

GOVERNO DO ESTADO DO SERGIPE
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL DE SERGIPE – CODERSE
Comissão Permanente de Licitação

PROPOSTA TÉCNICA
Volume 2
Parte 03 de 03
(Páginas 636 a 797)

CONCORRÊNCIA Nº 001/2024
Processo Administrativo nº 298/2024
TÉCNICA E PREÇO

**ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS E PROJETOS DO SISTEMA DE ADUÇÃO DO
ALTO SERTÃO SERGIPANO E PROJETO DE ADEQUAÇÕES DA EEAB-
100 (JACARÉ-CURITUBA), LOCALIZADO ENTRE OS MUNICÍPIOS DE
NOSSA SENHORA DA GLÓRIA E CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO NO
ESTADO DE SERGIPE**

Consórcio



TECHNE
ENGENHEIROS CONSULTORES



Maio/2024

CAT Nº 252019110128



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 20 de outubro de 2009

CREA-SC

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
252019110128
Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009 do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina - CREA-SC, o Acervo Técnico do(a) profissional e Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica-ART abaixo descritos:

Profissional.: **SERGIO DE PAULI BASSO**

Registro.....: RS S3 048724-5

C.P.F.....: 387.100.210-00

Data Nasc.....: 24/08/1961

Títulos.....: ENGENHEIRO CIVIL

DIPLOMADO EM 03/01/1984 PELO(A)

PONTIFICIA UNIVERSIDADE CATOLICA DO RS

PORTO ALEGRE - RS

•ART 7100428-0

Empresa.....: ENGEVIX ENGENHARIA E PROJETOS S/A

Contratante...: ESTELAR ENGENHEIROS ASSOCIADOS LTDA

Proprietário..: COMPANHIA RPEE ENERGIA

Endereço Obra: RODOVIA BR470, KM 347 (SENTIDO BARRACAO) SN

Bairro.....: LINHA ENCRUZILHADA

89620 - CAMPOS NOVOS

- SC

Registrada em: 29/08/2019

Baixada em.. 18/09/2019

Período (Previsto) - Início: 21/03/2018 Término.....: 31/08/2019

Autoria: EQUIPE VINCULADA A ART: 6838955-6

Profissional: 078955-8 DIEGO DAVID BAPTISTA DE SOUZA

Tipo...: NORMAL

COORDENACAO

PROJETO

CONCRETO ESTRUTURAL

Dimensão do Trabalho ...: 1,00 OBRA(S)

PROJETO BASICO CONSOLIDADO E DO PROJETO EXECUTIVO DA PEQUENA CENTRAL
HIDRELETRICA TUPITINGA COM 24 MW DE POTENCIA ATUACAO PROJETO ESTRUTURAL P00332 00

Informações complementares:

O Atestado está registrado apenas para as atividades técnicas e quantidades constantes na(s) ART(s) acima certificada(s), desenvolvidas de acordo com as atribuições do(a) profissional na área de Engenharia Civil.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, certificado conforme processo n. 71900080968, o atestado anexo expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico n. 252019110128

24/09/2019, 15:14:29

Certidão de Acervo Técnico nº 252019110128 emitida em 24/09/2019



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 20 de outubro de 2009

CREA-SC

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
252019110128
Atividade concluída

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova de capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo o território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nele contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SC (www.crea-sc.org.br) ou no site do CONFEA (www.confea.org.br). A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina
Rodovia Admar Gonzaga, 2125 - Itacorubi - Florianópolis (SC), CEP: 88034-001
Telefone: (48) 3331-2000 Fax: (48) 3331-2009 E-mail: crea-sc@crea-sc.org.br



Registro realizado eletronicamente, para ativar acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: <https://www.crea-sc.org.br/crea/valcertidao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71900080968
CAT nº 252019110128 de 24/09/2019, página 2 de 21



ATESTADO DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA – PCH TUPITINGA

Atestamos que a ENGEVIX ENGENHARIA S/A, com sede na Alameda Araguaia, 3571 - Centro Empresarial Tamboré, na cidade de Barueri/SP, CNPJ nº 00.103.582/0001-31, desenvolveu satisfatoriamente os serviços técnicos especializados relativos ao desenvolvimento do **Projeto Básico Consolidado e Projeto Executivo da PCH Tupitinga**, com 24 MW de potência instalada, de acordo com o CONTRATO Nº 1000-STL-3F-CTTE-001-00-18, celebrado com ESTELAR ENGENHEIROS ASSOCIADOS LTDA., CNPJ nº 08.995.267/0001-78, para o cliente COMPANHIA RPEE ENERGIA, titular da concessão do direito de explorar o potencial hidrelétrico da PCH Tupitinga.

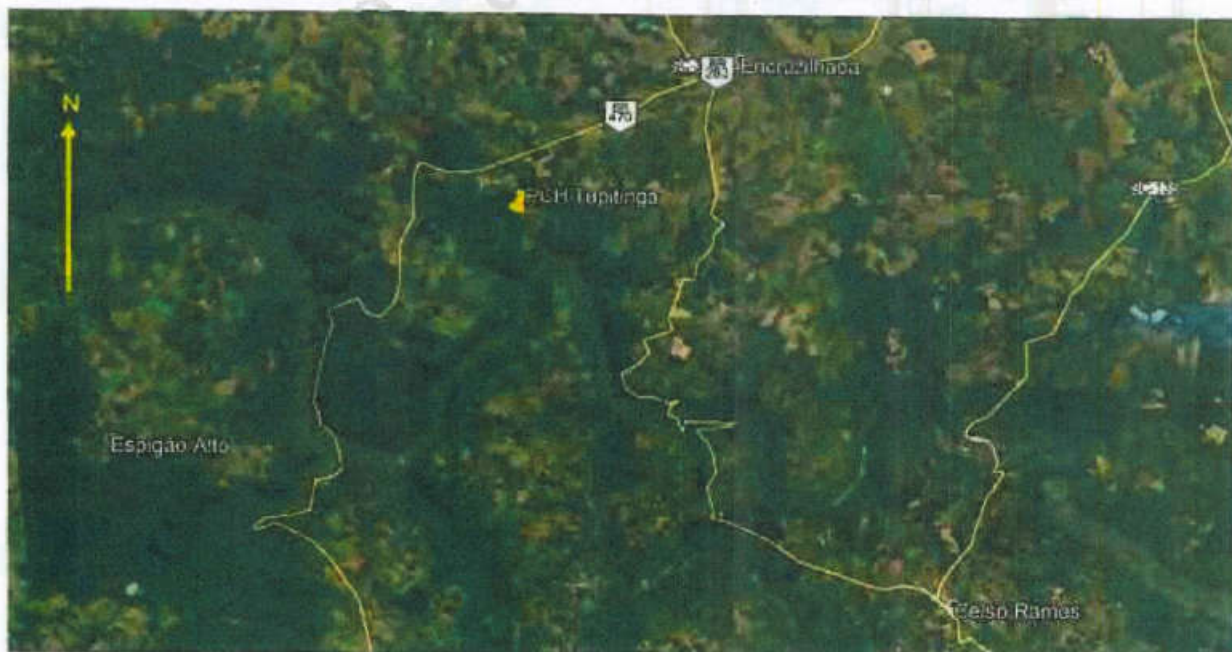
1 - PERÍODO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços iniciaram em 21 de março de 2018 e foram encerrados em 31 de agosto de 2019.

2 - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Pequena Central Hidrelétrica, com 24,00 MW de potência instalada, implantada no rio Santa Cruz, no Município de Campos Novos, Estado de Santa Catarina,

FIGURA 2-1
LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO EM IMAGEM GOOGLE



3 - ESCOPO DOS SERVIÇOS

O escopo das atividades realizadas é apresentado a seguir.

3.1 - Projeto Básico Consolidado

A Engevix elaborou uma Consolidação do Projeto Básico existente antes do início do Projeto Executivo. Esta consolidação teve como objetivo principal incorporar ao projeto o resultado de novos levantamentos de campo e de informações dos fabricantes, bem como reavaliar a solução indicada no Projeto Básico, propondo otimizações.

O Projeto Básico Consolidado pode ser considerado um pré-executivo, onde o arranjo pré-existente foi atualizado com modelos 3D do terreno e do topo rochoso confeccionados a partir dos levantamentos de campo existentes, modelos estes que foram utilizados para a confecção dos desenhos do Projeto Executivo.

O escopo do Projeto Básico Consolidado é indicado abaixo:

- Análise detalhada dos estudos anteriores;
- Visita multidisciplinar ao sítio do aproveitamento;
- Confeção de terreno natural 3D e topo rochoso médio 3D;
- Estudos de otimização da solução proposta no Projeto Básico;
- Incorporação de otimizações já estudados pela Estelar;
- Avaliação da curva-chave do canal de fuga;
- Elaboração desenhos de arranjo geral;
- Elaboração de planilha de quantitativos;
- Confirmação do cronograma;
- Elaboração das especificações técnicas das obras civis.

Destaca-se que o objetivo do Projeto Básico Consolidado foi permitir iniciar o Projeto Executivo com as soluções conceituais já estabelecidas, principalmente no que tange ao arranjo geral, topografia, geologia e hidráulica. Assim, o Projeto Básico Consolidado teve um número de documentos adequado para apresentar as soluções de projeto civil.

3.2 - Projeto Executivo das Obras Civis

3.2.1 - Caracterização dos Serviços

O Projeto Executivo das Obras Civis corresponde à caracterização detalhada das obras civis das estruturas permanentes do empreendimento no nível compatível com a realização física destas obras. O Projeto Executivo das Obras Civis foi preparado a partir das definições do Projeto Básico e do Projeto Básico Consolidado.

As estruturas consideradas compreenderam:

- Barragem e Sistemas de Desvio;

R E

N

- Escavações em solo, rocha a céu aberto e subterrânea. Tratamento dos taludes com reforços em solo grampeado;
- Central Hidrelétrica: tomada de água, adução de baixa pressão (canais e túneis), condutos forçados, casa de força e canal de fuga;
- Subestação da usina e bay de chegada na SE Campos Novos;
- Obras e instalações auxiliares permanentes tais como edifícios auxiliares, cercas, guaritas e paisagismo.
- Acessos permanentes dentro do sítio do empreendimento de geração.

O detalhamento das estruturas civis contemplou as interfaces com os equipamentos eletromecânicos principais e os sistemas auxiliares mecânicos e elétricos, no que concerne à ocupação adequada de espaços, à funcionalidade e aos processos construtivos e de montagem previstos.

As atividades principais realizadas foram:

a) Preparação dos Desenhos de Construção necessários à realização física das obras civis dos Empreendimentos.

Foram preparados desenhos no formato A3 requeridos para cobrir as necessidades normais dos serviços de construção civil, entre os quais os seguintes:

- Desenhos gerais do arranjo e das estruturas;
- Desenhos de referências topográficas e de locação das obras;
- Detalhes típicos de construção;
- Dados hidrológicos e hidráulicos de importância para as atividades construtivas;
- Ensecadeiras e obras de proteção do sítio da construção;
- Escavações em solo e rocha a céu aberto;
- Escavações das obras subterrâneas;
- Tratamentos de fundações, taludes e túneis (Injeção, drenagem, suporte e proteção superficial de taludes e túneis);
- Canal de Fuga;
- Detalhamentos das etapas de Desvio;
- Detalhamento das estruturas da Barragem;
- Detalhamento das estruturas da Tomada de Água;
- Detalhamento das estruturas da Casa de Força;
- Detalhamento das estruturas da Subestação;
- Detalhamento das estruturas do Circuito de Adução;
- Pátios internos;
- Edificações auxiliares;
- Acabamentos arquitetônicos nas estruturas e edificações;
- Acessos definitivos à área da Casa de Força.

- b) Preparação de memórias de cálculo, especificações complementares e/ou instruções específicas eventualmente necessárias para implementação ou justificação de detalhes particulares da construção.
- c) Preparação das listas de armaduras, listas de materiais e listas de acabamentos arquitetônicos necessárias para aquisição, preparação e montagem ou construção de partes específicas das obras.

3.3 - Projeto Executivo Mecânico

3.3.1 - Sistemas Auxiliares Mecânicos

O Projeto Executivo dos Sistemas Auxiliares Mecânicos correspondeu à preparação dos desenhos e documentos que permitiram o fornecimento e montagem na obra destes sistemas, levando em conta as características físicas das obras e a programação de sua realização.

Os Sistemas Auxiliares Mecânicos para os quais foram elaborados projetos executivos foram os seguintes:

- Sistema de água de resfriamento e de serviço;
- Sistema de drenagem e esgotamento;
- Sistema de proteção contra incêndio;
- Sistema de ar comprimido;
- Sistemas esgoto sanitário;
- Sistemas de exaustão e ar condicionado;
- Sistemas de separação água-óleo;
- Sistemas de medição hidráulica;

O detalhamento construtivo compreendeu a elaboração de desenhos funcionais e de instalação dos componentes, que permitiram a adequada montagem das tubulações e, tal como, permitiram aos Fornecedores dos equipamentos a elaboração dos projetos executivos de instalação e fabricação dos equipamentos além da interligação destes ao sistema de tubulações. Para os demais equipamentos pertencentes aos sistemas auxiliares, como bombas, válvulas, instrumentação, painéis, e outros, foram preparadas especificações e fichas técnicas para compra.

O Projeto Executivo dos Sistemas Auxiliares Mecânicos incluiu a preparação dos elementos de projeto correspondentes, entre os quais:

- A elaboração dos projetos mecânicos em suficiente detalhe para confirmar que as funções previstas para os sistemas e que as características e capacidades dos equipamentos selecionados foram adequadas e suficientes para atender aos requisitos técnicos e aos conceitos elaborados e apresentados no Projeto Básico;
- A verificação de que os escopos detalhados e os limites de fornecimento dos sistemas auxiliares mecânicos são completos e suficientes para as finalidades de cada sistema, e em caso de insuficiência, a preparação das especificações ou fichas técnicas complementares.

O Projeto Executivo dos Sistemas Auxiliares foi elaborado a partir das definições funcionais apresentadas no Projeto Básico, levando em conta o arranjo adotado para a Casa de Força e demais estruturas. O detalhamento dos sistemas auxiliares contemplou as interfaces com as estruturas civis e os equipamentos eletromecânicos principais no que concerne à ocupação adequada de espaços, à funcionalidade e aos processos construtivos e de montagem e manutenção previstos. Os seguintes aspectos foram caracterizados:

- Tubulações e peças metálicas embutidas no concreto de primeiro estágio com exceção daquelas pertencentes à ancoragem do conjunto turbina, válvula principal e gerador;
- Tubulação e peças metálicas embutidas no concreto de segundo estágio com exceção daquelas pertencentes a equipamentos principais, como guias de equipamentos hidromecânicos e caminhos de rolamento dos equipamentos de movimentação de cargas, assim como aos associados intimamente ao fornecimento da turbina e gerador;
- Tubulações expostas com exceção das tubulações pertencentes aos sistemas associados diretamente aos fornecimentos dos equipamentos principais, tal como turbina, gerador, válvulas principais de isolamento e comportas, incluindo as tubulações de interligação das centrais óleo-dinâmicas aos respectivos equipamentos;
- Arranjos com a definição de interfaces dos equipamentos associados às turbinas e geradores, localizados fora do nicho da turbina e do gerador, incluindo o projeto da tubulação exposta, tendo como referência os desenhos executivos de fabricação dos sistemas projetados pelos diversos fornecedores;
- Peças metálicas diversas previstas em todas as estruturas;
- Disposição e dimensões principais dos dutos de exaustão dos geradores;
- Desenhos com a alocação distribuída dos extintores portáteis/moveis para proteção contra incêndios das instalações.

3.3.2 - Unidade Geradora – Turbinas, Válvulas Principais, Equipamentos Auxiliares e Parte Mecânica dos Geradores

As atividades desenvolvidas compreenderam:

- Análise dos dados e demais especificações técnicas, dos conjuntos turbina-gerador e equipamentos eletromecânicos associados;
- Verificações dimensionais, definição de arranjo e apoio ao projeto civil, formas, interferências, etc.;
- Apoio ao projeto elétrico nas interfaces com o mecânico, devido ao detalhamento do projeto executivo elétrico, tais como interferência de bandejas com tubulação e estruturas civis.

3.3.3 - Equipamentos Hidromecânicos

As atividades desenvolvidas compreenderam:

- Análise de compatibilização entre os projetos de Fabricantes e os projetos civil e elétrico;

- Verificação dos esforços de manobra garantindo a compatibilização da capacidade de carga nominal das monovias e talhas elétricas previstas para movimentação das comportas (Desvio, Tomada D'Água, Câmara de Carga e Tubo de Sucção).

3.3.4 - Equipamentos de Levantamento e Movimentação de Cargas

As atividades desenvolvidas compreenderam:

- Análise técnica de compatibilização entre o projeto de arranjo e interligação da ponte rolante da Casa de Força e os projetos civil e elétrico;
- Análise técnica de compatibilização entre o tipo de equipamento previsto e a solução de projeto civil para a suportação operacional do mesmo nas estruturas do Desvio, Tomada D'Água, Câmara de Carga e Tubo de Sucção;
- Elaboração dos desenhos de detalhe do caminho de rolamento para transferência do transformador elevador, incluindo peças fixas de primeiro e segundo estágio.

3.4 - Projeto Executivo Elétrico

O Projeto Executivo Elétrico abrangeu o detalhamento das instalações elétricas embutidas da Casa de Força, da Subestação da Usina e bay de chegada na Subestação Campos Novos. Abrangeu ainda o detalhamento dos Serviços Auxiliares Elétricos e do sistema de supervisão e controle digital para a Subestação da Usina e bay de chegada na Subestação Campos Novos.

O nível de detalhamento do projeto executivo foi o suficiente para permitir aquisição de materiais e sistemas, montagem dos serviços auxiliares elétricos e instalações elétricas e operação destes sistemas.

3.4.1 - Equipamentos Elétricos Principais

As atividades desenvolvidas compreenderam:

- Elaboração de ficha técnica, ou especificação técnica simplificada para os equipamentos elétricos principais de alta tensão nas subestações;
- Elaboração do arranjo de equipamentos eletromecânicos nas subestações, compatibilizando projetos civil e eletromecânicos, visando determinar o arranjo físico dos mesmos e as cargas atuantes nas diversas estruturas.

3.4.2 - Sistemas Auxiliares e Instalações Elétricas

- Caracterização dos Serviços

O Projeto Executivo dos Sistemas Auxiliares e Instalações Elétricas corresponderam à preparação dos desenhos e documentos que permitiram o fornecimento e montagem na obra destes sistemas, levando em conta as características físicas das obras e a programação de sua realização.

Os Sistemas Auxiliares e Instalações Elétricas para os quais foram elaborados projetos executivos são os seguintes:

- Sistema de alimentação e distribuição em corrente alternada;

Rod. José Carlos Daux, 500 (SC-401) Sala 403- Parte - Edif. Techno Towers I - João Paulo
Florianópolis SC - CEP 88030-000 - Fone: (48) 3203-7650 - Fax: (48) 3203-7655

Página 6 de 19

- Sistema de alimentação e distribuição em corrente contínua;
- Sistema de Iluminação e Tomadas;
- Sistema de aterramento e proteção contra descargas atmosféricas;
- Vias de cabos.

O detalhamento dos desenhos de instalações elétricas e sistemas elétricos foram suficientes para permitir a aquisição dos materiais e montagem dos referidos sistemas. Para estes sistemas, além dos desenhos de instalações foram emitidas listas de material, utilizadas para sua aquisição.

Foram elaboradas fichas técnicas dos principais equipamentos e sistemas, tais como grupos geradores de emergência, baterias e carregadores e transformadores de serviços auxiliares, permitindo aos fornecedores a elaboração dos projetos executivos de fabricação dos equipamentos e à conexão externa entre os equipamentos por cabos e vias de cabos.

- Atividades Principais Realizadas

O Projeto Executivo das Instalações e Sistemas Auxiliares Elétricos incluiu a preparação dos elementos de projeto correspondentes, entre os quais:

- A elaboração dos projetos elétricos em suficiente detalhe para confirmar que as funções previstas para os sistemas e que as características e capacidades dos equipamentos selecionados foram adequadas e suficientes para atender aos requisitos técnicos e aos conceitos elaborados e aprovados no Projeto Básico;

Os projetos executivos das instalações e sistemas auxiliares elétricos foram elaborados a partir das definições funcionais apresentadas no Projeto Básico, levando em conta o arranjo adotado para a casa de força e subestações. O detalhamento dos sistemas auxiliares elétricos contemplou as interfaces com as estruturas civis e os equipamentos eletromecânicos principais no que concerne à ocupação adequada de espaços, à funcionalidade e aos processos construtivos e de montagem e manutenção previstos. Os seguintes aspectos foram caracterizados:

- Arranjos dos componentes dos sistemas nas subestações e detalhes típicos para o bay de chegada;
- Instalações para proteção contra descargas atmosféricas nas subestações e aterramento dos equipamentos de alta tensão no bay de chegada;
- Instalações de iluminação externa e tomadas no bay de chegada;
- Instalações de vias de cabos embutidos para Casa de Força, Subestação da Usina e bay de chegada.

Para estes itens foram preparados desenhos de construção e/ou montagem e documentos auxiliares com detalhe suficiente para a aquisição dos materiais e componentes (memoriais descritivos, memórias de cálculo, listas de material, listas de cabos).

Os desenhos e/ou diagramas do Projeto Executivo dos sistemas de serviços auxiliares em corrente alternada e contínua definiram, para cada painel/cubículo, as características elétricas de cada carga/alimentador permitindo que os Fornecedores elaborassem o projeto para fabricação de cada um dos painéis/cubículos.

3.4.3 - Sistema de Proteção, Supervisão e Controle Digital

Para o sistema de proteção, supervisão e controle digital relativo ao bay de chegada foi elaborado diagrama de arquitetura para orientar aquisição deste sistema, bem como orientar a interface com a Eletrobrás/Eletrosul na Subestação Campos Novos.

Elaborou-se uma lista estimativa de pontos de supervisão, alarme e proteção, para orientar a implementação no supervisório permitindo monitoramento em tempo real dos equipamentos e Serviços Auxiliares Elétricos no bay de chegada.

Foi realizada ainda análise e ajuste de interfaces para integração da proteção da Linha de Transmissão e supervisão dos equipamentos do bay de chegada junto ao sistema Eletrobrás/Eletrosul. Para isso foram revisados ou elaborados novos documentos para detalhamento desta interface, tais como diagramas unifilares e trifilares de proteção e medição, bem como diagramas funcionais, tabelas de interligação interna e externa relativos a painéis da Subestação Campos Novos da Eletrobrás/Eletrosul.

4 - CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A PCH Tupitinga é uma pequena central hidrelétrica que aproveita o desnível do rio Santa Cruz, possuindo uma potência total instalada de 24,00 MW, contando com três turbinas do tipo Francis horizontal, com garantia física de energia de 11,310 MW.

Apresenta-se a seguir a descrição das estruturas principais.

Handwritten marks: A blue checkmark and the letter 'E' are visible in the right margin. At the bottom right, there is a large blue handwritten 'N'.

