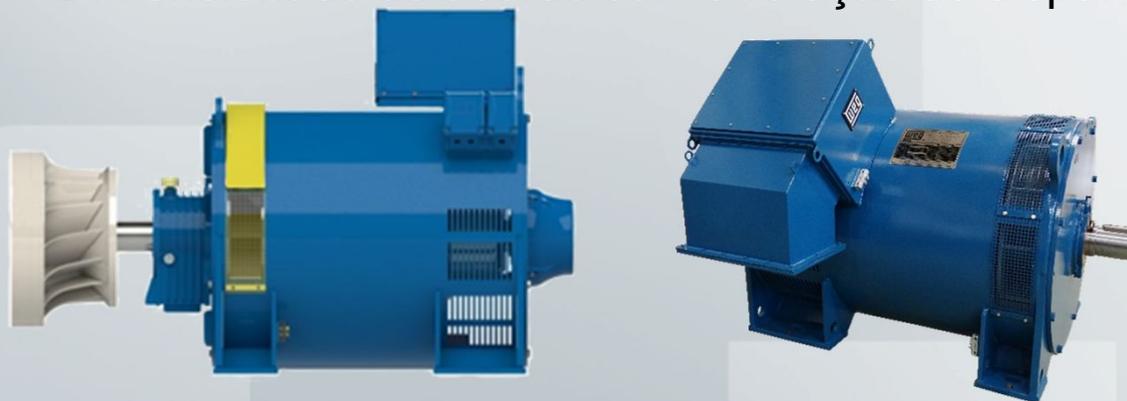
Soluções Compactas para CGH's



Gerador linha GH20 Hydro

Aplicação em CGH

- Compacto
- Excitação *brushless* (sem escovas e anéis coletores)
- Tensão nominal 690 V (otimização da instalação elétrica)
- Impregnação VPI com resina Epoxi
- Dimensionado de acordo com a rotação de disparo da turbina



Soluções Compactas para CGH's



Gerador linha GH20 Hydro

- Ensaio do gerador em fábrica, nos laboratórios da WEG
 - Ensaio de rendimento
 - Ensaio de elevação de temperatura
- Laboratórios de ensaios elétricos com capacidade instalada de até 20 MVA
- Laboratório próprio de sistemas de isolamento (ensaios de envelhecimento térmico, ciclagem térmica, vida útil, garantia da imunidade do sistema isolante ao ambiente)





Viabilizando Usinas em Baixas Quedas



Viabilizando Usinas em Baixas Quedas



Turbinas bulbo open pit - polia e correia

Escopo:

- Quedas de 4 m a 12 m.
- Vazões de 6 a 15 m³/s por unidade geradora
- Potências até 1,25 MW por unidade geradora