FIGURA 4-1
ARRANJO GERAL DAS ESTRUTURAS

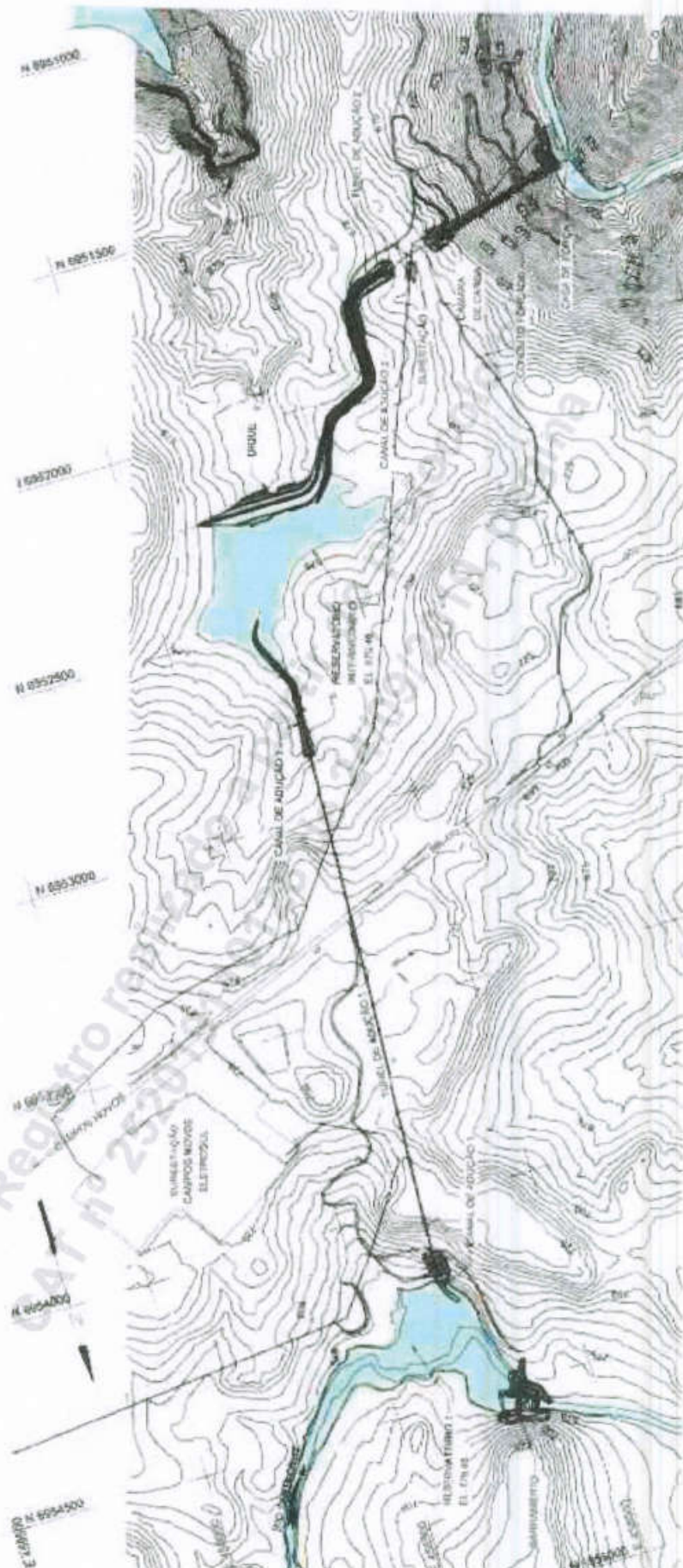




FIGURA 4-2
POSIÇÃO DAS ESTRUTURAS PRINCIPAIS EM IMAGEM GOOGLE



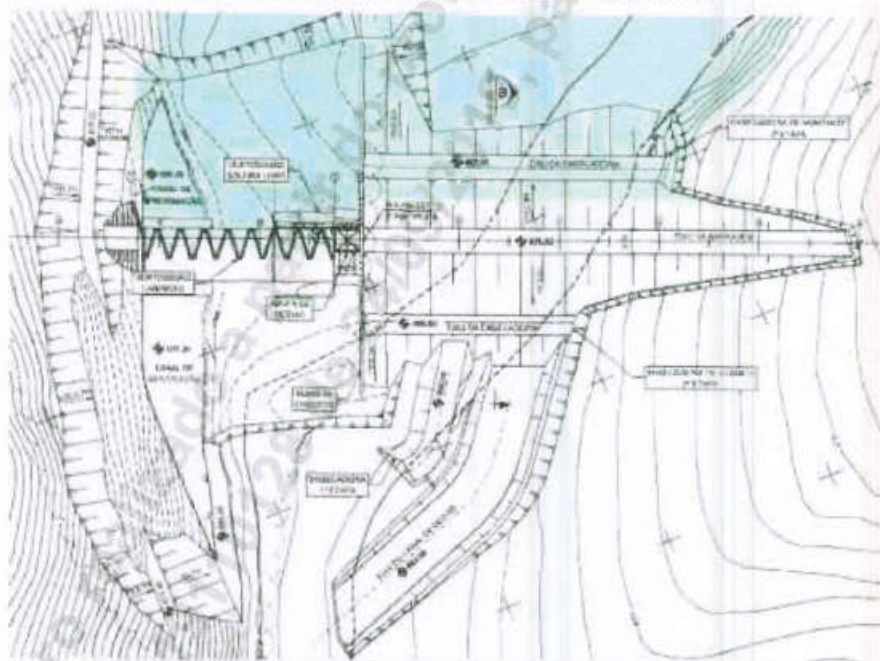
Handwritten marks: a blue checkmark, the number '3', and the letter 'N'.

4.1 - PCH Tupitinga – Barragem e Vertedouro

O barramento do rio Santa Cruz é composto de uma barragem de enrocamento com núcleo de argila (BENA), com coramento na El. 675,00, altura máxima de 15 m e extensão de 98 m ao longo do seu eixo, a qual fecha a calha principal do rio e a margem esquerda. Esta BENA encostada à direita em muro ala de concreto-massa, adjacente a um bloco de barragem em concreto com 5 m de largura, sob o qual se encontra a adufa de desvio. Este bloco faz a interface com o vertedouro do tipo labirinto (soleira livre), com crista vertente na El. 670,46, posicionado na margem direita do rio. O fechamento na ombreira direita é feito por um pequeno aterro em solo compactado, apoiado no muro lateral direito do vertedouro.

Na FIGURA 4-3 é apresentado o arranjo geral das estruturas na região da barragem e vertedouro da PCH Tupitinga.

**FIGURA 4-3
BARRAGEM E VERTEDOURO – ARRANJO**



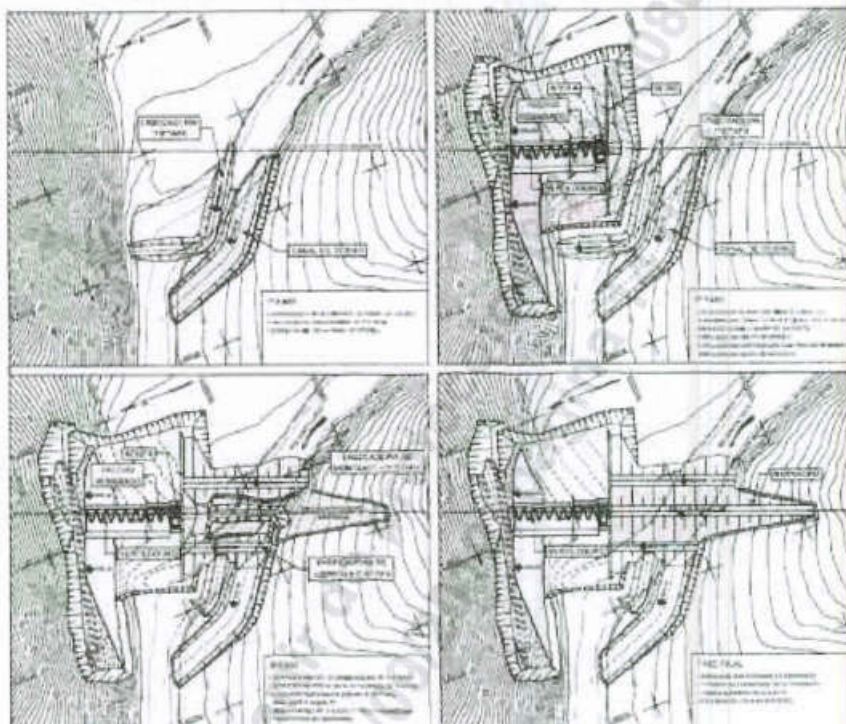
A construção da barragem e do vertedouro demandou o manejo do rio em duas etapas, primeiro através de um canal escavado na margem esquerda e uma ensecadeira de 1ª etapa, permitindo a construção do vertedouro, adufas de desvio e muro de encosto para a barragem.

Em seguida o rio foi desviado pelas adufas, permitindo a construção das ensecadeiras de 2ª etapa e da barragem, que incorporou as ensecadeiras, conforme mostrado na FIGURA 4-4.

R E

N

FIGURA 4-4
SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA – FASES DE DESVIO DO RIO



4.2 - Circuito de Adução de Baixa Pressão

O sistema de adução de baixa pressão se situa na margem esquerda (ver FIGURA 4-5), onde o canal de adução 1 se localiza cerca de 300 m a montante do barramento, com 10,00 m de largura na base e 110 m de extensão. Nesse canal se localiza a estrutura de concreto da tomada de água de baixa pressão, que controla o fluxo de água no emboque do túnel de adução 1.

O túnel de adução 1, com seção arco-retângulo de 4,00 m de base e 4,00 m de altura, parte da tomada de água de baixa pressão, desenvolvendo-se por uma extensão de 1.320 m, fazendo a interligação até o canal de adução 2.

O canal de adução 2, com fundo na El. 663,00 m, base com largura de 4 m e com 564 m de extensão conduz a água até o reservatório intermediário, com nível de água normal na El. 670,46 m.

O reservatório intermediário tem área inundada de 3,91 ha, sendo formado por um dique de fechamento de enrocamento com núcleo de argila (BENA), com coroamento na El. 673,50 m, altura máxima de 20,0 m e extensão de 440 m. O dique intermediário é dotado de instrumentação geotécnica, composta por piezômetros, marcos de controle superficial, medidores de vazão e marcos topográficos de referência.

O canal de adução 3 tem sua base com largura de 4,00 m, na El. 663,00 m e extensão de 723 m, conduzindo a água desde o reservatório intermediário até o emboque do túnel de adução 2.

Handwritten initials: R E

Handwritten letter: N

O túnel de adução 2 tem seção arco-retângulo de 4,00 m de base e 4,00 m de altura e comprimento de 149 m, fazendo a ligação entre canal de adução 3 e a câmara de carga, escavada em rocha, e contida para jusante pela tomada de água de alta pressão.

FIGURA 4-5
ARRANJO DO SISTEMA DE ADUÇÃO DE BAIXA PRESSÃO - ARRANJO



4.3 - Circuito de Adução de Alta Pressão e Casa de Força

No canal de desemboque do túnel de adução 2 estão localizadas a câmara de carga, escavada em rocha e a tomada de água de alta pressão.

A câmara de carga formada entre o desemboque do túnel de adução 2 a montante e a estrutura da tomada de água de alta pressão a jusante possui 20 m de comprimento e 7 m de largura, com fundo na EL. 662,30 m.

A partir da tomada de água de alta pressão, com cota de proteção na EL 675,20 m deriva um conduto forçado a céu aberto de 2,25 m de diâmetro e 377 m comprimento até a ramificação para unidades geradoras da casa de força.

A casa de força abrigada foi projetada para abrigar 3 unidades, sendo duas unidades geradoras do tipo Francis simples de eixo horizontal, com 9,6 MW instalados cada, e uma unidade geradora Francis simples de eixo horizontal, com 4,8 MW. Possui largura total (na direção do fluxo) de 11,20 m e comprimento total (transversal ao fluxo), incluindo a área de montagem, de 43,55 m.

A energia total assegurada é de 11,220 MW.

A conexão da PCH Tupitinga ao Sistema Interligado Nacional (SIN) é feita na barra de 138 kV da subestação Campos Novos (SE Campos Novos) de propriedade da Eletrobrás/Eletrosul. A interligação da PCH Tupitinga à SE Campos Novos se dá por meio de uma linha de transmissão em 138 kV, circuito simples, cabo 336,4 kcmil (Linnet), com extensão de 3,2 km.

12 E

FIGURA 4-6
CIRCUITO ADUÇÃO DE ALTA PRESSÃO/GERAÇÃO - ARRANJO



4.4 - Resumo das características do projeto

PCH Tupitinga – Rio Santa Cruz

Área de drenagem: 287,12 km²

- Reservatório Principal

Área de drenagem: 1.246,0 km²

Volume no nível normal: 457.235,0 m³

- Reservatório Intermediário

Área: 3,91 ha

- Barragem de enrocamento com núcleo de argila

Altura máxima: 15,00 m

Comprimento: 98,00 m

Volume: 12.377,00 m³

- Dique Intermediário de enrocamento com núcleo de argila

Altura: 20,00 m

Comprimento: 440,00 m

Volume: 128.103,00 m³

- Ensecadeiras

Altura: 7,90 m

Volume: 5.154,00 m³

- Vertedouro tipo Labirinto (soleira livre)

Altura: 4,20 m

Comprimento: 101,00 m

Volume de escavação em solo: 3.210,00 m³

Volume de escavação em rocha: 954,00 m³

Volume de concreto: 2.782,18 m³

- Adufa de desvio

Base x altura: 3,00 x 4,00 m

Comprimento: 11,00 m

Volume: 1.393,75 m³

- Tomada de Água

Volume escavação em solo: 10.800,00 m³

Volume escavação em rocha: 848,00 m³

Volume de concreto: 278,67 m³

- Túnel de Adução 1

Base x altura: 4,00 x 4,00 (arco-retângulo)

Comprimento: 1.320,00 m

Volume escavação subterrânea: 18.849,60 m³

- Túnel de Adução 2

Base x altura: 4,00 x 4,00 (arco-retângulo)

Comprimento: 149,00 m

Volume escavação subterrânea: 2.127,72 m³

- Canal de Adução 1

Base: 10,00 m

Comprimento: 110,00 m

Volume escavação em solo: 12.205,00 m³

Volume escavação em rocha: 972,00 m³

- Canal de Adução 2

Base: 4,00 m

Comprimento: 564,00 m

Volume escavação em solo: 20.197,58 m³

Volume escavação em rocha: 7.319,00 m³

- Canal de Adução 3

Base: 4,00 m

Comprimento: 723,00 m

Volume escavação em solo: 63.358,60 m³

Volume escavação em rocha: 18.068,68 m³

- Câmara de Carga

Volume escavação em solo: 16.513,00 m³

Volume escavação em rocha: 1.554,00 m³

Volume de concreto: 455,00 m³

- Conduto Forçado

Diâmetro interno: 2,25 m

Comprimento: 377,00 m

Volume de concreto dos blocos de ancoragem/apoio e transições: 1.059,64 m³

- Casa de Força e Canal de Fuga

Potência instalada total: 24,00 MW

Vazão de projeto: 14,83 m³/s

Nº de máquinas: 3

Máquina maior: 2 unidades tipo Francis;

Potência instalada: 9,600 MW cada;

Rotação: 900 rpm;

Handwritten initials: R E

Handwritten mark: N

Vazão de projeto unitária: 5,93 m³/s

Máquina menor: 1 unidade tipo Francis;

Potência instalada: 4,800 MW;

Rotação: 1.200 rpm;

Vazão de projeto unitária: 2,97 m³/s

Largura sentido do fluxo: 11,20 m

Largura transversal ao fluxo: 43,35 m

Volume de concreto (Casa de Força e Edifício de Controle): 1.704,14 m³

Volume de escavação em solo: 14.033,00 m³

Volume de escavação rocha: 4.765,58 m³

- Subestação da Usina

Arranjo: barra simples na tensão nominal de 138 kV, com casa de relés para abrigo de painéis de proteção e controle.

Transformador elevador: relação de transformação 13,8/138 kV e potência 26,7 MVA (ONAF).

Volume de escavação em solo: 2.870,00 m³

Volume de aterro: 5.310,00 m³

Volume de concreto: 303,70 m³

5 - QUANTIDADES PRINCIPAIS

Os volumes principais de escavação, aterros e concreto são resumidas a seguir:

Escavação comum:	248.740 m³;
Escavação em rocha a céu aberto:	61.110 m³;
Escavação subterrânea em rocha:	20.977 m³;
Material de Aterro 1A	35.106 m³;
Transição	13.050 m³;
Filtro 2A	4.595 m³;
Enrocamento	50.024 m³;
Concreto convencional	6.670 m³.

6 - VALOR DOS SERVIÇOS

O valor inicial do contrato para execução dos serviços de elaboração do Projeto Básico Consolidado e Projeto Executivo de Engenharia foi de R\$ 690.000,00 (seiscentos e noventa mil reais), na data base da assinatura em fevereiro de 2018, modificado por Termo Aditivo de Contrato para R\$ 780.854,28 (setecentos e oitenta mil, oitocentos e cinquenta e quatro reais e vinte e oito centavos), em julho de 2019.

7 - EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica da ENGEVIX ENGENHARIA S/A que desenvolveu os serviços descritos foi composta dos seguintes profissionais:

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	DESCRIÇÃO
Diego David Baptista de Souza	Eng. Civil	Responsável Técnico e Diretor – Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia
Fernando da Silva Schmidt	Eng. Civil	Responsável Técnico e Diretor – Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia
João Raphael Leal	Eng. Civil	Coordenador de Projeto e de Contrato – Coordenador de área de Geotecnia – Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia
Lucas Rodrigues Heckrath	Eng. Civil	Geotecnia, contenções, Instrumentação e Acessos – Coordenação e elaboração do Projeto Executivo de Engenharia
Vinicius Roberto de Aguiar	Eng. Civil	Geotecnia - Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia.
Roberto Borges Moraes	Geólogo de Engenharia	Geologia - Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia.
Anaximandro Steckling Müller	Eng. Civil	Hidráulica e Hidrologia e Estudos Energéticos – Coordenação e Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia
Maykel Alexandre Hobmeir	Eng. Mecânico	Mecânica - Coordenação de área e elaboração do Projeto Executivo Mecânico, incluindo análise e integração com o projeto civil e eletromecânico dos diversos fabricantes da Usina e Subestações
Jean de Souza	Eng. Mecânico	Mecânica - Job-Leader e elaboração do Projeto Executivo Mecânico, incluindo análise e integração com o projeto civil e eletromecânico dos diversos fabricantes da Usina e Subestações
Jakson de Souza	Eng. Elétrico	Elétrica – Coordenação de área e elaboração do Projeto Executivo de Engenharia para Serviços Auxiliares e Instalações de Equipamentos de Alta Tensão.

Leonardo Guedes Oliveira	Eng. Elétrico	Elétrica - Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia para Sistema de Proteção e Controle
Igor Marins Rodrigues	Arquiteto	Arquitetura – Job-Leader e elaboração do Projeto Executivo de Engenharia
Jose Henrique Glock	Arquiteto	Arquitetura - Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia
Sérgio de Pauli Basso	Eng. Civil	Civil/Estruturas – Coordenação de área e elaboração do Projeto Executivo de estruturas de concreto e aço
Ricardo Mendes da Silva	Eng. Civil	Civil/Estruturas - Elaboração do Projeto Executivo de estruturas de concreto e aço
Guilherme Laraya de Almeida Godoy	Eng. Civil	Acessos – Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia

Florianópolis, 18 de setembro de 2019



Erik Wunder

Diretor

Estelar Engenheiros Associados Ltda.

CNPJ nº 08.995.267/0001-78



Nelson Dornelas

Diretor

Companhia RPEE Energia

CNPJ nº 28.060.339/0001-00



Consórcio



TECHNE
ENGENHEIROS CONSULTORES

IFX
ENGENHARIA

CAT Nº 252019104817

2



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 20 de outubro de 2009

CREA-SC

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO.

252019104817

Atividade concluída

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009 do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina - CREA-SC, o Acervo Técnico do(a) profissional e Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica-ART abaixo descritos:

Profissional.: **SERGIO DE PAULI BASSO**

Registro.....: RS S3 048724-5

C.P.F.....: 387.100.210-00

Data Nasc.....: 24/08/1961

Títulos.....: ENGENHEIRO CIVIL

DIPLOMADO EM 03/01/1984 PELO(A)

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RS

PORTO ALEGRE

- RS

•**ART 5973157-9**

Empresa.....: ENGEVIX ENGENHARIA E PROJETOS S/A

Proprietário.: GENIUS ENGENHARIA E SERVIÇOS, LDA

Endereço Obra: 180 KM A LESTE DE LUANDA, PROVÍNCIA DE KWANZA

Bairro.....: ZONA RURAL

00056 - CIDADE NAO CADASTRADA

Registrada em: 10/10/2016

Baixada em.. 23/02/2017

Período (Previsto) - Início: 28/02/2008 Término.....: 10/10/2016

Autoria: EQUIPE

VINCULADA A ART: 5972887-6

Profissional: 030894-7 LAILTON VIEIRA XAVIER

Tipo...: NORMAL

PROJETO

BARRAGEM DE CONCRETO

Dimensão do Trabalho ...: 300,00 METRO(S)

BARRAGEM DE CONCRETO

Dimensão do Trabalho ...: 90,00 METRO(S)

BARRAGEM DE CONCRETO

Dimensão do Trabalho ...: 267.200,00 QUILOWATT(S)

ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

Dimensão do Trabalho ...: 1,00 OBRA(S)

ESTRUTURA DE METAL

Dimensão do Trabalho ...: 1,00 OBRA(S)

ELABORACAO DO PROJETO BASICO E EXECUTIVO DE REABILITACAO E EXPANSAO DO APROVEITAMENTO HIDROELECTRICO DE CAMBAMBE NA REPUBLICA DE ANGOLA ATUACAO PROJETO ESTRUTURAL CC 1050 00

Registro realizado eletronicamente, para aforir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: <https://www.crea-sc.org.br/creaanel/validacao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71900035843 CAT nº 252019104817 de 14/05/2019, página 1 de 19

CREA-SC
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

N



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 20 de outubro de 2009

CREA-SC

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO.
252019104817
Atividade concluída

Informações complementares:

O Atestado está registrado apenas para as atividades técnicas e quantidades constantes na(s) ART(s) acima certificada(s), desenvolvidas de acordo com as atribuições do(a) profissional na área de Engenharia Civil.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, certificado conforme processo n. 71900035843, o atestado anexo expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico n. 252019104817
14/05/2019, 16:06:42

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova de capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo o território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nele contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SC (www.crea-sc.org.br) ou no site do CONFEA (www.confea.org.br).
A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina
Rodovia Admar Gonzaga, 2125 - Itacorubi - Florianópolis (SC), CEP: 88034-001
Telefone: (48) 3331-2000 Fax: (48) 3331-2009 E-mail: crea-sc@crea-sc.org.br



Registro realizado eletronicamente, para aferir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: <https://www.crea-sc.org.br/crea/valcertdao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71900035843
CAT nº 252019104817 de 14/05/2019, página 2 de 19

CREA-SC
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina



Certidão de Acervo Técnico n° 252019104817 emitida em 14/05/2019

Handwritten mark resembling a stylized 'N' or '7'.

G11/1050/2489

ATESTADO DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA

Génius Engenharia e Serviços, Lda., sediada na Rua Joaquim Kapango, nº 8/10, Luanda - Angola, inscrita no CGC/MF sob o n.º 5.402.126.070, aqui representada pelos seus representantes legais, e como empresa "CONTRATANTE" do Contrato de Prestação Serviços nº 3735-07-CT-PJ-0001/07, referente a Elaboração do **PROJECTO DE REABILITAÇÃO E EXPANSÃO DO APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DE CAMBAMBE**, na República de Angola, contemplando o Projecto Básico, Executivo e Como construído do Aproveitamento, possibilitando uma capacidade instalada para 267,2 MW, emite este Atestado de Capacitação Técnica a favor da empresa "CONTRATADA" Engevix Engenharia, S.A., com sede na Alameda Araguaia, 3571-Centro Empresarial Tamboré, na cidade de Barueri, São Paulo, inscrita no - CNPJ sob n.º 00.103.582/0001-31, através de sua filial localizada na cidade de Florianópolis, Santa Catalina, Rodovia Admar Gonzaga, 440 - Itacorubi, inscrita no - CNPJ sob o n.º 00.103.582/0003-01, a qual desenvolveu satisfatoriamente os serviços técnicos especializados, nas disciplinas de geologia, geotecnia, hidráulica, engenharia civil, arquitetura, urbanismo, engenharia eléctrica e engenharia mecânica, e sistema de transmissão, conforme escopo do "CONTRATO".

1 PERÍODO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços foram executados no período compreendido entre 28 de fevereiro de 2008 a 10 de outubro de 2016.

2 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Aproveitamento Hidroeléctrico de Cambambe, está localizado, aproximadamente a 180 km a leste de Luanda, capital da República de Angola, no Rio Kwanza, na província de Kwanza Norte.

3 ESCOPO DOS SERVIÇOS

3.1 Escopo Básico

Projeto Básico, Executivo e Apoio Técnico para a Reabilitação, Modernização e repotencialização da Usina Hidroelétrica, AH Cambambe – Central 1, abrangendo Casa de Força, Edifício de Comando, Tomada de Água, Desarenador, Descarga de Fundo (desvio do rio), Subestação de 220kV e Subestação de 30kV, com seguintes atividades:

A - Projeto Básico e Executivo Eletromecânico:

- Levantamento de dados documental e de campo dos sistemas e equipamentos eletromecânicos existentes para determinar abrangência da reabilitação;

G11/1050/2489

- Substituição total dos Sistemas de Serviços Auxiliares Eléctricos de Corrente Alternada de Media (11 kV-50 Hz) e Baixa Tensão (400VCA) e de Corrente Contínua (110 VCC) com definição dos esquemas básicos dos sistemas e especificações técnicas para compra dos equipamentos;
- Substituição dos Sistemas Auxiliares Mecânicos das Unidades Geradoras (UGs) e dos Serviços Gerais, incluindo especificações técnicas para compra dos equipamentos;
- Subestação de 220 kV para modificação dos arranjos das Subestações de 220 e 30 kV incluindo especificações técnicas para compra de novos equipamentos de 220 kV (bancos de transformadores elevadores monofásicos 11- 220 kV, 24,64 MVA, seccionadores, disjuntores, TCs, TPCs, PRs) e de 30 kV(cubículos e cabos isolados);

Arranjo, detalhes para montagem, aterramento, vias de cabos, interfaces e interligações, tubulações embutidas e aparentes dos seguintes novos sistemas e equipamentos:

- Sistema de regulação de velocidade com regulador digital e unidade hidráulica;
- Sistema de excitação estática e regulador digital de tensão;
- Cabos isolados de geração em 11kV para as UGs;
- Sistema de instrumentação das UGs;
- Sistema de supervisão, proteção, comando e controle (SSC);
- Sistema de drenagem;
- Sistema de esgotamento;
- Sistema de ar comprimido de serviços e de frenagem;
- Sistema de água bruta e de resfriamento;
- Sistema de água de vedação do eixo da turbina;
- Sistema de ventilação;;
- Grupo diesel de emergência;
- Sistema de ar condicionado do Edifício de Comando;
- Trocadores de calor dos geradores;
- Equipamentos hidromecânicos;
- Equipamentos de levantamento e movimentação de carga, inclusive elevador de passageiros;
- Compressores anti-cavitação das turbinas;
- Novas vias de cabos incluindo vias para cabos digitais;
- Sistema completo de novos cabos para serviços auxiliares de média tensão (11kV), 400 VCA e 110 VCC;
- Sistema de iluminação;
- Painéis e quadros de proteção, supervisão, comando e controle;

G11/1050/2489

- Sistema anti-incêndio das UG's;
- Sala de Cubículos de 30kV
- Nova Alimentação de água bruta da usina

B - Projeto Básico e Executivo Civil:

- Estudos geológicos, geotécnicos, forma, armadura, arquitetura, urbanismo, acabamentos metálicos;
- Caracterização hidrológica na região do aproveitamento;
- Análise em modelo hidráulico 3d do escoamento pelo Descarreador de Fundo, verificando os efeitos na Região do Canal de Fuga;
- Casa de Força existente, ampliação de galerias de cabos e bases de equipamentos e painéis elétricos;
- Ampliação da estrutura da sala da central óleo-hidráulica da descarga do rio (desvio do rio) envolvendo demolições e novas concretagens de bases de equipamentos, pisos e cobertura do edifício;
- Edifício de Comando, aberturas, reabilitação e adaptações de lajes existentes para passagens de cabeamento e utilidades elétricas das ampliações, projetos de tampas metálicas;
- Tomada d'Água, novas canaletas e adaptações no piso existente para tubulações óleo-hidráulicas e elétricas, nova edificação de proteção da sala de painéis;
- Subestações de 220 e 30 kV estruturas novas e adaptações de bases e pedestais para apoios de disjuntores, seccionadores, para-raios, bases de transformadores, bases de pórticos de linhas de transmissão e torres metálicas, canaletas de cabos, postes;
- Subestação Provisória, nova sala de painéis para utilidades elétricas;
- Desarenador da tomada de água da central 1
- Descarga de fundo da barragem, (desvio do rio)
- Projeto Civil das torres da LT, incluindo fundação e estrutura metálica.
- Arranjo e projeto da Casa da Sala de reles de 30kV.