- Mancais de rolamento, com vida útil até 100.000 horas!
- Rotor Kaplan

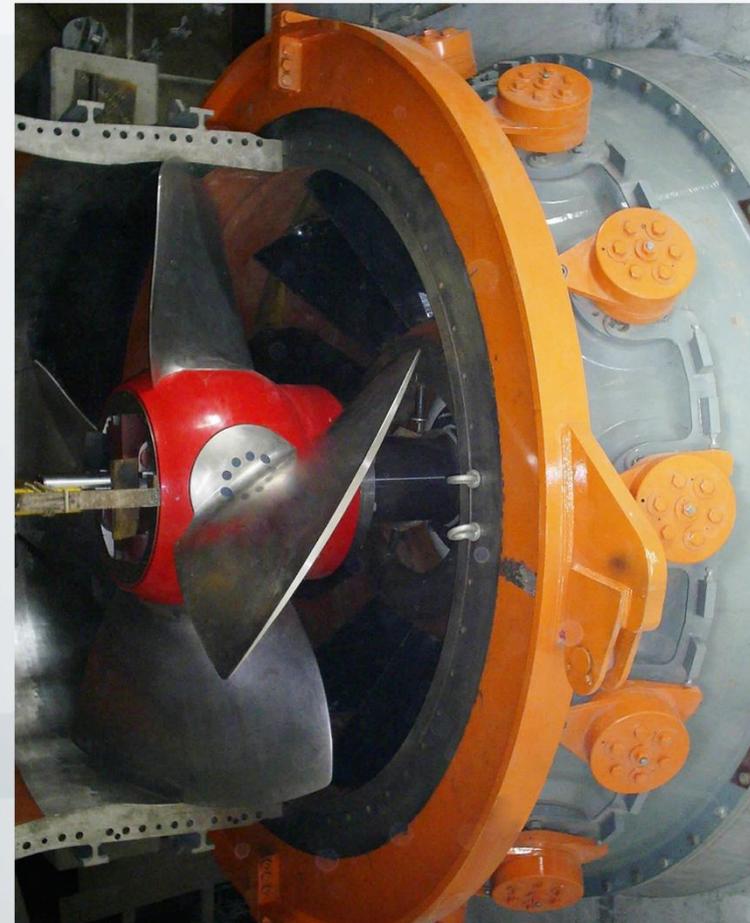
Viabilizando Usinas em Baixas Quedas



Turbina bulbo open pit com polia e correia para baixas potências

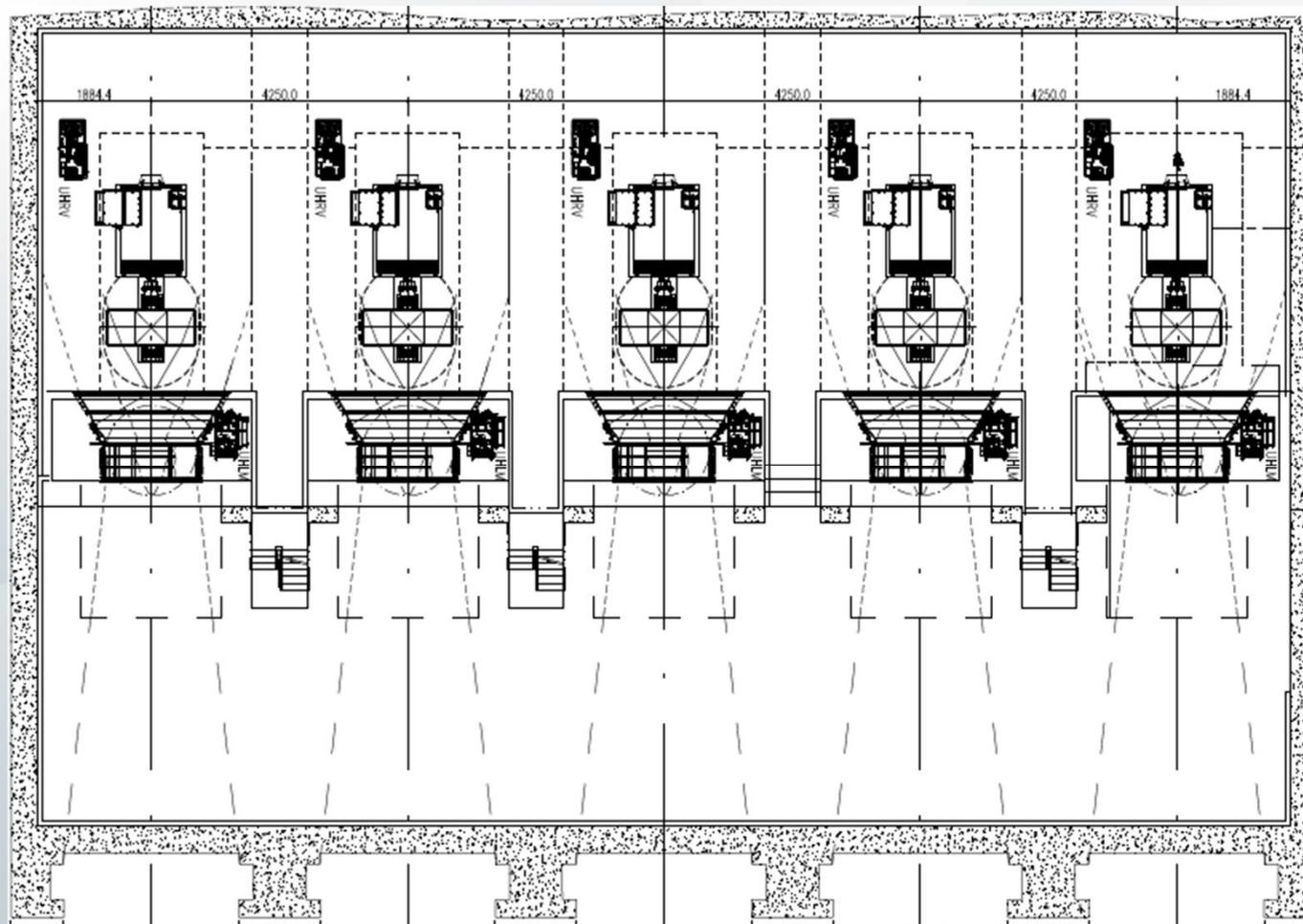
Características:

- Rotor Kaplan
- Ajuste das pás diretrizes do distribuidor e do ângulo de passo do rotor, proporcionando altos rendimentos.
- Fabricado em Aço Inox ASTM A-743 GR CA 6 NM





Modularidade



OBRIGADO!

Eng^o Fabio Vinicius Dematté
Chefe de Vendas Nacionais
(47) 3276-7588
fabiod@weg.net