C - Projeto Básico e Executivo de Arquitetura e Urbanismo

- Edifício de Comando: Estudos arquitetônicos para revitalização estrutural, instalações, lay out interno, estudo cromático, de fachadas, impermeabilizações, adequação dos acessos, iluminação natural e urbanização da área entorno.
- Casa de Força: Estudos arquitetônicos para adequação das quatro unidades geradoras e implantação de novos equipamentos na galeria do Hall dos geradores, revitalização dos túneis e galerias de acessos, escadas, e áreas de apoio, com foco na integração entre as áreas civil e eletromecânica, através de

G11/1050/2489

estudos para ocupação de espaços, definição e implantação de novos materiais de acabamentos entre os quais sistemas impermeabilizantes, esquadrias, acabamentos metálicos e pinturas internas da CF, objetivando um lay-out funcional e visualmente agradável.

- Tomada D'Água: elaboração dos estudos de revitalização arquitetônica de toda a crista da Tomada D'água e de todas as estruturas de apoio como as centrais óleo hidráulicas, sala de cabos e de painéis. Definição e detalhamento de estruturas metálicas de escadas, guarda corpos internos e externos.
- Subestação de 220 e 30 kV: elaboração dos estudos de lay-out com implantação de arranjos e detalhamentos arquitetônicos das salas de quadros, canaletas de cabos, bases de equipamentos, transformadores, torres, etc. Definição de acessos e portões.

D – Análise de documentos de fabricantes incluindo integração, interface entre as diversas aerias, fabricantes e especialidades.

E – Apoio Técnico a Obra e Assessoramento para resolução de interfaces e interferências de projeto durante a construção, montagem e comissionamento.

F – Análises e estudos para viabilizar a migração para os novos equipamentos preservando a operação da central

G – Atualização dos documentos de projeto da reabilitação "Como Construído" incluindo as modificações da montagem

H - Apoio e Acompanhamento técnico do comissionamento dos sistemas e equipamentos

I - Manual de Operação e Manutenção.

J - Plano de Segurança da Barragem.

K - Vistorias e inspeções das estruturas.

L - Análise da instrumentação e relatórios de monitoramento das estruturas e obras

Os trabalhos foram desenvolvidos dentro das normas e especificações do Sistema Integrado de Gestão - SIG, obedecendo aos procedimentos da NBR ISO 9001, NBR ISO 14001 e OHSAS 18001

3.2 Serviços Especiais Executados

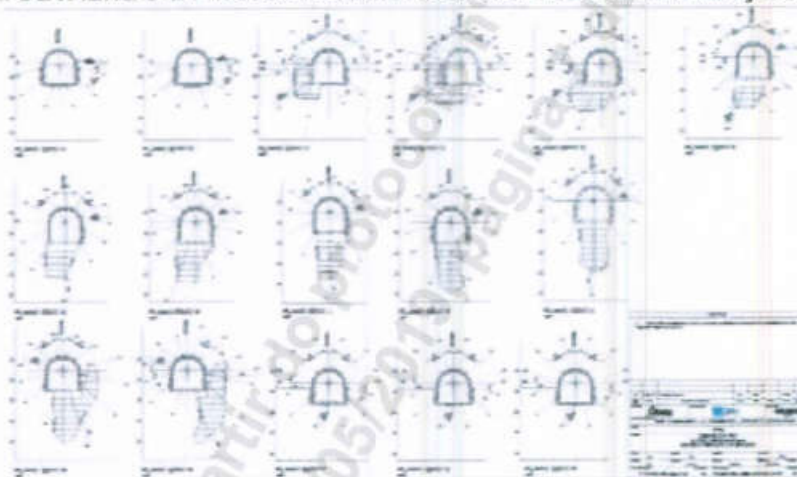
Reabilitação do Túnel descarregador de Fundo (Desvio do Rio)

Projeto básico, executivo, incluído modelo reduzido para as atividades emergenciais da zona erodida localizada imediatamente a jusante da comporta de serviço deste Túnel.

G11/1050/2489

A Figura 1 apresenta as seções de detalhe do programa emergencial de estabilização do túnel.

FIGURA 1
SEÇÕES DE DETALHE DO PROGRAMA EMERGENCIAL DE ESTABILIZAÇÃO DO TÚNEL.



- Execução do preenchimento com volume total de 1.419,50 m³ de concreto para estabilização da zona erodida.
- Injeções de consolidação do maciço, com consumo aproximado de 89.464,09 kg de calda de cimento.

Solução definitiva do Descarregador de fundo

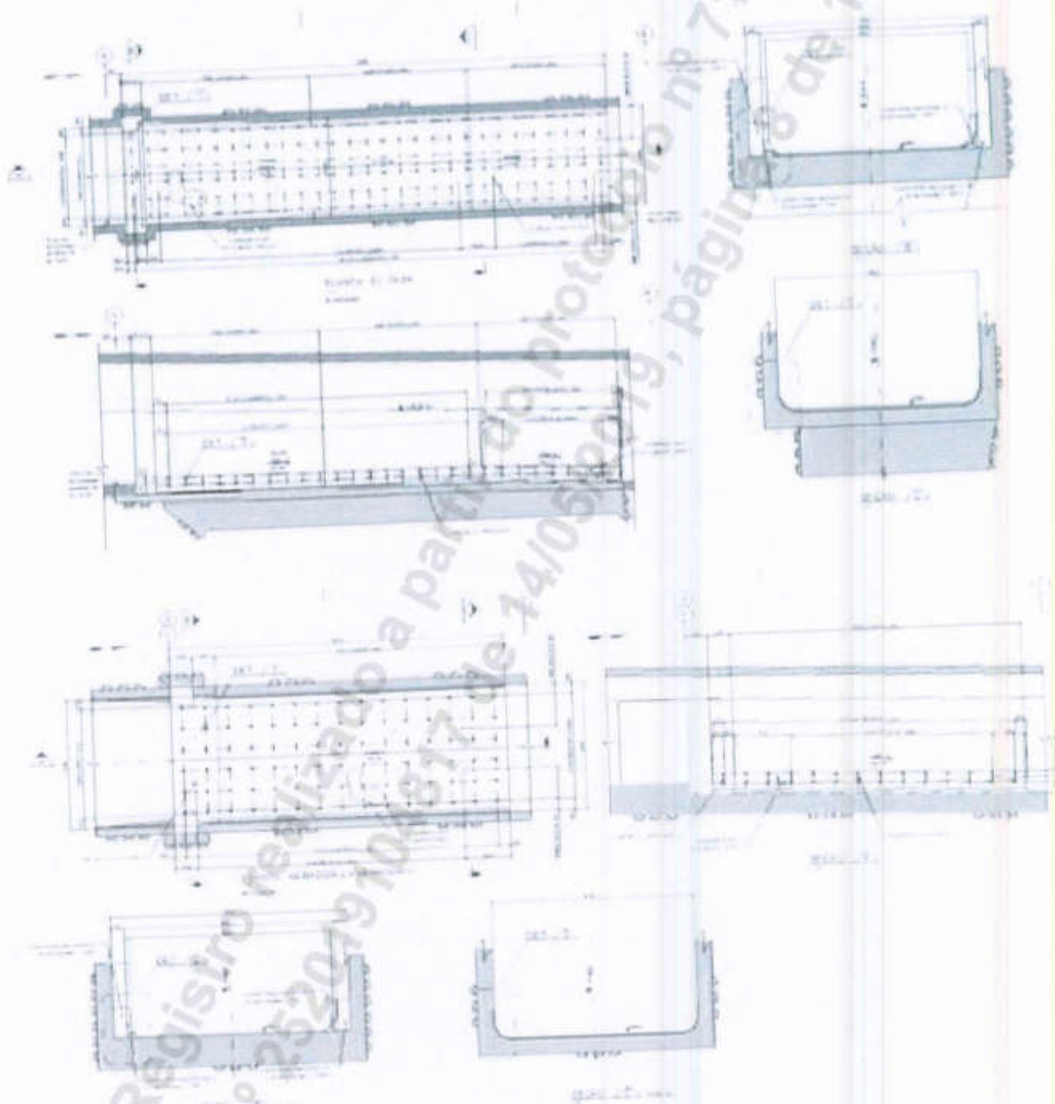
Em base no resultado dos estudos no modelo hidráulico foi realizado o projeto de reabilitação do descarregador de fundo que consiste na construção de 3 aeradores, como proteção adicional de revestimento de aço metálico na laje inferior de concreto no setor dos aeradores de modo a garantir a segurança contra possíveis efeitos de cavitação futuros na vida útil projetada do túnel.

Fazem parte deste projeto os Arranjos Gerais, Plantas, Seções do Túnel de Descarga, e os projetos Cíveis da Forma e Armadura para os Aeradores 1, 2 e 3, e recuperação do Trecho a Jusante.

G11/1050/2489

A Figura 2 apresenta a solução definitiva para os aeradores 1, 2 e 3

FIGURA 2



Consultoria técnica aos Equipamentos Hidromecânicos

Acompanhamento e análise técnica relacionada diretamente às condições de operação do conjunto de equipamentos hidromecânicos que compõe a Descarga de Fundo, frente as adversidades ocorridas durante as manobras exigidas para a execução do alternante, incluído-se: a elaboração do detalhamento da blindagem de revestimento jusante; o estudo de posicionamento do novo sistema de acionamento da comporta segmento; os procedimentos e recomendações gerais para as inspeções, manutenções e avaliação dos riscos envolvidos.

G11/1050/2489

4 CARACTERÍSTICAS DA UHE CAMBAMBE – CENTRAL 1, BARRAGEM E VERTEDOUROS

Bacia Hidrográfica

Área 115.524 km²;
Vazão decamilenar 9.000 m³/s;
Vazão máxima provável 13.000 m³/s;

Barragem em Abóboda de dupla curvatura

Situação Inicial:

Altura 70,75 m;
Cota do Coroamento 112,75 m;
Comprimento do Coroamento aprox. 250m;
Largura do Coroamento 5,9m;

Situação Atual – após alteamento:

Altura 90 m;
Cota do Coroamento 132 m;
Comprimento do Coroamento aprox. 300 m;
Largura do Coroamento 3,0 m;

Reservatório:

Situação Inicial:

Área inundada (elevação 105 m) 1,4 km²;
Volume total 8,3.10⁶ m³;
Profundidade máxima 70,75,0 m;
Nível normal 102,00 m;
Nível máximo de enchente 112,00 m;

Situação Atual – após alteamento:

Área inundada (elevação 130 m) 6,1 km²;
Volume total 96,20.10⁶ m³;
Profundidade máxima 90,0 m;
Nível normal 130,00 m;
Nível máximo de enchente 130,00 m;

Descarga de Fundo (Desvio do Rio)

Adução:

Tipo túnel
Seção (H x L) 7 m x 6 m

Comporta de Serviço:

G11/1050/2489

Tipo Segmento
Quantidade 1
Dimensões - Seção (H x L) 6,0 m x 3,5 m
Vazão (nível de água na 130) 800 m³/s

Comporta de Manutenção:

Tipo Lagarta
Quantidade 1
Dimensões - Seção (H x L) 7,0 m x 4,5 m
Vazão (nível de água na 130) 800 m³/s

Desarenador

Comporta de Serviço:

Tipo Segmento
Quantidade 1
Dimensões - Seção (H x L) 2,3 m x 2,0 m
Vazão (nível de água na 130) 90 m³/s

Comporta de Manutenção:

Tipo Lagarta
Quantidade 1
Dimensões - Seção (H x L) 3,63 m x 3,20 m
Vazão (nível de água na 130) 90 m³/s

Equipamento de Movimentação (previsto)

Tipo Ponte Rolante
-Capacidade 100 kN

Vertedouros**Vertedouro lateral:**

Comporta de Serviço:

Tipo Controlado com Comporta Segmento
Capacidade de descarga total (2 Comportas) 4.500 m³/s

Quantidade 2
Dimensões H x L 16,60 m x 19,50 m

Comporta de Ensecadeira:

Tipo Ensecadeira
Capacidade de descarga total (2 Comportas) 4.500 m³/s

Quantidade 5
Dimensões - Seção (H x L) 15,66 m x 19,90 m

Equipamento de Movimentação:

G11/1050/2489

Tipo Pórtico Rolante
Capacidade 500 kN

Vertedouro Central – Sobre a Barragem:

Situação Inicial:

Tipo Soleira Livre
Capacidade de descarga total 6.600 m³/s

Situação Atual – após alteamento:

Comporta de Serviço:

Tipo Controlado com Comporta Vagão
Capacidade de descarga total (5 Comportas) 4.500 m³/s

Quantidade 5
Dimensões H x L 6,15 m x 10,00 m

Comporta de Ensecadeira:

Tipo Ensecadeira
Capacidade de descarga total (5 Comportas) 4.500 m³/s

Quantidade 5
Dimensões - Seção (H x L) 7,5 m x 10,00 m

Equipamento de Movimentação (previsto):

Tipo Pórtico Rolante
Capacidade 500 kN

Barragem

Situação Inicial:

Tipo Concreto - Arco de dupla curvatura
Comprimento da crista 250,00 m
Altura máxima da barragem/vertedouro 70,75 m
Cota da crista 112,75 m

Situação Atual – após alteamento:

Tipo Concreto - Arco de dupla curvatura
Comprimento da crista 300,00 m
Altura máxima da barragem/vertedouro 90 m
Cota da crista alteada 132,00 m

Características da Central 1

Tomada d'Água

Comporta de Serviço:
Tipo Lagarta
Quantidade 4
Dimensões H x L 4,6 mx 3,0 m

Comporta de Manutenção:
Tipo Corrediça
Quantidade 4
Dimensões - Seção (H x L) 4,6 m x 3,0 m

Grade de Proteção:
Tipo Removível
Quantidade 4
Dimensões H x L 10,20 m x 4,70 m

Pórtico Rolante- Capacidade 150 kN

Túnel Adutor de Baixa Pressão

Quantidade 4 un
Comprimento total 300 m
Seção Circular 4,00m

Túnel de Restituição

Quantidade 2 un
Comprimento total 1400 m

Turbinas (Casa de Força) – situação inicial

Quantidade 4 un
Tipo Francis, eixo vertical
Potência nominal 48 MW
Potência total instalada 192 MW
Vazão unitária nominal 60 m³/s
Queda de referência 86 m

Turbinas (Casa de Força) – após alteamento da barragem e reabilitação

Quantidade 4 un
Tipo Francis, eixo vertical
Potência nominal 66,8 MW
Potência total instalada 267,2 MW



G11/1050/2489

Vazão unitária nominal 72 m³/s
Queda de referência 111 m

Geradores – situação inicial

Potência unitária nominal 50 MVA
Tensão nominal 11 kV
Inércia (PD²) 3060 Tm²

Geradores – situação após alteamento

Potência unitária nominal 73,92MVA
Tensão nominal 11 kV
Inércia (PD²) 3060 Tm²

Subestação 220 kV

Tensão 220 kV
Configuração de barras Barra dupla a cinco chaves
Quantidade de vãos 12
Vãos de entrada de linha 7
Vãos de conexão de transformador 4
Vãos de transferência 1
Área total 10.671 m²

Subestação abrigada 30kV

Tensão 30 kV
Configuração de barras Barra simples (em cubículo de média tensão)
Quantidade de vãos 7
Vãos de entrada de linha 6
Vãos de conexão de transformador 1
Área total 720 m²

G11/1050/2489

5 SOFTWARES UTILIZADOS

Os principais softwares utilizados para a elaboração e certificação dos projetos foram:

- Desenho e Projeto em CAD (MicroStation ou AutoCad for Windows);
- Gestão, Controle e Colaboração de Documentos Técnicos e Administrativos (Project Wise - PW);
- Editores de texto e planilhas eletrônicas (Microsoft Word / Excel for Windows) e
- Gerenciamento de Projetos (Microsoft Project for Windows);
- In Express - v2 (aplicativo Intergraph para projetos de estradas, canais, barragens, escavações, etc.);
- Windows for Workgroups (rede local);
- Word e Excel (processador de texto e planilha eletrônica), For Windows;
- Access e Clipper (banco de dados);
- SAP2000 (elementos finitos - Cálculo Estrutural);
- HEC-RAS (hidráulica e hidrologia);

6 VALOR DOS SERVIÇOS

O valor total do contrato foi de US\$ 4.450.582,00 (quatro milhões, quatrocentos e cinquenta mil, quinhentos e oitenta e dois dólares americanos), equivalente a R\$ 7.491.665,00 (sete milhões e quatrocentos e noventa e um mil, seiscentos e sessenta e cinco reais) na data base de fev/2013.

7 EQUIPE TÉCNICA

Engº Civil Lailton Vieira Xavier: Responsável Técnico.

Engº Civil Rafael Philippi Gama Salles: Coordenador e elaboração do projetos, , arranjos gerais, projeto Civil, estrutural, hidráulico, hidrológico, estudos energéticos, sedimentologia, geotecnia, civil, estruturas, inspeção, instrumentação e segurança da barragem

Engª Eletricista Liliane Brasiliense Pereira: Coordenação e elaboração Projeto elétrico elétrica, inclusive Sistemas Auxiliares, Sistemas de Supervisão, Proteção, Comando e Controle digital, Telecomunicações, Linhas, subestações e Instrumentação.

Engº Eletricista Jakson de Souza: Projeto elétrico, incluindo sistemas de supervisão, proteção, comando e controle digital, telecomunicações e instrumentação.

Engº Civil Diego David Baptista de Souza: Coordenação e elaboração do Projeto Hidráulico, Estudos Hidrológicos e Estudos Energéticos.

G11/1050/2489

Engº Civil Anaximandro Stecking Muller: Projeto Hidráulico, Estudos Hidrológicos e Estudos Energéticos.

Engª Civil Joao Raphael Leal: Projeto Geotécnico.

Engº Civil Vinícius Roberto de Aguiar: Elaboração dos Estudos e Projetos Geotécnicos, inspeção, vistoria e acompanhamento da instrumentação.

Geólogo Roberto Borges Moraes: Coordenação e elaboração dos estudos e projetos de Geologia, projeto geologia, inspeção, tratamento de fundação, instrumentação.

Engº Civil Carlos Correa: Projeto civil e estrutural, compreendendo estruturas em concreto armado, estruturas metálicas, fundações profundas e superficiais.

Engº Civil Sérgio de Pauli Basso: Projeto civil e estrutural compreendendo estruturas em concreto armado, estruturas metálicas.

Engº Civil Anderson Burg Winter: Projeto civil e estrutural compreendendo estruturas em concreto armado, estruturas metálicas.

Engº Civil Adriano Domingues Livramento: Projeto civil e estrutural compreendendo estruturas em concreto armado, estruturas metálicas.

Arq. Heloisa Helena Leal Candido: Projeto Arquitetônico, Lay-Out, Paisagismo, Urbanismo, Formas, Arranjos Cívicos e Arruamento.

Arq. Yumi Goya: Projeto arquitetônico, lay-out, paisagismo, urbanismo, formas, arranjos cívicos e arruamento.

Arq. Igor Marins Rodrigues: Projeto arquitetônico, lay-out, paisagismo, urbanismo, formas, arranjos cívicos e arruamento.

Engº Mecânico Maykel Alexandre Hobmeir: Projeto mecânico, incluindo o dimensionamento e especificação dos diversos sistemas e equipamentos auxiliares, hidromecânicos, de levantamento, sistemas de ventilação e ar condicionado, tubulações e elaboração da especificação técnica das turbinas hidráulicas e reguladores de velocidade, incluindo a análise de interfaces e integração com o projeto civil-eletromecânico.

Engº Mecânico Jean de Souza: Projeto mecânico, incluindo equipamentos hidromecânicos, de levantamento, sistemas de ventilação e ar condicionado, tubulações e elaboração da especificação técnica das turbinas hidráulicas e reguladores de velocidade, incluindo a análise de interfaces e integração com o projeto civil-eletromecânico.

Engº Sanitarista e Ambiental Quefren António Menes de Souza: Coordenação e elaboração dos Estudos Ambientais.

Engª Civil Ana Claudia Duarte Fernandes Schmidt: Projeto rodoviário de pavimentação asfáltica dos acessos, incluindo as disciplinas de geometria, terraplenagem, sinalização.

Engº Sanitarista e Ambiental Jorge Angelo Cansian Battistella: Projeto de drenagem superficial, subsuperficial e drenagem dos talvegues dos acessos.

G11/1050/2489

Apoio Técnico a Obra e Comissionamento:

Engº Civil Rafael Philippi Gama Salles: Coordenador Geral dos serviços, incluindo apoio técnico a obra.

Engº Eletricista Jakson de Souza: Responsável técnico pelo projeto elétrico do apoio técnico a obra.

Engº Civil Sérgio de Pauli Basso: Responsável Técnico pelo projeto civil e estrutural do apoio técnico a obra.

Engº Mecânico Jean de Souza: Responsável Técnico pelo projeto mecânico do apoio técnico a obra.

8 PONTUALIDADE E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Os serviços foram executados dentro dos prazos estabelecidos, observando-se os padrões de qualidade e respeito ao meio ambiente, ressaltando-se ainda que não há nada que desabone a empresa até a presente data.

Luanda, 10 de outubro de 2016

Génius Engenharia e Serviços, Lda.


Rafael Pastor Gil

Diretor Técnico

rafael.pastor@genius-engenharia.co.ao

RPG/fab

n

Reconhecimento de assinatura
de Antônio Rafael
Paulo

e certifico que foi feita com minha presença e a qualidade em que
intervém por ser do meu convívio pessoal, tendo poderes
para o ato.

1º Cartório Notarial de Luanda, aos
13 de outubro de 2019.

Conta N.º SM / 1005

O Notário

O Ajudante

[Assinatura]

G11/1050/2489

ADENDA AO ATESTADO DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA

Gênus Engenharia e Serviços, Ltda., sediada na Rua Joaquim Kapango, nº 8/10, Luanda - Angola, inscrita no CGC/MF sob o nº 5.402.126.070, aqui representada pelos seus representantes legais, e como empresa "CONTRATANTE" do Contrato de Prestação de Serviços nº 3735-07-CT-PJ-0001/07, referente a Elaboração do **PROJECTO DE REABILITAÇÃO E EXPANSÃO DO APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DE CAMBAMBÉ, na República de Angola, contemplando o Projecto Básico, Executivo e Como construído do Aproveitamento**, possibilitando uma capacidade instalada para 267,2 MW, emite este Atestado de Capacitação Técnica a favor da empresa "CONTRATADA" Engevix Engenharia, S.A., com sede na Alameda Araguaia, 3571- Centro Empresarial Tamboré, na cidade de Barueri, São Paulo, inscrita no - CNPJ sob nº 00.103.582/0001-31, através de sua filial localizada na cidade de Florianópolis, Santa Catalina, Rodovia Admar Gonzaga, 440 - Itacorubi, inscrita no - CNPJ sob o nº 00.103.582/0003-01, a qual desenvolveu satisfatoriamente os serviços técnicos especializados, nas disciplinas de geologia, geotecnia, hidráulica, engenharia civil, arquitectura, urbanismo, engenharia eléctrica e engenharia mecânica, e sistema de transmissão, conforme escopo do "CONTRATO".

Pelo presente, apresentamos ajuste na data de execução dos serviços dos profissionais da equipe técnica abaixo relacionada:

EQUIPE TÉCNICA

Engº Civil Anaximandro Stecking Muller: Período de execução dos serviços: 14/03/2013 até 10/10/2016.

Engº Civil Vinícius Roberto de Aguiar: Período de execução dos serviços: 24/09/2009 até 10/10/2016.

Geólogo Roberto Borges Moraes: Período de execução dos serviços: 09/12/2008 até 10/10/2016.

Engº Civil Anderson Burg Winter: Período de execução dos serviços: 15/09/2009 até 10/10/2016.

Engº Sanitarista e Ambiental Jorge Angelo Cansian Battistella: Período de execução dos serviços: 16/09/2013 até 10/10/2016.

Para os demais profissionais, as datas de início de fim de contrato coincidem com o período total de execução do serviço.

ESCRITÓRIO DE PAZ DE ANTÔNIO CARLOS
Ailton José dos Santos - Notário e Registrador
Rua Daniel Petry, 531 - Centro
Antônio Carlos, 13.120-000 - SC
Fone/Fax: (41) 3272-1172/3272-1366
notariopaz@gmail.com
Horário de atendimento: 09h às 12h e 14h às 18h.

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia fotostática por ser reprodução fiel do documento que foi apresentado, com a qual comparei e dou fé.
Antônio Carlos, 22 de novembro de 2016.
Em test., da verdade.
AIRTON JOSE DOS SANTOS - Notário
Emolumentos: R\$ 3,00 + selo: R\$ 1,70 -- Total: R\$4,70
Selo Digital de Fiscalização - Selo forma EMV04785-GT58
Confira os dados do ato em selo.tjsc.jus.br ou no selo tjsc

Autentico a
ser reprodu
apresentado.
Antônio Carl
Em test.
AIRTON JOSÉ
Emolumento
R\$4,70
Selo Digital de
Confira os dados



Luanda, 31 de outubro de 2016

Génius Engenharia e Serviços, Lda.

Pedro Alexandre Flôres Correia
Director Geral

flores.correia@genius-engenharia.co.ao

Reconheço a presente

Flôres

Supra
Alexandre
Correia

e certifico que

intervém por ser

para o acto.

1º Notário Notarial

08 de novembro de 2016

O Notário

O Ajudante

Assinatura do Ajudante

ESCRIVANIA DE PAZ DE ANTÔNIO CARLOS
Rua Duque de Caxias, 525 - Centro
Antônio Carlos, SC - CEP 88150-000
Fone/Fax: (48) 3372-1172/3372-1365
Email: escrivania@antoniocarlos.com.br
Notário de plantão: 9h às 12h e 14h às 18h.

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia letográfica por ser reprodução fiel do documento que me foi apresentado, com a qual conferi a data de 31 de outubro de 2016.
Em test., da verdade.
AIRTON JOSE DOS SANTOS - Notário
Emolumentos: R\$ 3,00 + selo: R\$ 1,70 -- Total: R\$4,70

Selo Digital de Fiscalização - Selo norma EMV04786-YKCY
Confira os dados do ato em selo.tjsc.jus.br



Registro realizado a partir do protocolo nº 71900035843, página 19 de 19

Registro realizado a partir do protocolo nº 71900035843, página 19 de 19



2.4 ENGENHEIRO MECÂNICO SÊNIOR

A seguir são apresentados os documentos do profissional, Eng. **MAYKEL ALEXANDRE HOBMEIR**, que comprovam o atendimento a todas as exigências editalícias requeridas para a função de **Engenheiro Mecânico Sênior** da Equipe Chave designado pelo **Consórcio TECHNE-IFX**, conforme elencado abaixo:

- Currículo;
- Diploma;
- Certidão de Registro e Quitação do CREA;
- Comprovante de Vínculo;
- Atestados Acompanhados das Respectivas CATs.

Consórcio



CURRÍCULO

SEDE: Rua Ernesto de Paula Santos, nº 1368/904, Boa Viagem, Recife, PE, CEP: 51.021-330
Fone: (81) 3465-4144 – E-mail: techne@techne.net.br

CURRICULUM VITAE**Cargo Proposto:** Engenheiro Mecânico Sênior**Nome da Empresa:** Consórcio TECHNE-IFX**Nome do Membro da Equipe:** MAYKEL ALEXANDRE HOBMEIR**Profissão:** Engenheiro Mecânico**Data de Nascimento:** 17/07/1980**Nacionalidade:** Brasileira**Participação em Organizações Profissionais:**

- Membro do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, registrado sob o nº 070526-0.

Formação:

- Engenharia Mecânica, diplomado pela Universidade Federal do Paraná, em 2004;
- Especialização Latu Sensu em Gerenciamento de Projetos de Engenharia pela Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL Business School, de jan a dez de 2006. Incompleto – 3 disciplinas pendentes.
- Especialização Latu Sensu – MBA em Gerenciamento de Projetos – FGV, de 2017 a 2019.

Registro de Emprego:**NOVA ENGEVIX ENGENHARIA E PROJETOS S/A, desde Julho de 2004**

- De 01/2013 a 06/2022 - Coordenação do projeto mecânico e responsável pelo dimensionamento e detalhamento de serviços auxiliares e equipamentos mecânicos, incluindo estudos, projetos e inspeções na elaboração do Projeto Executivo, Apoio Técnico e Supervisão da Obra da UHE São Roque, com capacidade instalada de 141,9 MW, localizada no Rio Canoas, entre os municípios de Vargem e São José do Cerrito, no Estado de Santa Catarina. Os serviços foram executados no âmbito do contrato para implantação do empreendimento em modalidade EPC. Cliente: São Roque S.A; (CAT 252022141611)
- De 03/2018 a 08/2019 - Coordenação de área e elaboração do Projeto Executivo Mecânico, incluindo análise e integração com o projeto civil e eletromecânico dos diversos fabricantes da Usina e Subestações da Elaboração do Projeto Básico Consolidado e Projeto Executivo da PCH Tupitinga, com 25 MW de potência instalada. Cliente: Estelar Engenheiros Associados Ltda., (CAT 252019110122);
- De 02/2014 a 07/2016 - Coordenação do Projeto Mecânico e especificação técnicas das Turbinas Hidráulicas e Reguladores de Velocidade na elaboração do Projeto Básico Consolidado do Complexo Hidrelétrico Molloco, com 285,734 MW de potência instalada. Cliente: CORSAN Corviam Construcción S.A. - Sucursal Perú. (CAT 252018098096);
- De 04/2012 a 05/2013 - Coordenação e responsável pelo dimensionamento e detalhamento de serviços auxiliares e equipamentos mecânicos na elaboração do Projeto Básico da Usina Hidrelétrica São Roque, com 135 MW de capacidade instalada. Cliente: Desenvix Energias Renováveis S.A. (CAT 25218096418);



- De 02/2008 a 10/2016 - Projeto mecânico, incluindo o dimensionamento e especificação dos diversos sistemas e equipamentos auxiliares, hidromecânicos, de levantamento, sistemas de ventilação e ar condicionado, tubulações e elaboração da especificação técnica das turbinas hidráulicas e reguladores de velocidade, incluindo a análise de interfaces e integração com o projeto civil-eletromecânico na Elaboração do Projecto de Reabilitação e Expansão do Aproveitamento Hidroeléctrico de Cambambe, na República de Angola, contemplando o Projeto Básico, Executivo e como construído do aproveitamento, possibilitando uma capacidade instalada para 267,2 MW. Cliente: Génius Engenharia e Serviços Lda. (CAT 252019104819);
- De 10/2008 a 05/2013 - Coordenador e Responsável Técnico pelo projeto mecânico, incluindo equipamentos hidromecânicos, de levantamento, sistemas de ventilação e ar condicionado, tubulações e dimensionamento das turbinas, na elaboração do Projeto Básico Consolidado e Projeto Executivo da UHE Mauá, com capacidade instalada de 350 MW, mais uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) complementar de 11 MW, totalizando 361 MW. Cliente: VLB Engenharia. (CAT 252018098111);
- De 09/2008 a 06/2010 - Coordenador do Setor Mecânico pela Implantação em Regime "Turn Key – EPC" da Pequena Central Hidrelétrica Moinho, com 13,7 MW de potência instalada, barragem de CCR com 174 metros de barramento e altura máxima de 13 metros, vertedouro de soleira livre, incluindo Projeto Executivo, Gerenciamento, Suprimento, Obras Cíveis, Montagem Eletromecânica e Linha de Transmissão de 138 kV, localizada no Rio Bernardo José, entre os municípios de Pinhal da Serra e Barracão, no Estado do Rio Grande do Sul, para MOINHO S/A;
- De 02/2007 a 05/2011 - Engenharia do Proprietário, contemplando, a certificação de documentos não conceituais do Projeto Executivo, a Coordenação e Fiscalização da Execução (Supervisão) e controle de qualidade das etapas de implantação da UHE Foz do Chapecó, com potência instalada de 855 MW, e seu sistema de transmissão associado, relacionadas à construção civil e montagem eletromecânica, bem como atividades de fornecimento dos equipamentos, para a Foz do Chapecó;
- De 05/2007 a 05/2010 - Coordenador do Setor Mecânico no Projeto Executivo da Casa de Força Complementar da Usina Hidrelétrica Mauá, com capacidade instalada de 370 MW, localizadas no rio Tibagi, entre os municípios de Telêmaco Borba e Ortigueira, no estado do Paraná, para VLB ENGENHARIA LTDA;
- De 03/2007 a 12/2008 - Estudo de Equipamentos Hidromecânicos referente aos estudos de Viabilidade Técnica-Econômica e Ambiental da UHE Garibaldi, com 150 MW de capacidade instalada, localizada no rio Canoas, municípios de Abdon Batista e Cerro Negro, no Estado de Santa Catarina, incluindo Linha de Transmissão e Subestação, para a Desenvix S/A;
- De 03/2007 a 08/2008 - Estudo de Projeto e sistemas auxiliares referente aos Estudos de Viabilidade Técnica-Econômica e Ambiental da UHE Porto Ferreira, com 48,10 MW de capacidade instalada, localizada no rio Chapecó, no trecho do baixo Chapecó, entre os municípios de Nova Erechim e Nova Itaberaba, no estado de Santa Catarina, incluindo Linha de Transmissão e Subestação, para a Desenvix S/A;
- De 03/2007 a 08/2008 - Estudo de Equipamentos Hidromecânicos referente aos Estudos de Viabilidade Técnica-Econômica e Ambiental da UHE Nova Erechim, com 18,5 MW de capacidade instalada, localizada no rio Chapecó, no trecho do baixo Chapecó, entre os municípios de Nova Erechim, Nova Itaberaba e Águas Frias, estado de Santa Catarina, incluindo Linha de Transmissão e Subestação, para a Desenvix S/A;

- De 3/2007 a 08/2008 - Estudo de Equipamentos Hidromecânicos referente aos Estudos de Viabilidade Técnica-Econômica e Ambiental da UHE Santo Antonio, com 83,10 MW de capacidade instalada, localizada no rio Chapecó, no trecho do baixo Chapecó, entre os municípios de Coronel Freitas e Águas Frias, estado de Santa Catarina, incluindo Linha de Transmissão e Subestação, para a DESENVIX S/A;
- De 03/2007 a 08/2008 - Estudo de Equipamentos Hidromecânicos referente aos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental para a UHE Saudades, com 60,7 MW de capacidade instalada, localizada no rio Chapecó, entre os municípios de Quilombo e Santiago do Sul, estado de Santa Catarina, incluindo Linha de Transmissão e Subestação, para a DESENVIX S/A;
- De 03/2007 a 08/2008 - Estudo de Equipamentos Hidromecânicos referente aos Estudos de Viabilidade Técnica-Econômica e Ambiental da UHE Foz do Xaxim, com 62 MW de capacidade instalada, localizada no rio Chapecó, no trecho do baixo Chapecó, entre os municípios de Coronel Freitas e Quilombo, estado de Santa Catarina, incluindo Linha de Transmissão e Subestação, para a Desenvix S/A;
- De 03/2007 a 03/2008 - Estudo de Equipamentos Hidromecânicos referente aos estudos de Viabilidade Técnica-Econômica e Ambiental da UHE Itapiranga, com 750 MW de capacidade instalada, localizada no rio Uruguai, entre os municípios de Itapiranga, Mondaí, Pinheiro do Vale e Vicente Dutra, entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, incluindo Linha de Transmissão e Subestação, para a Desenvix;
- De 06/2005 a 04/2009 - Implantação da Usina Hidrelétrica Alzir dos Santos Antunes - UHE Monjolinho, com capacidade instalada de 67 MW, compreendendo engenharia, projeto básico e executivo, gerenciamento, fiscalização e comissionamento; fornecimento e montagem eletromecânica, linha de transmissão e subestação, execução, coordenação e gerenciamento dos programas ambientais, localizada no rio Passo Fundo, entre os municípios de Faxinalzinho e Nonoai, estado do Rio Grande do Sul, para a Monel Monjolinho S/A;
- De 02/2005 a 02/2006 - Projeto Executivo dos Sistemas Auxiliares Mecânicos da PCH São Bernardo, com potência instalada total de 15,00 MW, localizado no Rio Bernardo José, incluindo Subestação de 69 kV, entre os municípios de Barracão e Pinhal da Serra/RS, em regime de EPC, de propriedade da CJ Energética S/A;
- De 11/2005 a 12/2006 - Projeto Executivo dos Sistemas Auxiliares Mecânicos e Hidromecânicos da PCH Esmeralda, com potência instalada total de 22,00 MW, localizado no Rio Bernardo José, entre os municípios de Barracão e Pinhal da Serra/RS, em regime de EPC, de propriedade da Esmeralda S/A;

Idiomas:

	Fala	Lê	Escreve
Espanhol	Bom	Bom	Bom
Inglês	Avançado	Avançado	Avançado

Declaração:

Eu, abaixo assinado, declaro que, salvo melhor crença e juízo, este CV descreve corretamente a minha pessoa, minhas qualificações e minha experiência, e que estou disponível, quando necessário, para executar o serviço em caso de adjudicação. Estou ciente de que qualquer informação ou declaração falsa aqui apresentada poderá resultar na minha desqualificação ou exoneração pelo Cliente.

Maykel Alexandre Hobmeir
Nome do Especialista

Assinatura

21/05/2024
Data

N

Currículo_Maykel - Revisado.pdf

Documento número #ba7b96e8-98ac-4c10-93bf-426ca73f0a4e

Hash do documento original (SHA256): 67003a9ebff823a3c125506225a702cd1cf77fca85db32b6ce955f8aed5c915a

Assinaturas**Maykel Alexandre Hobmeir**

CPF: 034.898.439-16

Assinou como prestador(a) de serviços em 17 mai 2024 às 11:13:30

Maykel Alexandre Hobmeir**Log**

- 17 mai 2024, 10:45:47 Operador com email comercial.sign.fln@novaengevix.com.br na Conta e782d809-5b19-40c2-8c59-8320675ec2b4 criou este documento número ba7b96e8-98ac-4c10-93bf-426ca73f0a4e. Data limite para assinatura do documento: 17 de maio de 2024 (12:44). Finalização automática após a última assinatura: habilitada. Idioma: Português brasileiro.
- 17 mai 2024, 10:45:47 Operador com email comercial.sign.fln@novaengevix.com.br na Conta e782d809-5b19-40c2-8c59-8320675ec2b4 adicionou à Lista de Assinatura: maykel.hobmeir@novaengevix.com.br para assinar como prestador(a) de serviços, via E-mail, com os pontos de autenticação: Token via E-mail; Nome Completo; CPF; endereço de IP; Assinatura manuscrita. Dados informados pelo Operador para validação do signatário: nome completo Maykel Alexandre Hobmeir .
- 17 mai 2024, 11:13:30 Maykel Alexandre Hobmeir assinou como prestador(a) de serviços. Pontos de autenticação: Token via E-mail maykel.hobmeir@novaengevix.com.br. CPF informado: 034.898.439-16. Assinatura manuscrita com hash SHA256 prefixo 9cece8(...), vide anexo 17 mai 2024, 11-13-30.png. IP: 206.0.92.70. Localização compartilhada pelo dispositivo eletrônico: latitude -27.5782969 e longitude -48.5108858. URL para abrir a localização no mapa: <https://app.clicksign.com/location>. Componente de assinatura versão 1.860.0 disponibilizado em <https://app.clicksign.com>.
- 17 mai 2024, 11:13:31 Processo de assinatura finalizado automaticamente. Motivo: finalização automática após a última assinatura habilitada. Processo de assinatura concluído para o documento número ba7b96e8-98ac-4c10-93bf-426ca73f0a4e.

**Documento assinado com validade jurídica.**Para conferir a validade, acesse <https://validador.clicksign.com> e utilize a senha gerada pelos signatários ou envie este arquivo em PDF.

As assinaturas digitais e eletrônicas têm validade jurídica prevista na Medida Provisória nº. 2200-2 / 2001

Este Log é exclusivo e deve ser considerado parte do documento nº ba7b96e8-98ac-4c10-93bf-426ca73f0a4e, com os efeitos

prescritos nos Termos de Uso da Clicksign, disponível em www.clicksign.com.

Anexos

Maykel Alexandre Hobmeir

Assinou o documento enquanto prestador(a) de serviços em 17 mai 2024 às 11:13:30

ASSINATURA MANUSCRITA

Assinatura manuscrita com hash SHA256 prefixo 9cece8(...)



Maykel Alexandre Hobmeir
17 mai 2024, 11-13-30.png



Clicksign Gestão de Documentos S.A.

Termo de Acesso a Documento Eletrônico

Gerado sexta-feira, 17 de maio de 2024 às 11:15 (horário de Brasília)

Este termo contém informações para acesso ao original eletrônico do seguinte documento:

Currículo_Maykel – Revisado – Clicksign.pdf

Hash do arquivo validado (SHA256):

8d4c9eb21bde456afc62bd8e700180df26e207738efa0540b35715f171399a3d

- ☒ Documento Assinado Eletronicamente pela Clicksign.
- ☒ Certificado ICP-Brasil válido: Clicksign Gestão de Documentos S.A.

Como acessar e validar o documento eletrônico

Siga as instruções abaixo para acessar o inteiro teor do documento assinado eletronicamente, bem como para validar os signatários e respectivos pontos de autenticação.

Para acessar o documento através de senha:

Senha de acesso
NLPCLUXQDU

1. Acesse: <https://validador.clicksign.com>.
2. Clique no botão "Validar com senha".
3. Digite a senha ao lado e clique em "Validar".

Para acessar o documento através de QR Code

QR Code de acesso



Utilize um leitor de QR Code para ser direcionado para a página de validação deste documento na Clicksign.

Consórcio



TECHNE
ENGENHEIROS CONSULTORES

IFX
ENGENHARIA

DIPLOMA

SEDE: Rua Ernesto de Paula Santos, nº 1368/904, Boa Viagem, Recife, PE, CEP: 51.021-330
Fone: (81) 3465-4144 – E-mail: techne@techne.net.br

N

República Federativa do Brasil
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Diploma de Engenheiro Mecânico

O Reitor da Universidade Federal do Paraná, no uso de suas atribuições e tendo em vista a conclusão do Curso de Engenharia, área Mecânica, habilitação Engenharia Mecânica, em 22 de setembro de 2004, confere o título de Engenheiro Mecânico a *Maykel Alexandre Hobmeir, brasileiro, natural do Estado do Paraná, nascido a 17 de julho de 1980, portador da Carteira de Identidade n.º 6.240.118-4, expedida pelo Instituto de Identificação do Paraná, e outorga-lhe o presente diploma, a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.*

Curitiba, 22 de setembro de 2004.

Maykel Alexandre Hobmeir
Diplomado

Prof. Dr. Carlos Augusto Moreira Júnior
Reitor

8º Tabelionato de Notas do Recife
Ivanildo de Figueiredo Andrade de Oliveira Filho - Tabelião Público
www.tabelionarioguineiro.com.br

Cópia autêntica conforme o documento físico

Selo Digital 0073783.QIW05202401.04982
Emolumentos 4,04 TSAR 0,90 FERC 0,45 FERM 0,05 FUNSEG
0,09 ISS 0,23 Total R\$ 5,76
Recife, 17/05/2024

BRUNO SILVA DE VASCONCELOS ESCRIVENTE AUTORIZADO

Consulte Autenticidade em: www.ipe.jus.br/autenticar

Curso de Engenharia Mecânica reconhecido pelo Decreto nº 67730 de 08 de dezembro de 1970, Publicado no Diário Oficial da União em 10 de dezembro de 1970.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA
MECÂNICA

Registrado às fls. 19 do Livro Proprio nº 01 sob nº 000545.
Secretaria da Coordenação do Curso de Engenharia Mecânica 22/09/2004



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Pró-Reitoria de Graduação
DAA - Divisão de Registro Geral

Por delegação de competência do D.A.M., Portaria nº 71, de 21/10/77, Portaria da SI-SI, nº 30, de 23/05/79, e nos termos da Portaria Ministerial nº 726, de 21/10/77.

Diploma registrado sob nº 63922, no Livro UF-139, Fls. 34, Proc. 39107/04-06, Curitiba, 22 de setembro de 2004.

Erivaldo Ferreira Taveira
Diretor da Divisão de Registro Geral

Por delegação de competência, de acordo com art. 6º do Decreto nº 83.937/79 e nos termos da Portaria nº 679, de 30/11/99 do Reitor da UFPR.

O PRESENTE DIPLOMA FOI APRESENTADO NESTE CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA - ESTADO DO PARANÁ NESTA DATA, PARA REGISTRO.

Curitiba, 22 de setembro de 2004.
Funcionário: *Renata de Paula Silva*



8º Tabelionato de Notas do Recife
Ivanildo de Figueiredo Andrade de Oliveira Filho - Tabelião Público
www.tabelionatofigueiredo.com.br

Cópia autêntica conforme o documento físico

Selo Digital 0073783.1JS06202401 04987

Emolumentos 4,04 TSNR 0,90 FERC 0,45 FERM 0,05 FUNSEG 0,09 ISS 0,23 Total R\$ 5,76

Recife, 17/09/2024

BRUNO SILVA DE VASCONCELOS ESCRIVENTE AUTORIZADO

Consulte Autenticadas em: www.ipe-las-bioteclogia





FGV

O Diretor da EPGE Escola Brasileira de Economia e Finanças e o Diretor da Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas conferem a

MAYKEL ALEXANDRE HOBMEIR

Natural de Curitiba - PR, nascido(a) em 17 de julho de 1980, doc. de identificação SSP-PR - 6240118-4

Certificado do Curso

MBA EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Nível especialização (lato sensu), área de conhecimento Ciências Sociais, Negócios e Direito, com 432 horas-aula, concluído em 16 de março de 2019.

Rio de Janeiro, 20 de agosto de 2019.

Rubens Penha Cysne

Rubens Penha Cysne
Diretor
FGV EPGE

Flavio Carvalho de Vasconcelos

Flavio Carvalho de Vasconcelos
Diretor
FGV EBAPE

FVW



8º Tabelionato de Notas do Recife
Ivanildo de Figueiredo Andrade de Oliveira Filho - Tabelião Público
www.tabelionatofigueiredo.com.br

Cópia autêntica conforme o documento físico

Selo Digital 0073783 AHJ05202401.04991

Emolumentos 4,04 TSNR 0,90 FERC 0,45 FERM 0,05 FUNSEG

0,09 ISS 0,23 Total R\$ 5,76

Recife, 17/05/2024



BRUNO SILVA DE VASCONCELOS ESCRIVENTE AUTORIZADO

Consulte Autenticidade em: www.tpe.jus.br/selodigital

Nome do aluno: Maykel Alexandre Hobmeir

Registro Institucional: E-279447

Nome do aluno: Paykel Alexandre Roodol		Data de nascimento: 17/07/1980	Período de realização do curso: 31/12/2016 a 16/03/2019	
Disciplina		Docente Responsável	Total de horas-aula cumpridas: 432h	Coeficiente de Rendimento: 9,31
Curso: MBA em Gerenciamento de Projetos			Título / Instituição	H / A
Análise de Viabilidade de Projetos	Ilda Marie de Paiva Almeida Spritzer		Doutor em Engenharia de Produção / Universidade Federal do Rio de Janeiro	24h
Contabilidade Financeira	Volnei Ferreira de Castilhos		Mestre em Administração / Universidade Federal do Rio Grande do Sul	24h
Comunicação Interpessoal	Alessandra Perolin Assad		Especialista em Comunicação - Teoria e Prática do Audiovisual / Pontifícia Universidade Católica do Paraná	12h
Estratégia de Empresas	Marcio Roberto da Silva		Mestre em Engenharia de Produção / Universidade de São Paulo	24h
Fundamentos de Gerenciamento de Projetos	Adriano José da Silva Neves		Mestre em Engenharia de Comunicação / Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo	24h
Gerenciamento de Aquisições em Projetos	Lúcio José Diniz		Mestre em Engenharia Civil / University of Missouri	24h
Gerenciamento de Comunicação em Projetos	Mercos Leonardo Tavares de Silva		Especialista em E-business / Fundação Getúlio Vargas	12h
Gerenciamento de Custos em Projetos	Laurenir Reinaldo Jerônimo		Doutor em Administração de Empresas / Fundação Getúlio Vargas	24h
Gerenciamento de Escopo em Projetos	Rubens Luiz Cirino		Doutor em Modelagem Computacional / Universidade do Rio de Janeiro	24h
Gerenciamento de Pessoas em Projetos	Alexandro do Nascimento		Mestre em Administração / Fundação Getúlio Vargas	12h
Gerenciamento da Qualidade em Projetos	Ricardo Machado		Doutor em Ciências Sociais / Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	12h
Gerenciamento de Riscos em Projetos	Cláudio Marcio Ribeiro Quarzani		Especialista em Gerenciamento de Projetos / Faculdade Salesiana	24h
Gerenciamento de Stakeholders em Projetos	Alessandro Prudentino Jakovlevich		Doutor em Engenharia Civil / Universidade Federal Fluminense	12h
Gerenciamento do Tempo em Projetos	Ivaldo Monteiro da Silva		Especialista em Engenharia Civil / Universidade Federal Fluminense	24h
Jogo de Negócios	Rodrigo Vasconcelos de Abreu		Mestre em Engenharia de Produção / Universidade Federal Fluminense	24h
Legislação Empresarial	Antônio Giuseppe Foveller Fuchs		Doutor em Ciências / Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	24h
Matemática Financeira	Miguel João Borges		Mestre em Ciências Contábeis / Outros	24h
Negociação e Administração de Conflitos	Tagli Mallmann		Mestre em Engenharia de Produção / Universidade Federal de Santa Maria	24h
Práticas de Integração em Projetos	José Angelo Santos do Valle		Doutor em Engenharia Civil / Universidade Federal Fluminense	36h
PVQ e Arquitetura Organizacional	Carlos Augusto Dornellas do Nascimento		Mestre em Engenharia de Produção / Universidade de São Paulo	24h
Trabalho de Avaliação do Curso: Relatório de Avaliação do projeto Parque Eólico Quaruibim com ênfase em Gerenciamento de Stakeholders, Recursos Humanos e Documentação	Luiz Antonio Jota		Doutor em Engenharia de Produção / Universidade Federal do Rio de Janeiro	24h
				100%
				9,80

8º Tabelionato de Notas do Recife
Evandro de Figueiredo Andrade de Oliveira Filho - Tabelião Público
www.tabelionatofigueiredo.com.br

Cópia autêntica conforme o documento físico

Selo Digital 0073783.ATS05202401.04986

Emolumentos 4,04 TSNR 0,90 FERC 0,45 FERM 0,05 FUNSEG

0,09 | SS 0,23 Total R\$ 5,78
Recibo 17/05/2024

Recife, 17/03/2024

Journal of Interpersonal Violence 26(10) 1999-2010
© The Author(s) 2011. Reprints and permissions: sagepub.com/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/0886260511416001
http://jiv.sagepub.com

BRUNO SILVA DE VASCONCELOS

BRUNO SILVA DE VASCONCELOS ESQUEVIENTE AUTORIZADO

Consulte Autenticidade em: www.tjpe.jus.br/sicodigital

Vol. 1 - p.9). Recebido em maio FCA - FRCaf - Paula Brasileira de Escarlatina e Tifóide; Portaria MEC nº E-279442

✓

Consórcio



TECHNE
ENGENHEIROS CONSULTORES

IFX
ENGENHARIA

CERTIDÃO DE REGISTRO E QUITAÇÃO DO CREA

SEDE: Rua Ernesto de Paula Santos, nº 1368/904, Boa Viagem, Recife, PE, CEP: 51.021-330
Fone: (81) 3465-4144 – E-mail: techne@techne.net.br



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE SANTA CATARINA – CREA-SC

CERTIDÃO DE VISTO E NEGATIVA DE DÉBITOS DE ANUIDADE PROFISSIONAL

1. Dados pessoais

Nome: MAYKEL ALEXANDRE HOBMEIR

Visto no CREA-SC: 070526-0

Registro nacional: 1700821687

Data do Visto: 01/10/2004

Registro no CREA-PR: PR-76927/D

Data do registro: Não consta

2. Formações

Data: 22/09/2004

Título: Engenheiro Mecânico

Instituição de ensino: Universidade Federal do Paraná

3. Especializações

Não constam especializações.

4. Atribuições

Da resolução 218 - artigo 12 de 29/06/1973 do confea.

5. Certidão

Certificamos que o(a) profissional, acima citado(a), encontra-se devidamente registrado(a) junto a este Conselho Regional, nos termos da Lei Federal nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966.

Certificamos, ainda, que não constam débitos de anuidade em seu nome.

Este documento perderá a validade, caso ocorra qualquer modificação posterior dos elementos cadastrais nele contido e desde que não represente a situação correta ou atualizada do registro ou visto.

Emitida em 26/02/2024 17:50:29 válida até 31/03/2025.



Rod. Admar Gonzaga, 2125 - Itacorubi, Florianópolis, SC 88034-001
(48) 3331.2000 - falecom@crea-sc.org.br - www.crea-sc.org.br
A autenticidade do documento pode ser verificada no site
<https://sicweb.crea-sc.org.br/autenticidade/> mediante o preenchimento do
Token: df5b2b98-8648-4ddf-9496-7f7a6562db6c

N

Consórcio



COMPROVANTE DE VÍNCULO

SEDE: Rua Ernesto de Paula Santos, nº 1368/904, Boa Viagem, Recife, PE, CEP: 51.021-330
Fone: (81) 3465-4144 – E-mail: techne@techne.net.br

n

CONTRATO

1 - IDENTIFICAÇÃO DAS PARTES CONTRATANTES

Contratante:	INFRAVIX ENGENHARIA S.A.		CEP	88034-000
Endereço:	Rodovia Admar Gonzaga, nº 440, 3ª andar, Itacorubi		Fone:	11 2106-0100
Cidade:	Florianópolis	Estado:	SC	
Fax:	11 2106-0101	E-Mail:	comercial_engenharia@ifx.eng.br	
CNPJ/MF:	12.366.484/0001-76	I. Estadual:	-	
			I. Municipal	6238548
Contratado:	MAYKEL ALEXANDRE HOBMEIR		CEP	88036-610
Endereço:	Rua Oge Fortkamp, 95 - Trindade - Florianópolis		Fone	
Cidade:	Florianópolis	Estado:	SC	
Fax:	-	E-mail:	maykel.hobmeir@novaengevix.com.br	
CPF/MF	034.898.439-16	R. Profissional:	PR-76927/D	

2 - OBJETO DO CONTRATO

PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO E RESPONSABILIDADE TÉCNICA DE PROJETOS DE INSTALAÇÕES DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS.

Anexos:

Proposta ☐ Carta ☐ Outros ☐ Não há ☒

3 - PRAZOS

Prazo de Execução: **12 meses** Início: **10/01/2024** Término: **A definir**
 Prorrogações: **Vide Condições Contratuais Gerais "verso"**
 Penalidades: **Vide Condições Contratuais Gerais "verso"**

4 - REMUNERAÇÃO

Valor do Contrato: **R\$ 75,00/hora** Global ☒ Estimado ☐
 Forma de Pagamento: **Medição mensal, mediante prévia aprovação**
 Reajuste: **Igp-m** Cliente:
 Serviços Vinculados ao Centro de Custo: Forma:
 Faturamento Contra Cliente: Sim ☐ Não ☒

5 - CONDIÇÕES CONTRATUAIS

- 5.1 - CONDIÇÕES CONTRATUAIS GERAIS (Vide Verso)
- 5.2 - CONDIÇÕES CONTRATUAIS ESPECÍFICAS (Vide Verso)
- 5.3 - ESCOPO DOS SERVIÇOS (Vide Verso)
- 5.4 - LOCAL PARA PAGAMENTO (Vide Verso)

6 - RESPONSÁVEL PELA CONTRATAÇÃO

7 - APROVAÇÕES

Yoshiaki Fujimori	ÓRGÃO RESP	COORDENADOR	DIRETOR	JURÍDICO
APOR SIGLA DO ÓRGÃO/RUBRICA				

8 - ASSINATURAS

Florianópolis/SC, 10 de janeiro de 2024.

Contratado: Maykel Alexandre Hobmeir

Contratante: Infravix Engenharia S.A.

1ª via - Contratante 2ª via - Contratado

8º Tabelionato de Notas do Recife
 Ivanildo de Figueiredo Andrade de Oliveira Filho - Tabelião Público
 www.tabelionatofigueiredo.com.br

Cópia autêntica conforme o documento físico

Selo Digital 0073783.CAA05202401.04990

Emolumentos 4.04 TSNR 0.90 FERC 0.45 FERM 0.05 FUNSEG

0,09 ISS 0,23 Total R\$ 5,76

Recife 17/05/2024

5.1. CONDIÇÕES CONTRATUAIS GERAIS

- 5.1.1 Todos os impostos, taxas, contribuições fiscais ou parafiscais que possam incidir no presente contrato serão da exclusiva responsabilidade da Contratada, devendo ser comprovados os respectivos recolhimentos sempre que a Contratante assim solicitar.
- 5.1.2 A Contratada se obriga por si a realizar os serviços contratados, de acordo com as normas e procedimentos internos da Contratante, bem como demais determinações do cliente, conforme orientação a ser transmitida pela Contratante.
- 5.1.3 De acordo com o Código Civil Brasileiro, a Contratada será a exclusiva responsável perante a Contratante ou terceiros, quando da execução dos serviços previstos neste contrato incorrer em culpa, seja através de erros, falhas e/ou omissões, devendo repará-los sem quaisquer ônus à Contratante ou a terceiros que possam vir a ser prejudicados.
- 5.1.4 A Contratada responderá pelo inadimplemento de suas obrigações, conforme dispõe os arts. 389, 392 e 475, salvo na ocorrência de caso fortuito e/ou força maior, nos termos do art. 393, todos do Código Civil Brasileiro.
- 5.1.5 Obedecer as determinações legais ou emanadas por autoridades constituídas, em particular, de Meio Ambiente, Segurança e Saúde Ocupacional, sendo a única responsável pelas providências necessárias e pelos efeitos decorrentes de eventuais inobservâncias delas.
- 5.1.6 A não aplicação de penalidades ou qualquer tolerância relativa a inadimplemento por parte da Contratada, não implicará em novação contratual, permanecendo válidos, e em pleno vigor, todas as cláusulas contratuais.
- 5.1.7 A Contratada só estará autorizada a executar serviços ou entregá-los fora do prazo e/ou escopo, e só fará jus à sua remuneração após a emissão de novo contrato ou aditamento contratual, devidamente assinado pelos representantes legais das partes.
- 5.1.8 Os pagamentos serão efetuados através de depósito bancário em conta corrente da Contratada.
- 5.1.9 O Contrato poderá ser rescindido a qualquer tempo por ambas as partes, bastando para tanto, aviso prévio, por escrito, com antecedência mínima de 10 (dez) dias corridos, contados a partir de seu recebimento, sem que tal fato implique em ônus ou indenização de qualquer natureza.
- 5.1.10 Para a solução de eventuais controvérsias oriundas do presente instrumento, as partes elegem o foro da comarca da capital do estado de São Paulo "Fórum João Mendes Júnior", com exclusão expressa de qualquer outro, por mais privilegiado que seja.
- 5.1.11 Para a execução deste contrato, nenhuma das partes poderá oferecer, dar ou se comprometer a dar a quem quer que seja, ou aceitar ou se comprometer a aceitar de quem quer que seja, tanto por conta própria quanto através de outrem, qualquer pagamento, doação, compensação, vantagens financeiras ou não financeiras ou benefícios de qualquer espécie que constituam prática ilegal ou de corrupção sob as leis de qualquer país, seja de forma direta ou indireta quanto ao objeto deste contrato, ou de outra forma que não relacionada a este contrato, devendo garantir, ainda, que seus prepostos e colaboradores ajam da mesma forma.

5.2. CONDIÇÕES CONTRATUAIS ESPECÍFICAS

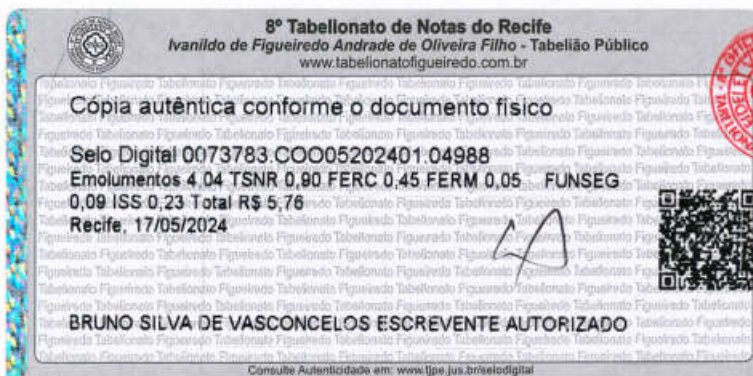
Não há

5.3. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Conforme objeto.

5.4. LOCAL PARA PAGAMENTO

A definir





Balanco de Admissões e Cotações de Acesso à Internet do 1º Semestre

Item	Descrição	Valor (R\$)	Porcentagem (%)
1	Admissão de Acesso à Internet	100,00	100,00
2	Cotação de Acesso à Internet	100,00	100,00
3	Admissão de Acesso à Internet	100,00	100,00
4	Cotação de Acesso à Internet	100,00	100,00
5	Admissão de Acesso à Internet	100,00	100,00
6	Cotação de Acesso à Internet	100,00	100,00
7	Admissão de Acesso à Internet	100,00	100,00
8	Cotação de Acesso à Internet	100,00	100,00
9	Admissão de Acesso à Internet	100,00	100,00
10	Cotação de Acesso à Internet	100,00	100,00

ATESTADOS ACOMPANHADOS DAS RESPECTIVAS CATs

**PROFISSIONAL:** MAYKEL ALEXANDRE HOBMEIR**FUNÇÃO:** ENGENHEIRO MECÂNICO SÊNIOR**Relação de Atestados e Certidões de Acervo Técnico do Profissional**

DESCRIÇÃO	CAT	PÁGINA
Projetos de instalação de equipamentos hidromecânicos	252019110122	698
	252018096418	720
	252019104819	742
	252018098096	762
	252022141611	779

Consórcio



TECHNE

ENGENHEIROS CONSULTORES

IFX

ENGENHARIA

CAT Nº 252019110122

SEDE: Rua Ernesto de Paula Santos, nº 1368/904, Boa Viagem, Recife, PE, CEP: 51.021-330
Fone: (81) 3465-4144 – E-mail: techne@techne.net.br



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 20 de outubro de 2009

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO.

252019110122

Atividade concluída

Página 1/2

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009 do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina - CREA-SC, o Acervo Técnico do(a) profissional e Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica-ART abaixo descritos:

Profissional.: **MAYKEL ALEXANDRE HOBMEIR**

Registro.....: PR S3 070526-0

C.P.F.....: 034.898.439-16

Data Nasc.....: 17/07/1980

Títulos.....: ENGENHEIRO MECANICO

DIPLOMADO EM 22/09/2004 PELO(A)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA

CURITIBA

- PR

•ART 7100140-2

Empresa.....: ENGEVIX ENGENHARIA E PROJETOS S/A

Contratante...: ESTELAR ENGENHEIROS ASSOCIADOS LTDA

Proprietário.: COMPANHIA RPEE ENERGIA

Endereço Obra: RODOVIA BR470, KM 347 (SENTIDO BARRACAO) SN

Bairro.....: LINHA ENCRUZILHADA

89620 - CAMPOS NOVOS

- SC

Registrada em: 29/08/2019

Baixada em.. 18/09/2019

Período (Previsto) - Início: 21/03/2018 Término.....: 31/08/2019

Autoria: EQUIPE VINCULADA A ART: 6838955-6

Profissional: 078955-8 DIEGO DAVID BAPTISTA DE SOUZA

Tipo....: NORMAL

COORDENACAO

PROJETO

EQUIPAMENTOS MECANICOS E ELETROMECHANICOS PARA GERACAO DE ENERGIA ELETR

Dimensão do Trabalho ...: 1,00 OBRA(S)

PROJETO BASICO CONSOLIDADO E DO PROJETO EXECUTIVO DA PEQUENA CENTRAL
HIDRELETRICA TUPITINGA COM 24 MW DE POTENCIA ATUACAO COORDENADOR MECANICA P00332 00

Informações complementares:

O Atestado está registrado apenas para as atividades técnicas e quantidades constantes na(s) ART(s) acima certificada(s), desenvolvidas de acordo com as atribuições do(a) profissional na área de Engenharia Mecânica.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, certificado conforme processo n. 71900080939, o atestado anexo expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico n. 252019110122

24/09/2019,14:52:30

Certidão de Acervo Técnico nº 252019110122 emitida em 24/09/2019



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 20 de outubro de 2009

CREA-SC

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO.
252019110122
Atividade concluída

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova de capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo o território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nele contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SC (www.crea-sc.org.br) ou no site do CONFEA (www.confea.org.br).

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina
Rodovia Admar Gonzaga, 2125 - Itacorubi - Florianópolis (SC), CEP: 88034-001
Telefone: (48) 3331-2000 Fax: (48) 3331-2009 E-mail: crea-sc@crea-sc.org.br



Registro realizado eletronicamente, para aferir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: <https://www.crea-sc.org.br/crea/valcertidao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71900080939
CAT nº 252019110122 de 24/09/2019, página 2 de 21



Certidão de Acervo Técnico nº 252019110122 emitida em 24/09/2019

N

ATESTADO DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA – PCH TUPITINGA

Atestamos que a ENGEVIX ENGENHARIA S/A, com sede na Alameda Araguaia, 3571 - Centro Empresarial Tamboré, na cidade de Barueri/SP, CNPJ nº 00.103.582/0001-31, desenvolveu satisfatoriamente os serviços técnicos especializados relativos ao desenvolvimento do **Projeto Básico Consolidado e Projeto Executivo da PCH Tupitinga**, com 24 MW de potência instalada, de acordo com o CONTRATO Nº 1000-STL-3F-CTTE-001-00-18, celebrado com ESTELAR ENGENHEIROS ASSOCIADOS LTDA., CNPJ nº 08.995.267/0001-78, para o cliente COMPANHIA RPEE ENERGIA, titular da concessão do direito de explorar o potencial hidrelétrico da PCH Tupitinga.

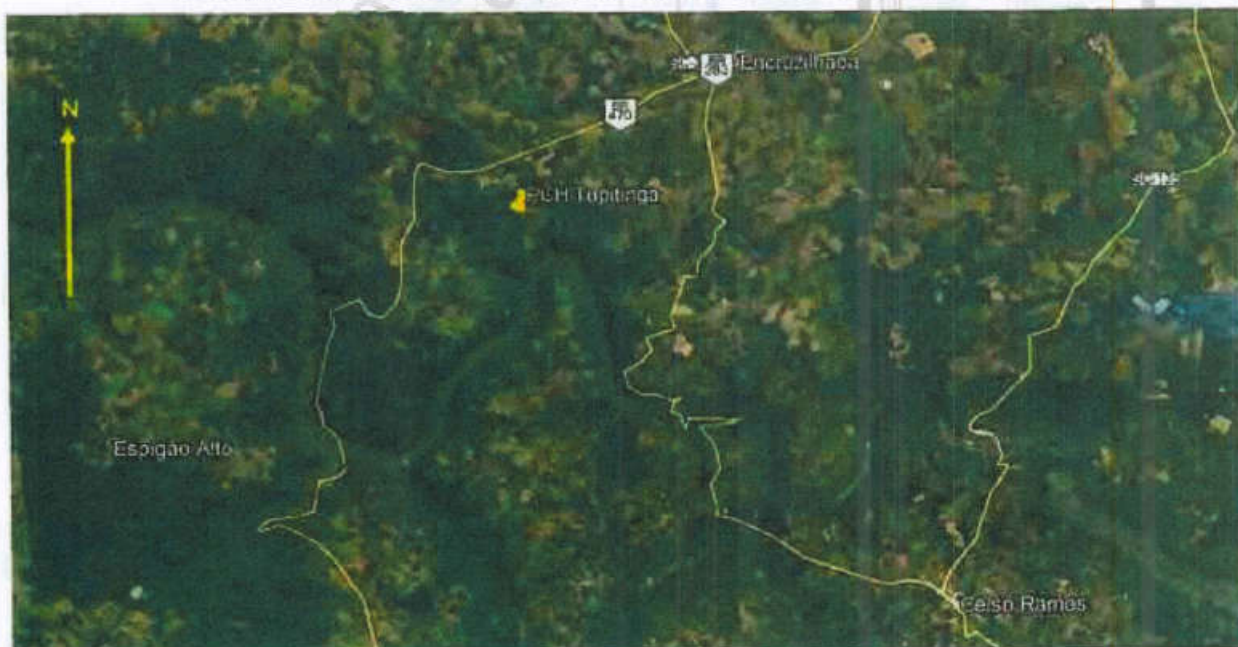
1 - PERÍODO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços iniciaram em 21 de março de 2018 e foram encerrados em 31 de agosto de 2019.

2 - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Pequena Central Hidrelétrica, com 24,00 MW de potência instalada, implantada no rio Santa Cruz, no Município de Campos Novos, Estado de Santa Catarina,

FIGURA 2-1
LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO EM IMAGEM GOOGLE



3 - ESCOPO DOS SERVIÇOS

O escopo das atividades realizadas é apresentado a seguir.

3.1 - Projeto Básico Consolidado

A Engevix elaborou uma Consolidação do Projeto Básico existente antes do início do Projeto Executivo. Esta consolidação teve como objetivo principal incorporar ao projeto o resultado de novos levantamentos de campo e de informações dos fabricantes, bem como reavaliar a solução indicada no Projeto Básico, propondo otimizações.

O Projeto Básico Consolidado pode ser considerado um pré-executivo, onde o arranjo pré-existente foi atualizado com modelos 3D do terreno e do topo rochoso confeccionados a partir dos levantamentos de campo existentes, modelos estes que foram utilizados para a confecção dos desenhos do Projeto Executivo.

O escopo do Projeto Básico Consolidado é indicado abaixo:

- Análise detalhada dos estudos anteriores;
- Visita multidisciplinar ao sítio do aproveitamento;
- Confeção de terreno natural 3D e topo rochoso médio 3D;
- Estudos de otimização da solução proposta no Projeto Básico;
- Incorporação de otimizações já estudados pela Estelar;
- Avaliação da curva-chave do canal de fuga;
- Elaboração desenhos de arranjo geral;
- Elaboração de planilha de quantitativos;
- Confirmação da cronograma;
- Elaboração das especificações técnicas das obras civis.

Destaca-se que o objetivo do Projeto Básico Consolidado foi permitir iniciar o Projeto Executivo com as soluções conceituais já estabelecidas, principalmente no que tange ao arranjo geral, topografia, geologia e hidráulica. Assim, o Projeto Básico Consolidado teve um número de documentos adequado para apresentar as soluções de projeto civil.

3.2 - Projeto Executivo das Obras Civis

3.2.1 - Caracterização dos Serviços

O Projeto Executivo das Obras Civis corresponde à caracterização detalhada das obras civis das estruturas permanentes do empreendimento no nível compatível com a realização física destas obras. O Projeto Executivo das Obras Civis foi preparado a partir das definições do Projeto Básico e do Projeto Básico Consolidado.

As estruturas consideradas compreenderam:

- Barragem e Sistemas de Desvio;

Handwritten initials: R and E

Handwritten mark: N

- Escavações em solo, rocha a céu aberto e subterrânea. Tratamento dos taludes com reforços em solo grampeado;
- Central Hidrelétrica: tomada de água, adução de baixa pressão (canais e túneis), condutos forçados, casa de força e canal de fuga;
- Subestação da usina e bay de chegada na SE Campos Novos;
- Obras e instalações auxiliares permanentes tais como edifícios auxiliares, cercas, guaritas e paisagismo.
- Acessos permanentes dentro do sítio do empreendimento de geração.

O detalhamento das estruturas civis contemplou as interfaces com os equipamentos eletromecânicos principais e os sistemas auxiliares mecânicos e elétricos, no que concerne à ocupação adequada de espaços, à funcionalidade e aos processos construtivos e de montagem previstos.

As atividades principais realizadas foram:

- a) Preparação dos Desenhos de Construção necessários à realização física das obras civis dos Empreendimentos.

Foram preparados desenhos no formato A3 requeridos para cobrir as necessidades normais dos serviços de construção civil, entre os quais os seguintes:

- Desenhos gerais do arranjo e das estruturas;
- Desenhos de referências topográficas e de locação das obras;
- Detalhes típicos de construção;
- Dados hidrológicos e hidráulicos de importância para as atividades construtivas;
- Ensecadeiras e obras de proteção do sítio da construção;
- Escavações em solo e rocha a céu aberto;
- Escavações das obras subterrâneas;
- Tratamentos de fundações, taludes e túneis (Injeção, drenagem, suporte e proteção superficial de taludes e túneis);
- Canal de Fuga;
- Detalhamentos das etapas de Desvio;
- Detalhamento das estruturas da Barragem;
- Detalhamento das estruturas da Tomada de Água;
- Detalhamento das estruturas da Casa de Força;
- Detalhamento das estruturas da Subestação;
- Detalhamento das estruturas do Circuito de Adução;
- Pátios internos;
- Edificações auxiliares;
- Acabamentos arquitetônicos nas estruturas e edificações;
- Acessos definitivos à área da Casa de Força.

- b) Preparação de memórias de cálculo, especificações complementares e/ou instruções específicas eventualmente necessárias para implementação ou justificação de detalhes particulares da construção.
- c) Preparação das listas de armaduras, listas de materiais e listas de acabamentos arquitetônicos necessárias para aquisição, preparação e montagem ou construção de partes específicas das obras.

3.3 - Projeto Executivo Mecânico

3.3.1 - Sistemas Auxiliares Mecânicos

O Projeto Executivo dos Sistemas Auxiliares Mecânicos correspondeu à preparação dos desenhos e documentos que permitiram o fornecimento e montagem na obra destes sistemas, levando em conta as características físicas das obras e a programação de sua realização.

Os Sistemas Auxiliares Mecânicos para os quais foram elaborados projetos executivos foram os seguintes:

- Sistema de água de resfriamento e de serviço;
- Sistema de drenagem e esgotamento;
- Sistema de proteção contra incêndio;
- Sistema de ar comprimido;
- Sistemas esgoto sanitário;
- Sistemas de exaustão e ar condicionado;
- Sistemas de separação água-óleo;
- Sistemas de medição hidráulica;

O detalhamento construtivo compreendeu a elaboração de desenhos funcionais e de instalação dos componentes, que permitiram a adequada montagem das tubulações e, tal como, permitiram aos Fornecedores dos equipamentos a elaboração dos projetos executivos de instalação e fabricação dos equipamentos além da interligação destes ao sistema de tubulações. Para os demais equipamentos pertencentes aos sistemas auxiliares, como bombas, válvulas, instrumentação, painéis, e outros, foram preparadas especificações e fichas técnicas para compra.

O Projeto Executivo dos Sistemas Auxiliares Mecânicos incluiu a preparação dos elementos de projeto correspondentes, entre os quais:

- A elaboração dos projetos mecânicos em suficiente detalhe para confirmar que as funções previstas para os sistemas e que as características e capacidades dos equipamentos selecionados foram adequadas e suficientes para atender aos requisitos técnicos e aos conceitos elaborados e apresentados no Projeto Básico;
- A verificação de que os escopos detalhados e os limites de fornecimento dos sistemas auxiliares mecânicos são completos e suficientes para as finalidades de cada sistema, e em caso de insuficiência, a preparação das especificações ou fichas técnicas complementares.

O Projeto Executivo dos Sistemas Auxiliares foi elaborado a partir das definições funcionais apresentadas no Projeto Básico, levando em conta o arranjo adotado para a Casa de Força e demais estruturas. O detalhamento dos sistemas auxiliares contemplou as interfaces com as estruturas civis e os equipamentos eletromecânicos principais no que concerne à ocupação adequada de espaços, à funcionalidade e aos processos construtivos e de montagem e manutenção previstos. Os seguintes aspectos foram caracterizados:

- Tubulações e peças metálicas embutidas no concreto de primeiro estágio com exceção daquelas pertencentes à ancoragem do conjunto turbina, válvula principal e gerador;
- Tubulação e peças metálicas embutidas no concreto de segundo estágio com exceção daquelas pertencentes a equipamentos principais, como guias de equipamentos hidromecânicos e caminhos de rolamento dos equipamentos de movimentação de cargas, assim como aos associados intimamente ao fornecimento da turbina e gerador;
- Tubulações expostas com exceção das tubulações pertencentes aos sistemas associados diretamente aos fornecimentos dos equipamentos principais, tal como turbina, gerador, válvulas principais de isolamento e comportas, incluindo as tubulações de interligação das centrais óleo-dinâmicas aos respectivos equipamentos;
- Arranjos com a definição de interfaces dos equipamentos associados às turbinas e geradores, localizados fora do nicho da turbina e do gerador, incluindo o projeto da tubulação exposta, tendo como referência os desenhos executivos de fabricação dos sistemas projetados pelos diversos fornecedores;
- Peças metálicas diversas previstas em todas as estruturas;
- Disposição e dimensões principais dos dutos de exaustão dos geradores;
- Desenhos com a alocação distribuída dos extintores portáteis/moveis para proteção contra incêndios das instalações.

3.3.2 - Unidade Geradora – Turbinas, Válvulas Principais, Equipamentos Auxiliares e Parte Mecânica dos Geradores

As atividades desenvolvidas compreenderam:

- Análise dos dados e demais especificações técnicas, dos conjuntos turbina-gerador e equipamentos eletromecânicos associados;
- Verificações dimensionais, definição de arranjo e apoio ao projeto civil, formas, interferências, etc.;
- Apoio ao projeto elétrico nas interfaces com o mecânico, devido ao detalhamento do projeto executivo elétrico, tais como interferência de bandejas com tubulação e estruturas civis.

3.3.3 - Equipamentos Hidromecânicos

As atividades desenvolvidas compreenderam:

- Análise de compatibilização entre os projetos de Fabricantes e os projetos civil e elétrico;

- Verificação dos esforços de manobra garantindo a compatibilização da capacidade de carga nominal das monovias e talhas elétricas previstas para movimentação das comportas (Desvio, Tomada D'Água, Câmara de Carga e Tubo de Sucção).

3.3.4 - Equipamentos de Levantamento e Movimentação de Cargas

As atividades desenvolvidas compreenderam:

- Análise técnica de compatibilização entre o projeto de arranjo e interligação da ponte rolante da Casa de Força e os projetos civil e elétrico;
- Análise técnica de compatibilização entre o tipo de equipamento previsto e a solução de projeto civil para a suportação operacional do mesmo nas estruturas do Desvio, Tomada D'Água, Câmara de Carga e Tubo de Sucção;
- Elaboração dos desenhos de detalhe do caminho de rolamento para transferência do transformador elevador, incluindo peças fixas de primeiro e segundo estágio.

3.4 - Projeto Executivo Elétrico

O Projeto Executivo Elétrico abrangeu o detalhamento das instalações elétricas embutidas da Casa de Força, da Subestação da Usina e bay de chegada na Subestação Campos Novos. Abrangeu ainda o detalhamento dos Serviços Auxiliares Elétricos e do sistema de supervisão e controle digital para a Subestação da Usina e bay de chegada na Subestação Campos Novos.

O nível de detalhamento do projeto executivo foi o suficiente para permitir aquisição de materiais e sistemas, montagem dos serviços auxiliares elétricos e instalações elétricas e operação destes sistemas.

3.4.1 - Equipamentos Elétricos Principais

As atividades desenvolvidas compreenderam:

- Elaboração de ficha técnica, ou especificação técnica simplificada para os equipamentos elétricos principais de alta tensão nas subestações;
- Elaboração do arranjo de equipamentos eletromecânicos nas subestações, compatibilizando projetos civil e eletromecânicos, visando determinar o arranjo físico dos mesmos e as cargas atuantes nas diversas estruturas.

3.4.2 - Sistemas Auxiliares e Instalações Elétricas

- Caracterização dos Serviços

O Projeto Executivo dos Sistemas Auxiliares e Instalações Elétricas corresponderam à preparação dos desenhos e documentos que permitiram o fornecimento e montagem na obra destes sistemas, levando em conta as características físicas das obras e a programação de sua realização.

Os Sistemas Auxiliares e Instalações Elétricas para os quais foram elaborados projetos executivos são os seguintes:

- Sistema de alimentação e distribuição em corrente alternada;

- Sistema de alimentação e distribuição em corrente contínua;
- Sistema de Iluminação e Tomadas;
- Sistema de aterramento e proteção contra descargas atmosféricas;
- Vias de cabos.

O detalhamento dos desenhos de instalações elétricas e sistemas elétricos foram suficientes para permitir a aquisição dos materiais e montagem dos referidos sistemas. Para estes sistemas, além dos desenhos de instalações foram emitidas listas de material, utilizadas para sua aquisição.

Foram elaboradas fichas técnicas dos principais equipamentos e sistemas, tais como grupos geradores de emergência, baterias e carregadores e transformadores de serviços auxiliares, permitindo aos fornecedores a elaboração dos projetos executivos de fabricação dos equipamentos e à conexão externa entre os equipamentos por cabos e vias de cabos.

- Atividades Principais Realizadas

O Projeto Executivo das Instalações e Sistemas Auxiliares Elétricos incluiu a preparação dos elementos de projeto correspondentes, entre os quais:

- A elaboração dos projetos elétricos em suficiente detalhe para confirmar que as funções previstas para os sistemas e que as características e capacidades dos equipamentos selecionados foram adequadas e suficientes para atender aos requisitos técnicos e aos conceitos elaborados e aprovados no Projeto Básico;

Os projetos executivos das instalações e sistemas auxiliares elétricos foram elaborados a partir das definições funcionais apresentadas no Projeto Básico, levando em conta o arranjo adotado para a casa de força e subestações. O detalhamento dos sistemas auxiliares elétricos contemplou as interfaces com as estruturas civis e os equipamentos eletromecânicos principais no que concerne à ocupação adequada de espaços, à funcionalidade e aos processos construtivos e de montagem e manutenção previstos. Os seguintes aspectos foram caracterizados:

- Arranjos dos componentes dos sistemas nas subestações e detalhes típicos para o bay de chegada;
- Instalações para proteção contra descargas atmosféricas nas subestações e aterramento dos equipamentos de alta tensão no bay de chegada;
- Instalações de iluminação externa e tomadas no bay de chegada;
- Instalações de vias de cabos embutidos para Casa de Força, Subestação da Usina e bay de chegada.

Para estes itens foram preparados desenhos de construção e/ou montagem e documentos auxiliares com detalhe suficiente para a aquisição dos materiais e componentes (memoriais descritivos, memórias de cálculo, listas de material, listas de cabos).

Os desenhos e/ou diagramas do Projeto Executivo dos sistemas de serviços auxiliares em corrente alternada e contínua definiram, para cada painel/cubículo, as características elétricas de cada carga/alimentador permitindo que os Fornecedores elaborassem o projeto para fabricação de cada um dos painéis/cubículos.

3.4.3 - Sistema de Proteção, Supervisão e Controle Digital

Para o sistema de proteção, supervisão e controle digital relativo ao bay de chegada foi elaborado diagrama de arquitetura para orientar aquisição deste sistema, bem como orientar a interface com a Eletrobrás/Eletrosul na Subestação Campos Novos.

Elaborou-se uma lista estimativa de pontos de supervisão, alarme e proteção, para orientar a implementação no supervisório permitindo monitoramento em tempo real dos equipamentos e Serviços Auxiliares Elétricos no bay de chegada.

Foi realizada ainda análise e ajuste de interfaces para integração da proteção da Linha de Transmissão e supervisão dos equipamentos do bay de chegada junto ao sistema Eletrobrás/Eletrosul. Para isso foram revisados ou elaborados novos documentos para detalhamento desta interface, tais como diagramas unifilares e trifilares de proteção e medição, bem como diagramas funcionais, tabelas de interligação interna e externa relativos a painéis da Subestação Campos Novos da Eletrobrás/Eletrosul.

4 - CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A PCH Tupitinga é uma pequena central hidrelétrica que aproveita o desnível do rio Santa Cruz, possuindo uma potência total instalada de 24,00 MW, contando com três turbinas do tipo Francis horizontal, com garantia física de energia de 11,310 MW.

Apresenta-se a seguir a descrição das estruturas principais.

FIGURA 4-1
ARRANJO GERAL DAS ESTRUTURAS

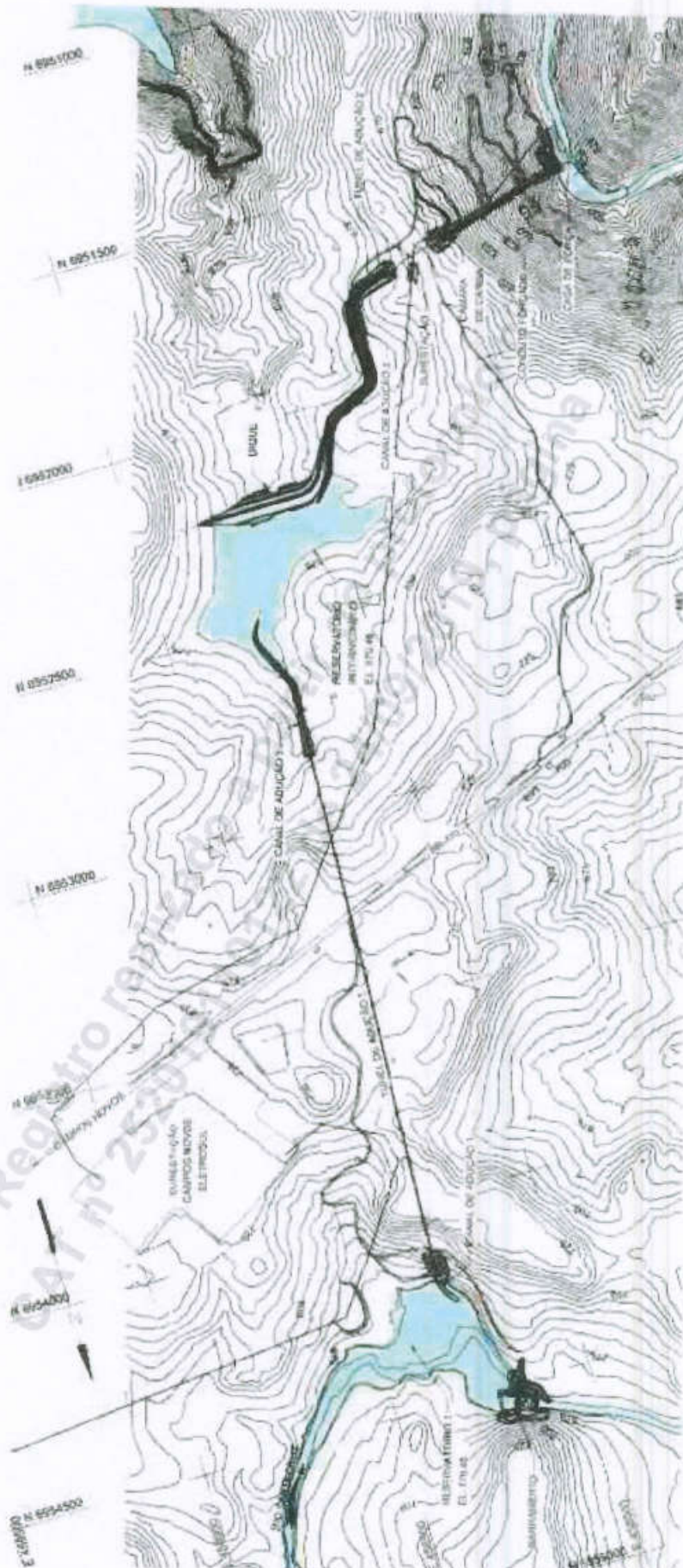




FIGURA 4-2
POSIÇÃO DAS ESTRUTURAS PRINCIPAIS EM IMAGEM GOOGLE



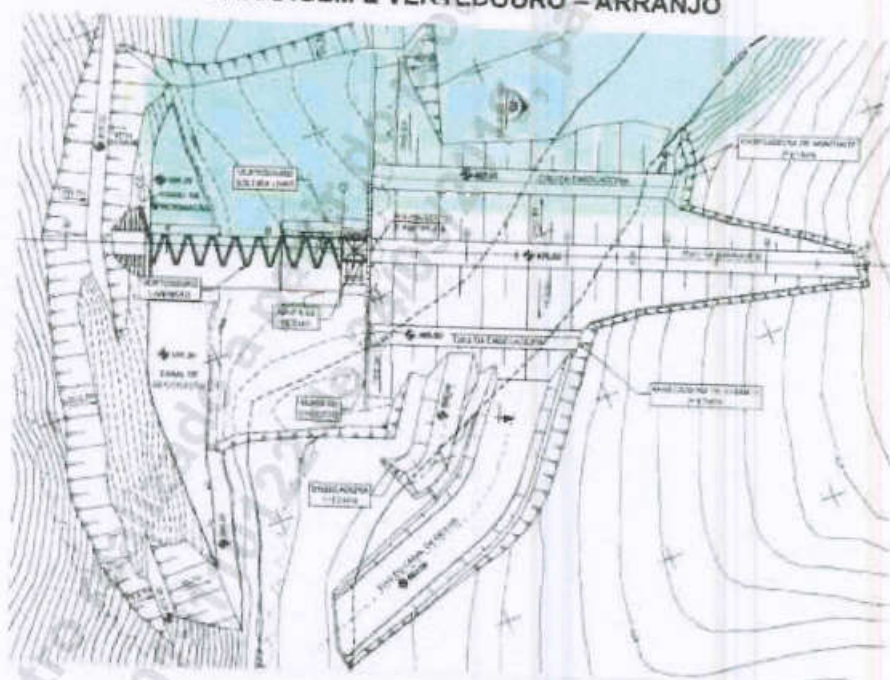
Handwritten marks: a blue checkmark, the number '3', and a blue 'N'.

4.1 - PCH Tupitinga – Barragem e Vertedouro

O barramento do rio Santa Cruz é composto de uma barragem de enrocamento com núcleo de argila (BENA), com coramento na El. 675,00, altura máxima de 15 m e extensão de 98 m ao longo do seu eixo, a qual fecha a calha principal do rio e a margem esquerda. Esta BENA encostada à direita em muro ala de concreto-massa, adjacente a um bloco de barragem em concreto com 5 m de largura, sob o qual se encontra a adufa de desvio. Este bloco faz a interface com o vertedouro do tipo labirinto (soleira livre), com crista vertente na El. 670,46, posicionado na margem direita do rio. O fechamento na ombreira direita é feito por um pequeno aterro em solo compactado, apoiado no muro lateral direito do vertedouro.

Na FIGURA 4-3 é apresentado o arranjo geral das estruturas na região da barragem e vertedouro da PCH Tupitinga.

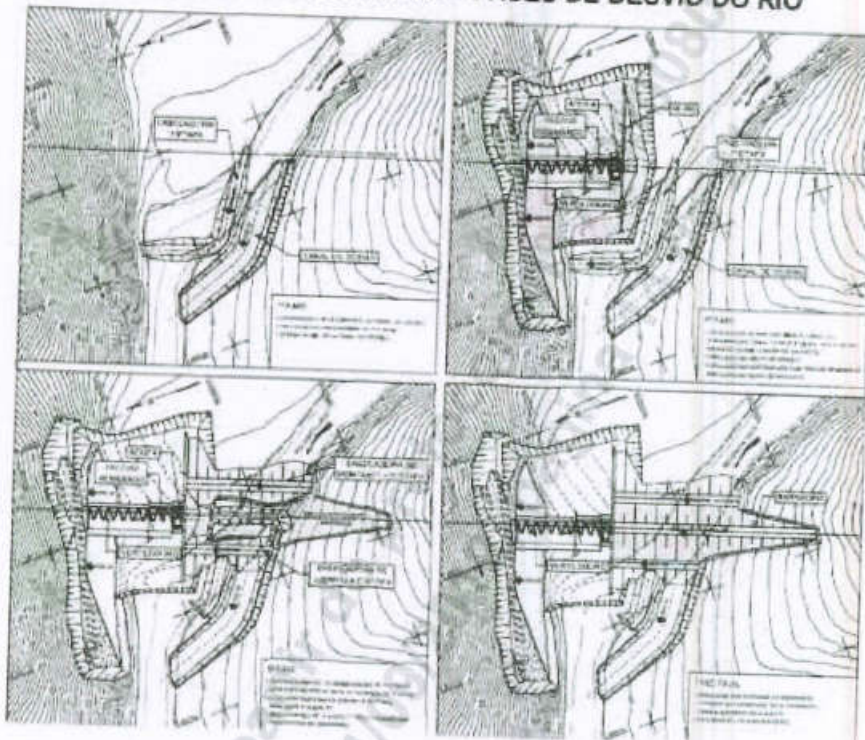
**FIGURA 4-3
BARRAGEM E VERTEDOURO – ARRANJO**



A construção da barragem e do vertedouro demandou o manejo do rio em duas etapas, primeiro através de um canal escavado na margem esquerda e uma ensecadeira de 1ª etapa, permitindo a construção do vertedouro, adufas de desvio e muro de encosto para a barragem.

Em seguida o rio foi desviado pelas adufas, permitindo a construção das ensecadeiras de 2ª etapa e da barragem, que incorporou as ensecadeiras, conforme mostrado na FIGURA 4-4.

FIGURA 4-4
SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA – FASES DE DESVIO DO RIO



4.2 - Circuito de Adução de Baixa Pressão

O sistema de adução de baixa pressão se situa na margem esquerda (ver FIGURA 4-5), onde o canal de adução 1 se localiza cerca de 300 m a montante do barramento, com 10,00 m de largura na base e 110 m de extensão. Nesse canal se localiza a estrutura de concreto da tomada de água de baixa pressão, que controla o fluxo de água no emboque do túnel de adução 1.

O túnel de adução 1, com seção arco-retângulo de 4,00 m de base e 4,00 m de altura, parte da tomada de água de baixa pressão, desenvolvendo-se por uma extensão de 1.320 m, fazendo a interligação até o canal de adução 2.

O canal de adução 2, com fundo na El. 663,00 m, base com largura de 4 m e com 564 m de extensão conduz a água até o reservatório intermediário, com nível de água normal na El. 670,46 m.

O reservatório intermediário tem área inundada de 3,91 ha, sendo formado por um dique de fechamento de enrocamento com núcleo de argila (BENA), com coroamento na El. 673,50 m, altura máxima de 20,0 m e extensão de 440 m. O dique intermediário é dotado de instrumentação geotécnica, composta por piezômetros, marcos de controle superficial, medidores de vazão e marcos topográficos de referência.

O canal de adução 3 tem sua base com largura de 4,00 m, na El. 663,00 m e extensão de 723 m, conduzindo a água desde o reservatório intermediário até o emboque do túnel de adução 2.

Handwritten initials: R E

Handwritten mark: n

O túnel de adução 2 tem seção arco-retângulo de 4,00 m de base e 4,00 m de altura e comprimento de 149 m, fazendo a ligação entre canal de adução 3 e a câmara de carga, escavada em rocha, e contida para jusante pela tomada de água de alta pressão.

FIGURA 4-5
ARRANJO DO SISTEMA DE ADUÇÃO DE BAIXA PRESSÃO - ARRANJO



4.3 - Circuito de Adução de Alta Pressão e Casa de Força

No canal de desemboque do túnel de adução 2 estão localizadas a câmara de carga, escavada em rocha e a tomada de água de alta pressão.

A câmara de carga formada entre o desemboque do túnel de adução 2 a montante e a estrutura da tomada de água de alta pressão a jusante possui 20 m de comprimento e 7 m de largura, com fundo na EL. 662,30 m.

A partir da tomada de água de alta pressão, com cota de proteção na EL 675,20 m deriva um conduto forçado a céu aberto de 2,25 m de diâmetro e 377 m comprimento até a ramificação para unidades geradoras da casa de força.

A casa de força abrigada foi projetada para abrigar 3 unidades, sendo duas unidades geradoras do tipo Francis simples de eixo horizontal, com 9,6 MW instalados cada, e uma unidade geradora Francis simples de eixo horizontal, com 4,8 MW. Possui largura total (na direção do fluxo) de 11,20 m e comprimento total (transversal ao fluxo), incluindo a área de montagem, de 43,55 m.

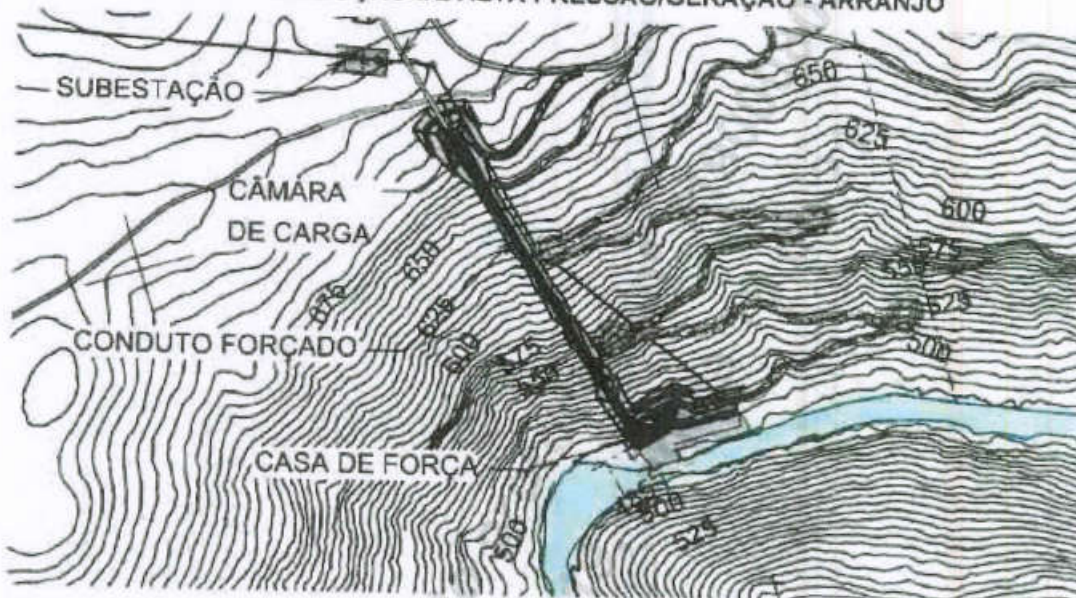
A energia total assegurada é de 11,220 MW.

A conexão da PCH Tupitinga ao Sistema Interligado Nacional (SIN) é feita na barra de 138 kV da subestação Campos Novos (SE Campos Novos) de propriedade da Eletrobrás/Eletrosul. A interligação da PCH Tupitinga à SE Campos Novos se dá por meio de uma linha de transmissão em 138 kV, circuito simples, cabo 336,4 kcmil (Linnet), com extensão de 3,2 km.

Handwritten signature and initials.

Handwritten letter N.

FIGURA 4-6
CIRCUITO ADUÇÃO DE ALTA PRESSÃO/GERAÇÃO - ARRANJO



4.4 - Resumo das características do projeto

PCH Tupitinga – Rio Santa Cruz

Área de drenagem: 287,12 km²

- Reservatório Principal

Área de drenagem: 1.246,0 km²

Volume no nível normal: 457.235,0 m³

- Reservatório Intermediário

Área: 3,91 ha

- Barragem de enrocamento com núcleo de argila

Altura máxima: 15,00 m

Comprimento: 98,00 m

Volume: 12.377,00 m³

- Dique Intermediário de enrocamento com núcleo de argila

Altura: 20,00 m

Comprimento: 440,00 m

Volume: 128.103,00 m³

- Ensecadeiras

Altura: 7,90 m

Volume: 5.154,00 m³

- Vertedouro tipo Labirinto (soleira livre)

Altura: 4,20 m

Comprimento: 101,00 m

Volume de escavação em solo: 3.210,00 m³

Volume de escavação em rocha: 954,00 m³

Volume de concreto: 2.782,18 m³

- Adufa de desvio

Base x altura: 3,00 x 4,00 m

Comprimento: 11,00 m

Volume: 1.393,75 m³

- Tomada de Água

Volume escavação em solo: 10.800,00 m³

Volume escavação em rocha: 848,00 m³

Volume de concreto: 278,67 m³

- Túnel de Adução 1

Base x altura: 4,00 x 4,00 (arco-retângulo)

Comprimento: 1.320,00 m³

Volume escavação subterrânea: 18.849,60 m³

- Túnel de Adução 2

Base x altura: 4,00 x 4,00 (arco-retângulo)



Comprimento: 149,00 m³

Volume escavação subterrânea: 2.127,72 m³

- Canal de Adução 1

Base: 10,00 m

Comprimento: 110,00 m

Volume escavação em solo: 12.205,00 m³

Volume escavação em rocha: 972,00 m³

- Canal de Adução 2

Base: 4,00 m

Comprimento: 564,00 m

Volume escavação em solo: 20.197,58 m³

Volume escavação em rocha: 7.319,00 m³

- Canal de Adução 3

Base: 4,00 m

Comprimento: 723,00 m

Volume escavação em solo: 63.358,60 m³

Volume escavação em rocha: 18.068,68 m³

- Câmara de Carga

Volume escavação em solo: 16.513,00 m³

Volume escavação em rocha: 1.554,00 m³

Volume de concreto: 455,00 m³

- Conduto Forçado

Diâmetro interno: 2,25 m

Comprimento: 377,00 m

Volume de concreto dos blocos de ancoragem/apoio e transições: 1.059,64 m³

- Casa de Força e Canal de Fuga

Potência instalada total: 24,00 MW

Vazão de projeto: 14,83 m³/s

Nº de máquinas: 3

Máquina maior: 2 unidades tipo Francis;

Potência instalada: 9,600 MW cada;

Rotação: 900 rpm;

Handwritten initials: "E" and "N"

Handwritten mark: "N"

Vazão de projeto unitária: 5,93 m³/s

Máquina menor: 1 unidade tipo Francis;

Potência instalada: 4,800 MW;

Rotação: 1.200 rpm;

Vazão de projeto unitária: 2,97 m³/s

Largura sentido do fluxo: 11,20 m

Largura transversal ao fluxo: 43,35 m

Volume de concreto (Casa de Força e Edifício de Controle): 1.704,14 m³

Volume de escavação em solo: 14.033,00 m³

Volume de escavação rocha: 4.765,58 m³

- Subestação da Usina

Arranjo: barra simples na tensão nominal de 138 kV, com casa de relés para abrigo de painéis de proteção e controle.

Transformador elevador: relação de transformação 13,8/138 kV e potência 26,7 MVA (ONAF).

Volume de escavação em solo: 2.870,00 m³

Volume de aterro: 5.310,00 m³

Volume de concreto: 303,70 m³

5 - QUANTIDADES PRINCIPAIS

Os volumes principais de escavação, aterros e concreto são resumidas a seguir:

Escavação comum:	248.740 m³;
Escavação em rocha a céu aberto:	61.110 m³;
Escavação subterrânea em rocha:	20.977 m³;
Material de Aterro 1A	35.106 m³;
Transição	13.050 m³;
Filtro 2A	4.595 m³;
Enrocamento	50.024 m³;
Concreto convencional	76.670 m³.

(Handwritten signature and initials)

(Handwritten 'N' mark)

6 - VALOR DOS SERVIÇOS

O valor inicial do contrato para execução dos serviços de elaboração do Projeto Básico Consolidado e Projeto Executivo de Engenharia foi de R\$ 690.000,00 (seiscentos e noventa mil reais), na data base da assinatura em fevereiro de 2018, modificado por Termo Aditivo de Contrato para R\$ 780.854,28 (setecentos e oitenta mil, oitocentos e cinquenta e quatro reais e vinte e oito centavos), em julho de 2019.

7 - EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica da ENGEVIX ENGENHARIA S/A que desenvolveu os serviços descritos foi composta dos seguintes profissionais:

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	DESCRIÇÃO
Diego David Baptista de Souza	Eng. Civil	Responsável Técnico e Diretor – Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia
Fernando da Silva Schmidt	Eng. Civil	Responsável Técnico e Diretor – Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia
João Raphael Leal	Eng. Civil	Coordenador de Projeto e de Contrato – Coordenador de área de Geotecnia – Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia
Lucas Rodrigues Heckrath	Eng. Civil	Geotecnia, contenções, Instrumentação e Acessos – Coordenação e elaboração do Projeto Executivo de Engenharia
Vinicius Roberto de Aguiar	Eng. Civil	Geotecnia - Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia.
Roberto Borges Moraes	Geólogo de Engenharia	Geologia - Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia.
Anaximandro Steckling Müller	Eng. Civil	Hidráulica e Hidrologia e Estudos Energéticos – Coordenação e Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia
Maykel Alexandre Hobmeir	Eng. Mecânico	Mecânica - Coordenação de área e elaboração do Projeto Executivo Mecânico, incluindo análise e integração com o projeto civil e eletromecânico dos diversos fabricantes da Usina e Subestações
Jean de Souza	Eng. Mecânico	Mecânica - Job-Leader e elaboração do Projeto Executivo Mecânico, incluindo análise e integração com o projeto civil e eletromecânico dos diversos fabricantes da Usina e Subestações
Jakson de Souza	Eng. Elétrico	Elétrica – Coordenação de área e elaboração do Projeto Executivo de Engenharia para Serviços Auxiliares e Instalações de Equipamentos de Alta Tensão.

Leonardo Guedes Oliveira	Eng. Elétrico	Elétrica - Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia para Sistema de Proteção e Controle.
Igor Marins Rodrigues	Arquiteto	Arquitetura - Job-Leader e elaboração do Projeto Executivo de Engenharia
Jose Henrique Glock	Arquiteto	Arquitetura - Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia
Sérgio de Pauli Basso	Eng. Civil	Civil/Estruturas - Coordenação de área e elaboração do Projeto Executivo de estruturas de concreto e aço
Ricardo Mendes da Silva	Eng. Civil	Civil/Estruturas - Elaboração do Projeto Executivo de estruturas de concreto e aço
Guilherme Laraya de Almeida Godoy	Eng. Civil	Acessos - Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia

Florianópolis, 18 de setembro de 2019



Erik Wunder

Diretor

Estelar Engenheiros Associados Ltda.

CNPJ nº 08.995.267/0001-78



Nelson Dornelas

Diretor

Companhia RPEE Energia

CNPJ nº 28.060.339/0001-00

Registro realizado a partir do protocolo nº 71900080939
CAT nº 252019110122 de 24/09/2019, página 21 de 21



RECONHECIMENTO Nº 507220 -
Reconheço a(s) assinatura(s) por SEMELHANÇA
de (1)ERIK WUNDER, (2)NELSON DORNELAS
Florianópolis, 18 de setembro de 2019

Em test. da verdade
EDUARDO MARINHO Escrivão Autorizado
Emolumento R\$ 10,00 / hora R\$ 3,90 - Total: R\$10,40
Posterioridade: R\$ 10,40 - FPC26913-86RD, FPC26914-ADAS
Cópia em 2x de cada 10x em 1x de 10x



Consórcio



TECHNE **IFX**
ENGENHEIROS CONSULTORES ENGENHARIA

CAT Nº 252018096418

SEDE: Rua Ernesto de Paula Santos, nº 1368/904, Boa Viagem, Recife, PE, CEP: 51.021-330
Fone: (81) 3465-4144 – E-mail: techne@techne.net.br



D25/P00124/2348

Página 1/2

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 20 de outubro de 2009

CREA-SC

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO.

252018096418

Atividade concluída

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009 do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina - CREA-SC, o Acervo Técnico do(a) profissional e Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica-ART abaixo descritos:

Profissional.: **MAYKEL ALEXANDRE HOBMEIR**

Registro.....: PR S3 070526-0

C.P.F.....: 034.898.439-16

Data Nasc.....: 17/07/1980

Títulos.....: ENGENHEIRO MECANICO

DIPLOMADO EM 22/09/2004 PELO(A)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA

CURITIBA

- PR

•ART 4718714-0

Empresa.....: ENGEVIX ENGENHARIA E PROJETOS S/A

Proprietário.: DESENVIX ENERGIAS RENOVAVEIS S/A

Endereço Obra: UHE SAO ROQUE RIO CANOAS

Bairro.....: ZONA RURAL

89638 - VARGEM

- SC

Registrada em: 20/05/2013

Baixada em.. 22/05/2013

Período (Previsto) - Início: 09/04/2012 Término.....: 15/05/2013

Autoria: EQUIPE

VINCULADA A ART: 4717030-0

Profissional: 021207-4 JOSE ANTUNES SOBRINHO

Tipo....: SUBST. ART

VINCULADA A ART: 4373653-9

Profissional: 070526-0 MAYKEL ALEXANDRE HOBMEIR

COORDENACAO

PROJETO

TURBINAS

Dimensão do Trabalho ...: 46,40 MEGAWATT(S)

EQUIPAMENTOS MECANICOS E ELETROMECHANICOS

Dimensão do Trabalho ...: 1,00 OBRA(S)

SERVICO TECNICO NAO CADASTRADO EM MECANICA

Dimensão do Trabalho ...: 1,00 OBRA(S)

COORDENADOR PROJ MECANICO E RESPONSAVEL TECNICO

Informações complementares:

O Atestado está registrado apenas para as atividades técnicas e quantidades constantes na(s) ART(s) acima certificada(s), desenvolvidas de acordo com as atribuições do(a) profissional na área de Engenharia Mecânica.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, certificado conforme processo n. 71800075628, o atestado anexo expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico nº 252018096418 emitida em 23/08/2018



D25/P00124/2348

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 20 de outubro de 2009

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO.

252018096418

Atividade concluída

Página 2/2

Certidão de Acervo Técnico n. 252018096418

23/08/2018, 13:22:02

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova de capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo o território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nele contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SC (www.crea-sc.org.br) ou no site do CONFEA (www.confea.org.br).

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina
Rodovia Admar Gonzaga, 2125 - Itacorubi - Florianópolis (SC), CEP: 88034-001
Telefone: (48) 3331-2000 Fax: (48) 3331-2009 E-mail: crea-sc@crea-sc.org.br



Registro realizado eletronicamente, para aferir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: <https://www.crea-sc.org.br/creanel/valcertidao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800075628
CAT nº 252018096418 de 23/08/2018, página 2 de 21



Certidão de Acervo Técnico nº 252018096418 emitida em 23/08/2018

N

ATESTADO DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA

Desenvix Energias Renováveis S.A., com sede na Alameda Araguaia, nº 3571 cj 2004 Centro Empresarial Tamboré, na cidade de Barueri, Estado de São Paulo, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 00.622.416/0001-41, atesta que **ENGEVIX ENGENHARIA S.A.**, com sede na Alameda Araguaia, nº 3571, na cidade de Barueri, Estado de São Paulo, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 00.103.582/0001-31, através de sua Vice Presidência de Energia e Recursos Hídricos com sede em Florianópolis/SC, desenvolveu de forma satisfatória os serviços técnicos especializados relativos Projeto Básico da USINA HIDRELÉTRICA SÃO ROQUE, com 135 MW de capacidade instalada, conforme dados abaixo:

1 - PERÍODO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços foram executados no período de nove de abril de 2012 até quinze de maio de 2013.

2 - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento está localizado no rio Canoas, cerca de 130 km a montante do local da junção com o rio Pelotas, na divisa entre os municípios de São José do Cerrito e Vargem. Todas as estruturas do aproveitamento, bem como o seu reservatório ficarão totalmente dentro do estado de Santa Catarina.

3 - DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS

Em 2012, a Engevix foi contratada pela Desenvix Energias Renováveis para realizar a prestação de serviços de elaboração do Projeto Básico da Usina Hidrelétrica São Roque a ser implantada no rio Canoas. Os serviços envolveram a definição e/ou consolidação das características básicas do empreendimento, este projeto básico foi dividido em três etapas:

- Projeto Básico ANEEL;
- Projeto Básico Consolidado;
- Projeto Básico da Linha de Transmissão.

Os estudos tiveram como objetivo apresentar à Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL o projeto básico da Usina Hidrelétrica São Roque e o Projeto Básico da Linha de Transmissão de uso exclusivo do agente gerador, bem como elaborar um conjunto de documentos com grau de detalhamento suficiente para detalhamentos executivos das Obras Cíveis e contratação dos Fornecimentos Eletromecânicos.

Os trabalhos foram desenvolvidos dentro das diretrizes e especificações do Sistema Integrado de Gestão – SIG da Engevix, obedecendo aos procedimentos das normas NBR ISO 9001, NBR ISO 14001 e OHSAS 18001.

4 - ESCOPO DOS SERVIÇOS

A elaboração dos estudos seguiu os critérios e a metodologia recomendados pelas "Diretrizes para elaboração de Projeto Básico Usinas Hidrelétricas", da Eletrobrás, as

[illegible]

CREA-SC

Registrado(a) de acordo com a
Certidão de Aferição Técnica:

CAT nº 01479 dt. 01/05/2013
de 23/05/13 Fl. 01/09

[Assinatura]

Carimbo e Assinatura do Responsável

Diretore do S. P. P. de Arduídes Ferreira
Departamento de Registro e Processos
CREA-SC - Matr. 437

Registro realizado eletronicamente, para aferir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: <https://www.crea-sc.org.br/crea/valcertidao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800075628
CAT nº 252018096418 de 23/08/2018, página 4 de 21



Normas Técnicas pertinentes da ABNT, bem como as Resoluções ANEEL, relativas ao Projeto Básico de Aproveitamentos Hidrelétricos. Os serviços prestados envolveram estudos cartográficos e topográficos, hidrometeorológicos e sedimentológicos, energéticos e geotécnicos, projeto do aproveitamento com suas principais características, estimativas de custo, índices custo benefício, entre outros. Este item apresenta as atividades e serviços desenvolvidos no estudo.

4.1 - Análise Crítica dos Estudos Anteriores

- Coleta e análise de dados relativos ao aproveitamento;
- Base Cartográfica;
- Hidrometeorologia;
- Geologia e Geotecnia;
- Análise dos Estudos Energéticos-Econômicos;
- Análise do Arranjo Geral das Obras Principais e dos Equipamentos;
- Análise das Fases Construtivas e Esquema de Desvio do Rio;
- Análise do Cronograma;
- Análise da Infra-Estrutura e Suprimento para a Obra;
- Análise de Alternativas de Aproveitamento previstas nos Estudos de Inventário.

4.2 - Levantamentos Complementares

4.2.1 - Levantamentos Aerofotogramétricos e Topográficos

- Levantamento a Laser da região dos acessos, na escala de 1:10.000;
- Levantamento da linha de água na região do empreendimento;

4.2.2 - Levantamentos Topobatimétricos

- Levantamento topobatimétrico do leito do rio na região da barragem;
- Traçado de perfis batimétricos com coletas de pontos por meio de estação total a partir da margem.

4.2.3 - Levantamentos Hidrometeorológicos

- Instalação e operação de réguas limnimétricas em diversas seções;
- Análise dos dados disponíveis nas estações fluviométricas da Agência Nacional de Águas;
- Medições de Descarga Líquida (6 medições) com leituras simultâneas de nível d'água.

[illegible]

CREA-SC
Registrado(a) de acordo com a
Certidão de Aferição Técnica.
CAT nº 01479 de 01/05/2013
de 23/05/13 - F 02/09
Carimbo e Assinatura do Responsável

Discutindo o S. P. de Aníbal dos Reis

Departamento de Registro e Processos

CREA-SC - Matr. 437

4.2.4 - Levantamentos Geológico e Geotécnicos

- Investigações no sítio do aproveitamento por meio de 7 sondagens rotativas e 11.460 m de linhas de geofísica;
- Pesquisa de materiais naturais de construção (investigações de campo e laboratório);
- Mapeamento geológico-geotécnico no local das obras projetadas e programação, acompanhamento e análise de sondagens.

4.3 - Estudos Básicos

4.3.1 - Hidrometeorológicos

- Caracterização Fisiográfica da Bacia;
- Caracterização Climatológica;
- Caracterização do Regime Fluvial e Pluvial;
- Determinação da Série de Vazões Médias mensais e diárias no local do aproveitamento;
- Determinação das curvas de permanência para o local do aproveitamento;
- Elaboração de Curva-Chave na seção do canal de fuga e determinação dos níveis de água mínimos à jusante da barragem;
- Determinação da cheia máxima provável;
- Estudo de Vazões Extremas;
- Estudos de Borda Livre;
- Estudos de Remanso;
- Análise dos dados Hidrossedimentométricos;
- Estudo de assoreamento e de vida útil do reservatório;
- Estudos de enchimento do reservatório.

4.3.2 - Geológico-Geotécnicos

- Caracterização Geológica Regional;
- Caracterização geomorfológica da região do aproveitamento;
- Análise dos aspectos geológicos e geotécnicos;
- Caracterização e avaliação da disponibilidade dos materiais naturais de construção.

4.3.3 - Hidráulicos

- Estudos Hidráulicos para os Desvios;
- Estudos de Dimensionamento Hidráulico dos Órgãos Extravasores;
- Estudos de Dimensionamento Hidráulico do Circuito de Adução;
- Estudos de Dimensionamento Hidráulico do Sistema de Vazão Sanitária.

Registro realizado eletronicamente, para aferir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou direcionamento no site: <https://www.crea-sc.org.br/creane/va/certidao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800075628
CAT nº 252018096418 de 23/08/2018, página 8 de 21



Direção do S. P. P. de Andrade Ferreira
 Departamento de Registro e Processos
 CREA-SC - Matr. 437



4.3.4 - Energéticos

- Estudos de otimização de parâmetros físicos do aproveitamento;
- Caracterização energética da usina através da análise dos níveis de água e vazão do rio;

4.4 - Critérios Gerais de Projeto

4.4.1 - Critérios Gerais de Projeto Civil

- Projeto Hidráulico;
- Projeto de Estruturas de Concreto;
- Projeto de Maciços de Terra e/ou Enrocamento;
- Projeto de Escavações e fundações;
- Projeto de Tratamentos de Fundação;

4.4.2 - Critérios Gerais de Projeto Eletromecânico

4.5 - Projeto Básico das Obras Principais

- Arranjo Geral das Obras Principais;
- Obras de Desvio;
- Barragem;
- Órgãos Extravasores;
- Circuito Hidráulico de Geração;
- Casa de Força;
- Obras Acessórias;
- Infra-Estrutura e Suprimento para Obra;
- Subestações e Linhas de Transmissão;
- Cronograma e Planejamento Construtivo;
- Orçamento e Cronograma Financeiro;

4.6 - Projeto Básico da Linha de Transmissão

- Dados climatológicos;
- Carregamento devido ao vento;
- Condutor e pára-raios;
- Estudo mecânico do condutor e pára-raios;
- Distâncias de segurança para locação das estruturas;
- Largura da faixa de servidão;
- Coordenação de isolamento;

CREA-SC
Registrado(a) de acordo com a
Certidão de Aferição Técnica:
CAT nº 01479 dt: 01/03/2013
de 23/05/13 Fl. 04/09

Carimbo e Assinatura do Responsável

Discreto do S. P. P. de Anídes Ferreira
Departamento de Registro e Processos
CREA-SC - Matr. 437

Registro realizado eletronicamente, para atestar a posse o código QR impresso na CAT vinculada ou direitamento no site: <https://www.crea-sc.org.br/crenet/validacao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800075628
CAT nº 252018096418 de 23/08/2018, página 10 de 21



N

- Isoladores e ferragens;
- Sistema de aterramento;
- Sistema de proteção contra vibrações eólicas;
- Série de estruturas e árvores de carregamento;
- Critérios de projetos de fundações;
- Planta do traçado.

5 - CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

5.1 - Bacia Hidrográfica

Área de Drenagem	10.091 km ²
Vazão Máxima Observada	5.911 m ³ /s

5.2 - Barragem Margem Direita

Tipo	Enrocamento com Núcleo
Altura máxima	26 m
Cota da Crista	767 m
Comprimento da Crista	142 m

5.3 - Barragem Margem Esquerda

Tipo	Enrocamento com Núcleo
Altura máxima	34 m
Cota da Crista	767 m
Comprimento da Crista	185 m

5.4 - Vertedouro

Tipo	Soleira Livre
Capacidade de Descarga	12.928 m ³ /s
Comprimento	390 m

5.5 - Casa de Força principal

Tipo	Semi-Abrigada
Número de Unidades	3
Queda líquida de projeto	52,20 m
Queda de referência	48,60 m
Potência instalada	135 MW
Vazão máxima turbinada	309 m ³ /s
Geração firme anual	653 GWh
Turbina tipo Francis	46,4MW / 180 r.p.m.
Gerador	50 MVA / 180 r.p.m.
Transformador trifásico	40/50 MVA

732

N

Subestação	230 kV
------------	--------

5.6 - Linha de Transmissão

Circuito	Simplex
Tensão	230 kV
Extensão total	28 km
Estruturas autoportantes	56 unidades
Peso total das estruturas autoportantes	363 toneladas
Estruturas Estaiadas	12 unidades
Peso total das estruturas estaiadas	31 toneladas

6 - PRINCIPAIS QUANTITATIVOS

Escavação comum	863.854 m ³
Escavação em rocha a céu aberto	638.254 m ³
Concreto convencional	93.396 m ³
Concreto compactado a rolo	540.596 m ³
Enrocamento	319.348 m ³
Aterro Compactado	458.957 m ³

7 - SOFTWARES UTILIZADOS

Os principais softwares utilizados para a elaboração e certificação dos projetos foram:

- Desenho e Projeto em CAD (MicroStation e AutoCad for Windows);
- Gestão, Controle e Colaboração de Documentos Técnicos e Administrativos (ProjectWise);
- Editores de texto (Microsoft Word for Windows);
- Editores de planilhas eletrônicas (Microsoft Excel for Windows);
- Gerenciamento de Projetos (Microsoft Project for Windows);

8 - VALOR DOS SERVIÇOS

Os serviços foram contratados pelo valor total de R\$ 544.500,00 (quinhentos e quarenta e quatro mil e quinhentos reais), equivalente a US\$ 286.578,94 (duzentos e oitenta e seis mil e quinhentos e setenta e oito dólares americanos e noventa e quatro centavos de dólar), na data base de abril de 2012.

9 - VALOR DO EMPREENDIMENTO

O custo previsto para o empreendimento foi de R\$ 705.385.385,00 (setecentos e cinco milhões trezentos e oitenta e cinco mil e trezentos e oitenta e cinco reais), equivalente a US\$ 386.300.868,02 (trezentos e oitenta e seis milhões, trezentos mil, oitocentos e sessenta e oito dólares norte americanos e dois centavos de dólar) na data base de abril de 2012, conforme orçamento apresentado no Projeto Básico ANEEL.

Registro realizado eletronicamente, para aferir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no sítio: <https://www.crea-sc.org.br/creanel/valcertidao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800075628
CAT nº 252018096418 de 23/08/2018, página 14 de 21



10 - EQUIPE TÉCNICA

- Engº Civil Sênior José Antunes Sobrinho: Responsável Técnico, responsável por todos os serviços da área civil, incluindo os estudos Hidrológicos, Hidráulicos, Hidrometeorológicos, Hidrossedimentológicos, Arranjos Gerais, planejamento, orçamentos, instrumentação de obras de concreto, obras de terra e enrocamento, escavações, fundações e instrumentação.
- Engº Civil Sênior Lailton Vieira Xavier: Coordenador Geral e Supervisor dos Serviços/Vice-presidente de Engenharia.
- Engº Civil Sênior Diego David Baptista de Souza: Coordenador Técnico e Administrativo do Contrato, responsável por serviços da área civil, incluindo os estudos Hidrológicos, Hidráulicos, Hidrometeorológicos, Hidrosedimentológicos, Estudos Energéticos (análise dos níveis de água e vazão do rio para verificação do potencial energético da Usina), Arranjos Gerais, Planejamento e Orçamentos.
- Engº Civil Anaximandro Steckling Müller: Coordenador Adjunto do Contrato, Responsável pelos estudos Hidrológicos, Hidráulicos, Hidrometeorológicos, Hidrosedimentológicos, Estudos Energéticos (análise dos níveis de água e vazão do rio para verificação do potencial energético da Usina), Arranjos Gerais, Planejamento e Orçamento de Obras.
- Engº Civil Francisco Anrain Lindner: Responsável pelos Estudos Energéticos (análise dos níveis de água e vazão do rio para verificação do potencial energético da Usina).
- Engº Civil Sênior João Raphael Leal: Coordenação dos Estudos Geotécnicos.
- Engª Civil Jaqueline Antunes Ferreira: Responsável por Dimensionamento de Obras de terra e enrocamento, escavações, fundações e instrumentação.
- Geol. Sênior Roberto Tajima: Coordenação dos Estudos Geológicos.
- Geol. Eduardo de Oliveira Germano: Responsável por Estudos Geológicos, de Geologia de Engenharia, Mapeamento, investigações e acompanhamento dos serviços de campo, pesquisas de materiais naturais de construção e classificação dos perfis de sondagens.
- Arq. Sênior Heloisa Helena Leal Candido: Coordenação de Arquitetura, Paisagismo e Urbanismo.
- Engº Civil Carlos Correa: Coordenação dos estudos estruturais e Dimensionamento de obras de concreto.
- Engª Civil Flavia Mattos da Silva Baptista: Responsável por Dimensionamentos e Instrumentação de obras de concreto.
- Engº Civil Leoze Lobo Maia: Responsável por Planejamento, Custos e Orçamento de Obras.

Registro realizado eletronicamente, para afeirar acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: <https://www.crea-sc.org.br/creanel/validacao.php>, informando o número da Certidão de Aferimento Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800075628
CAT nº 252018096418 de 23/08/2018, página 15 de 21

CREA-SC
Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura
445 - 1111-1111 - 1111-1111



Registro realizado eletronicamente, para aferir acesse o código QR impresso na CAT inculcada ou diretamente no sítio: <https://www.crea-sc.org.br/crea/valcertidao.php>, informando o número da Certidão do Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800075628
CAT nº 252018096418 de 23/08/2018, página 16 de 21



CREA-SC
Registrado(a) de acordo com a
Certidão de Acervo Técnico:
CAT nº 01439 de 01503/2013
de 23/05/13 - Fl. 07/09

Curitiba e Assinatura do Responsável

Jureme do S. P. de Andrade Ferreira
Departamento de Registro e Processos
CREA-SC - Matr. 437



- Engº Civil Suenon Cureau Holtermann: Responsável por Planejamento, Custos e Orçamento de Obras.
- Engº Civil João Vicente Wanka: Coordenação e responsável pelos estudos e dimensionamentos dos Acessos;
- Engº Cartógrafo Sênior José Armando Silva de Oliveira: Coordenação dos Estudos Cartográficos, Topográficos e Topobatimétricos.
- Engº Eletricista Sênior Ronni Marcio Campaner: Coordenação do Dimensionamento e Detalhamento de equipamentos elétricos de alta e média tensão, de serviços auxiliares e instalações elétricas e pelos estudos de curto circuito.
- Engº Eletricista Guilherme Miranda Martins: Responsável pelos Estudos de Conexão Elétrica – Geração e Transmissão.
- Engº Eletricista Marcio Correa da Costa: Responsável pelos Estudos de Linha de Transmissão.
- Engº Eletricista Paulo Cezar Soares Jr.: Responsável pelos Estudos Cíveis de Linha de Transmissão.
- Engº Eletricista Jakson de Souza: Responsável pelo dimensionamento e detalhamento de Serviços Auxiliares elétricos.
- Engª Eletricista Andréia Moura Ortega Fernandes: Responsável pelo dimensionamento e detalhamento de equipamentos elétricos de alta e média tensão, de serviços auxiliares, instalações elétricas e pelos estudos de curto circuito.
- Engº Eletricista Thiago Angioletti Licio: Responsável pelo dimensionamento e detalhamento de equipamentos elétricos de alta e média tensão, de serviços auxiliares, instalações elétricas e pelos estudos de curto circuito.
- Engº Mecânico Maykel Alexandre Hobmeir: coordenação e responsável pelo dimensionamento e detalhamento de serviços auxiliares e equipamentos Mecânicos.
- Engº Mecânico Jean de Souza: Responsável pelo dimensionamento e detalhamento e equipamentos Mecânicos.
- Engº Mecânico Daniel Zanini Mergen: Responsável pelo dimensionamento e detalhamento dos equipamentos Mecânicos.
- Engª Mecânica Vanessa Cavalcanti Paes Duarte – Responsável pelo Dimensionamento e detalhamento dos Sistemas de ventilação e ar condicionado.
- Engº Mecânico Thiago Barreto Guedes de Castro Lira – Responsável pelo dimensionamento e detalhamento dos Sistemas auxiliares mecânicos.

11 - EQUIPE DE APOIO

- Adv. Maria de Fátima Rezende: Apoio Jurídico.

Registro realizado eletronicamente, para afeirar acesso o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: <https://www.crea-sc.org.br/creaenet/valcenciaid.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800075628
CAT nº 252018096418 de 23/08/2018, página 18 de 21



Diretor do S. P. P. de Andraes Ferreira
Departamento de Registro e Processos
CREA-SC - Matr. 437

2

- Adm. Carolina da Luz de Brito: Coordenadora Administrativa e de Recursos Humanos.
- Cont. Luiz Dorotheo Vargas Zuanazzi: Coordenador Financeiro.
- Engº Eletromecânico Carlo Filippini: Diretor do Sistema Integrado de Gestão - SIG - Qualidade, Saúde e Segurança Ocupacional e Meio Ambiente – ISO 9001; ISO 14001 e OHSAS 18001.
- Sra. Luciane Alice Libano Rebollo: Coordenadora do Sistema Integrado de Gestão - SIG - Qualidade, Saúde e Segurança Ocupacional e Meio Ambiente – ISO 9001; ISO 14001 e OHSAS 18001.
- Engº Civil Ciro Julio Schmidt: Diretor de Tecnologia da Informação.

12 - PONTUALIDADE E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Os serviços foram executados dentro dos prazos estabelecidos, observando-se os padrões de qualidade e respeito ao meio ambiente, ressaltando-se ainda que não há nada que desabone a empresa até a presente data.

Florianópolis, 16 de maio de 2013

Desenvix Energias Renováveis S/A
Engº Paulo Roberto de Fraga Zuch
Vice Presidente
CREA RS 013010

— RECONHECIMENTO. Nº: 150203 —
Reconheço a(s) assinatura(s) por SEMELHANÇA de:
(1) PAULO ROBERTO FRAGA ZUCH

Florianópolis, 16 de maio de 2013

Em test. da verdade.

RONALDO DANIEL RODRIGUES - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R\$ 2,25 + selo: R\$ 1,35 -- Total: R\$3,60

Selo Digital de Fixação - Selo normal DBL 61968-U9K4

Confira os dados do giro em: selo.tjcc.jus.br



X-
X-

Circunscrito S. P. P. de Andrade Ferreira
 Departamento de Registro e Processos
 CREA-SC - Matr. 437

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800075628
CAT nº 252018096418 de 23/08/2018, página 20 de 21





**COMPLEMENTAÇÃO AO ATESTADO
D25/P00124/2348 DE 16/05/2013**

STATKRAFT ENERGIAS RENOVÁVEIS S.A. (nova denominação de Desenvix Energias Renováveis S.A.), com sede na Av. Prefeito Osmar Cunha, 416, 10º andar, Bairro Centro, na cidade de Florianópolis, Estado de Santa Catarina, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 00.622.419/0001-41, atesta que ENGEVIX ENGENHARIA S/A, com sede na Alameda Araguaia, nº 3571, na cidade de Barueri, Estado de São Paulo, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 00.103.582/0001-31, desenvolveu de forma satisfatória os serviços técnicos especializados relativos ao Projeto Básico da USINA HIDRELÉTRICA SÃO ROQUE, com 135 MW de potência instalada, compreendido entre 09 de abril de 2012 a 15 de maio de 2013.

Complementando os dados das Características do Projeto, informamos que o Reservatório da UHE São Roque tem um Volume Total de 795,7 hm³ e um Volume Útil de 459,0 hm³.

Florianópolis, 18 de abril de 2016.

STATKRAFT ENERGIAS RENOVÁVEIS S.A

Horst August Heinrich Kesselmeier
Diretor de Projetos e Construção
Statkraft



--- RECONHECIMENTO. Nº: 325983 ---
Reconheço a(s) assinatura(s) por AUTÊNTICA de:
(1) HORST AUGUST HEINRICH KESSELMEIER

Florianópolis, 20 de maio de 2016

Em test. da verdade.

RONALDO DANIEL RODRIGUES - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R\$ 2,75 + selo: R\$ 1,70 - Total: R\$ 4,45

Selo Legal de Fiscalização - Selo normal EHK02852-CX4Q

Confira os dados do ato em: www.tjcc.jus.br



--- RECONHECIMENTO. Nº: 325983 ---
Reconheço a(s) assinatura(s) por AUTÊNTICA de:
(1) HORST AUGUST HEINRICH KESSELMEIER

Florianópolis, 20 de maio de 2016

Em test. da verdade.

RONALDO DANIEL RODRIGUES - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R\$ 2,75 + selo: R\$ 1,70 - Total: R\$ 4,45

Selo Legal de Fiscalização - Selo normal EHK02852-CX4Q

Confira os dados do ato em: www.tjcc.jus.br



Consórcio



TECHNE

ENGENHEIROS CONSULTORES

IFX

ENGENHARIA

CAT Nº 252019104819

SEDE: Rua Ernesto de Paula Santos, nº 1368/904, Boa Viagem, Recife, PE, CEP: 51.021-330
Fone: (81) 3465-4144 – E-mail: techne@techne.net.br

N

CREA-SC

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO.
252019104819
Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009 do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina - CREA-SC, o Acervo Técnico do(a) profissional e Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica-ART abaixo descritos:

ELABORACAO DO PROJETO BASICO E EXECUTIVO DE REABILITACAO E EXPANSAO DO APROVEITAMENTO HIDROELECTRICO DE CAMBAMBE NA REPUBLICA DE ANGOLA ATUACAO PROJETO ELETROMECANICO CC 1050 00



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 20 de outubro de 2009

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO.

252019104819

Atividade concluída

Informações complementares:

O Atestado está registrado apenas para as atividades técnicas e quantidades constantes na(s) ART(s) acima certificada(s), desenvolvidas de acordo com as atribuições do(a) profissional na área de Engenharia Mecânica.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, certificado conforme processo n. 71900035866, o atestado anexo expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico n. 252019104819

14/05/2019, 16:09:20

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova de capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo o território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nele contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SC (www.crea-sc.org.br) ou no site do CONFEA (www.confea.org.br).

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina
Rodovia Admar Gonzaga, 2125 - Itacorubi - Florianópolis (SC), CEP: 88034-001
Telefone: (48) 3331-2000 Fax: (48) 3331-2009 E-mail: crea-sc@crea-sc.org.br



Registro realizado eletronicamente, para aforir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: <https://www.crea-sc.org.br/crea/valcertidao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71900035866
CAT nº 252019104819 de 14/05/2019, página 2 de 19



Certidão de Acervo Técnico nº 252019104819 emitida em 14/05/2019

N

G11/1050/2489

ATESTADO DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA

Génius Engenharia e Serviços, Lda., sediada na Rua Joaquim Kapango, nº 8/10, Luanda - Angola, inscrita no CGC/MF sob o n.º 5.402.126.070, aqui representada pelos seus representantes legais, e como empresa "CONTRATANTE" do Contrato de Prestação de Serviços nº 3735-07-CT-PJ-0001/07, referente a Elaboração do **PROJECTO DE REABILITAÇÃO E EXPANSÃO DO APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DE CAMBAMBE**, na República de Angola, contemplando o Projecto Básico, Executivo e Como construído do Aproveitamento, possibilitando uma capacidade instalada para 267,2 MW, emite este Atestado de Capacitação Técnica a favor da empresa "CONTRATADA" Engevix Engenharia, S.A., com sede na Alameda Araguaia, 3571-Centro Empresarial Tamboré, na cidade de Barueri, São Paulo, inscrita no - CNPJ sob n.º 00.103.582/0001-31, através de sua filial localizada na cidade de Florianópolis, Santa Catalina, Rodovia Admar Gonzaga, 440 - Itacorubi, inscrita no - CNPJ sob o n.º 00.103.582/0003-01, a qual desenvolveu satisfatoriamente os serviços técnicos especializados, nas disciplinas de geologia, geotecnia, hidráulica, engenharia civil, arquitectura, urbanismo, engenharia eléctrica e engenharia mecânica, e sistema de transmissão, conforme escopo do "CONTRATO".

1 PERÍODO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços foram executados no período compreendido entre 28 de fevereiro de 2008 a 10 de outubro de 2016.

2 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Aproveitamento Hidroeléctrico de Cambambe, está localizado, aproximadamente a 180 km a leste de Luanda, capital da República de Angola, no Rio Kwanza, na província de Kwanza Norte.

3 ESCOPO DOS SERVIÇOS

3.1 Escopo Básico

Projeto Básico, Executivo e Apoio Técnico para a Reabilitação, Modernização e repotencialização da Usina Hidroelétrica, AH Cambambe – Central 1, abrangendo Casa de Força, Edifício de Comando, Tomada de Água, Desarenador, Descarga de Fundo (desvio do rio), Subestação de 220kV e Subestação de 30kV, com seguintes atividades:

A - Projeto Básico e Executivo Eletromecânico:

- Levantamento de dados documental e de campo dos sistemas e equipamentos eletromecânicos existentes para determinar abrangência da reabilitação;

G11/1050/2489

- Substituição total dos Sistemas de Serviços Auxiliares Eléctricos de Corrente Alternada de Média (11 kV-50 Hz) e Baixa Tensão (400VCA) e de Corrente Contínua (110 VCC) com definição dos esquemas básicos dos sistemas e especificações técnicas para compra dos equipamentos;
- Substituição dos Sistemas Auxiliares Mecânicos das Unidades Geradoras (UGs) e dos Serviços Gerais, incluindo especificações técnicas para compra dos equipamentos;
- Subestação de 220 kV para modificação dos arranjos das Subestações de 220 e 30 kV incluindo especificações técnicas para compra de novos equipamentos de 220 kV (bancos de transformadores elevadores monofásicos 11- 220 kV, 24,64 MVA, seccionadores, disjuntores, TCs, TPCs, PRs) e de 30 kV (cubículos e cabos isolados);

Arranjo, detalhes para montagem, aterramento, vias de cabos, interfaces e interligações, tubulações embutidas e aparentes dos seguintes novos sistemas e equipamentos:

- Sistema de regulação de velocidade com regulador digital e unidade hidráulica;
- Sistema de excitação estática e regulador digital de tensão;
- Cabos isolados de geração em 11kV para as UGs;
- Sistema de instrumentação das UGs;
- Sistema de supervisão, proteção, comando e controle (SSC);
- Sistema de drenagem;
- Sistema de esgotamento;
- Sistema de ar comprimido de serviços e de frenagem;
- Sistema de água bruta e de resfriamento;
- Sistema de água de vedação do eixo da turbina;
- Sistema de ventilação;;
- Grupo diesel de emergência;
- Sistema de ar condicionado do Edifício de Comando;
- Trocadores de calor dos geradores;
- Equipamentos hidromecânicos;
- Equipamentos de levantamento e movimentação de carga, inclusive elevador de passageiros;
- Compressores anti-cavitação das turbinas;
- Novas vias de cabos incluindo vias para cabos digitais;
- Sistema completo de novos cabos para serviços auxiliares de média tensão (11kV), 400 VCA e 110 VCC;
- Sistema de iluminação;
- Painéis e quadros de proteção, supervisão, comando e controle;

G11/1050/2489

- Sistema anti-incêndio das UG's;
- Sala de Cubículos de 30kV
- Nova Alimentação de água bruta da usina

B - Projeto Básico e Executivo Civil:

- Estudos geológicos, geotécnicos, forma, armadura, arquitetura, urbanismo, acabamentos metálicos;
- Caracterização hidrológica na região do aproveitamento;
- Análise em modelo hidráulico 3d do escoamento pelo Descarreador de Fundo, verificando os efeitos na Região do Canal de Fuga;
- Casa de Força existente, ampliação de galerias de cabos e bases de equipamentos e painéis elétricos;
- Ampliação da estrutura da sala da central óleo-hidráulica da descarga do rio (desvio do rio) envolvendo demolições e novas concretagens de bases de equipamentos, pisos e cobertura do edifício;
- Edifício de Comando, aberturas, reabilitação e adaptações de lajes existentes para passagens de cabeamento e utilidades elétricas das ampliações, projetos de tampas metálicas;
- Tomada d'Água, novas canaletas e adaptações no piso existente para tubulações óleo-hidráulicas e elétricas, nova edificação de proteção da sala de painéis;
- Subestações de 220 e 30 kV estruturas novas e adaptações de bases e pedestais para apoios de disjuntores, seccionadores, para-raios, bases de transformadores, bases de pórticos de linhas de transmissão e torres metálicas, canaletas de cabos, postes;
- Subestação Provisória, nova sala de painéis para utilidades elétricas;
- Desarenador da tomada de água da central 1
- Descarga de fundo da barragem, (desvio do rio)
- Projeto Civil das tores da LT, incluindo fundação e estrutura metálica.
- Arranjo e projeto da Casa da Sala de reles de 30kV.

C - Projeto Básico e Executivo de Arquitetura e Urbanismo

- Edifício de Comando: Estudos arquitetônicos para revitalização estrutural, instalações, lay out interno, estudo cromático, de fachadas, impermeabilizações, adequação dos acessos, iluminação natural e urbanização da área entorno.
- Casa de Força: Estudos arquitetônicos para adequação das quatro unidades geradoras e implantação de novos equipamentos na galeria do Hall dos geradores, revitalização dos túneis e galerias de acessos, escadas, e áreas de apoio, com foco na integração entre as áreas civil e eletromecânica, através de

G11/1050/2489

estudos para ocupação de espaços, definição e implantação de novos materiais de acabamentos entre os quais sistemas impermeabilizantes, esquadrias, acabamentos metálicos e pinturas internas da CF, objetivando um lay-out funcional e visualmente agradável.

- Tomada D'Água: elaboração dos estudos de revitalização arquitetônica de toda a crista da Tomada D'água e de todas as estruturas de apoio como as centrais óleo hidráulicas, sala de cabos e de painéis. Definição e detalhamento de estruturas metálicas de escadas, guarda corpos internos e externos.
- Subestação de 220 e 30 kV: elaboração dos estudos de lay-out com implantação de arranjos e detalhamentos arquitetônicos das salas de quadros, canaletas de cabos, bases de equipamentos, transformadores, torres, etc. Definição de acessos e portões.

D – Análise de documentos de fabricantes incluindo integração, interface entre as diversas aeras, fabricantes e especialidades.

E – Apoio Técnico a Obra e Assessoramento para resolução de interfaces e interferências de projeto durante a construção, montagem e comissionamento.

F – Análises e estudos para viabilizar a migração para os novos equipamentos preservando a operação da central

G – Atualização dos documentos de projeto da reabilitação "Como Construído" incluindo as modificações da montagem

H - Apoio e Acompanhamento técnico do comissionamento dos sistemas e equipamentos

I - Manual de Operação e Manutenção.

J - Plano de Segurança da Barragem.

K - Vistorias e inspeções das estruturas.

L - Análise da instrumentação e relatórios de monitoramento das estruturas e obras

Os trabalhos foram desenvolvidos dentro das normas e especificações do Sistema Integrado de Gestão - SIG, obedecendo aos procedimentos da NBR ISO 9001, NBR ISO 14001 e OHSAS 18001

3.2 Serviços Especiais Executados

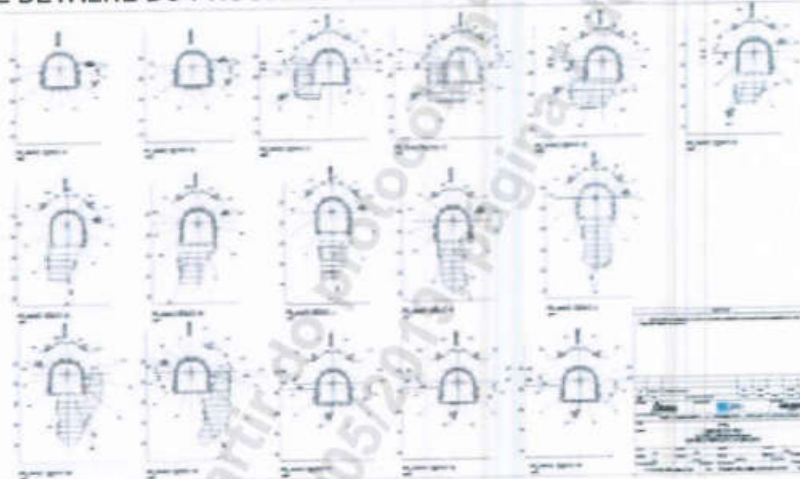
Reabilitação do Túnel descarregador de Fundo (Desvio do Rio)

Projeto básico, executivo, incluído modelo reduzido para as atividades emergenciais da zona erodida localizada imediatamente a jusante da comporta de serviço deste Túnel.

G11/1050/2489

A Figura 1 apresenta as seções de detalhe do programa emergencial de estabilização do túnel.

FIGURA 1
SEÇÕES DE DETALHE DO PROGRAMA EMERGENCIAL DE ESTABILIZAÇÃO DO TÚNEL.



- Execução do preenchimento com volume total de 1.419,50 m³ de concreto para estabilização da zona erodida.
- Injeções de consolidação do maciço, com consumo aproximado de 89.464,09 kg de calda de cimento.

Solução definitiva do Descarregador de fundo

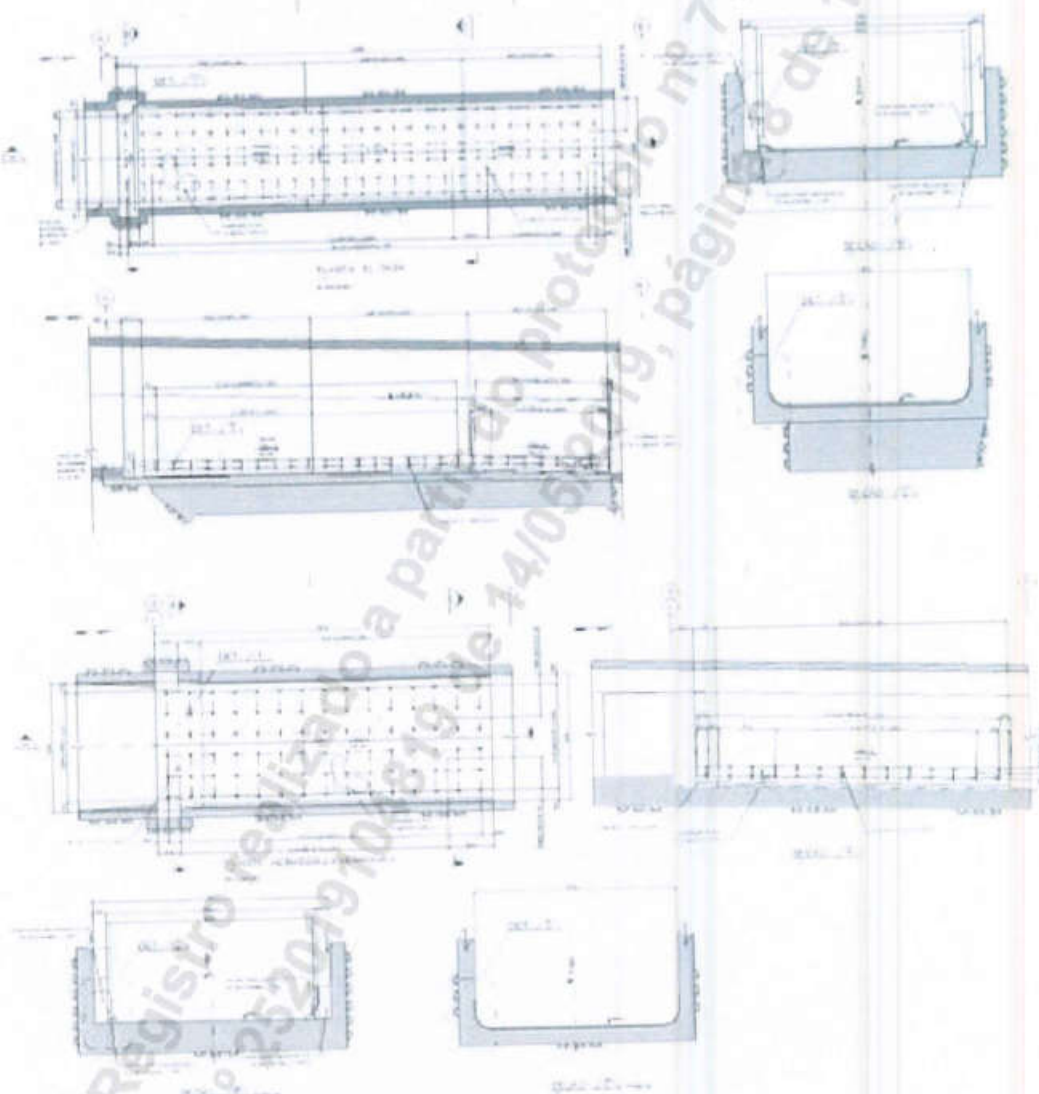
Em base no resultado dos estudos no modelo hidráulico foi realizado o projeto de reabilitação do descarregador de fundo que consiste na construção de 3 aeradores, como proteção adicional de revestimento de aço metálico na laje inferior de concreto no setor dos aeradores de modo a garantir a segurança contra possíveis efeitos de cavitação futuros na vida útil projetada do túnel.

Fazem parte deste projeto os Arranjos Gerais, Plantas, Seções do Túnel de Descarga, e os projetos Cíveis da Forma e Armadura para os Aeradores 1, 2 e 3, e recuperação do Trecho a Jusante.

G11/1050/2489

A Figura 2 apresenta a solução definitiva para os aeradores 1, 2 e 3

FIGURA 2



Consultoria técnica aos Equipamentos Hidromecânicos

Acompanhamento e análise técnica relacionada diretamente às condições de operação do conjunto de equipamentos hidromecânicos que compõe a Descarga de Fundo, frente as adversidades ocorridas durante as manobras exigidas para a execução do altemanto, incluído-se: a elaboração do detalhamento da blindagem de revestimento jusante; o estudo de posicionamento do novo sistema de acionamento da comporta segmento; os procedimentos e recomendações gerais para as inspeções, manutenções e avaliação dos riscos envolvidos.

G11/1050/2489

4 CARACTERÍSTICAS DA UHE CAMBAMBE – CENTRAL 1, BARRAGEM E VERTEDOUROSBacia Hidrográfica

Área 115.524 km²;
Vazão decamilenar 9.000 m³/s;
Vazão máxima provável 13.000 m³/s;

Barragem em Abóboda de dupla curvatura

Situação Inicial:

Altura 70,75 m;
Cota do Coroamento 112,75 m;
Comprimento do Coroamento aprox. 250m;
Largura do Coroamento 5,9m;

Situação Atual – após alteamento:

Altura 90 m;
Cota do Coroamento 132 m;
Comprimento do Coroamento aprox. 300 m;
Largura do Coroamento 3,0 m;

Reservatório:

Situação Inicial:

Área inundada (elevação 105 m) 1,4 km²;
Volume total 8,3.10⁶ m³;
Profundidade máxima 70,75,0 m;
Nível normal 102,00 m;
Nível máximo de enchente 112,00 m;

Situação Atual – após alteamento:

Área inundada (elevação 130 m) 6,1 km²;
Volume total 96,20.10⁶ m³;
Profundidade máxima 90,0 m;
Nível normal 130,00 m;
Nível máximo de enchente 130,00 m;

Descarga de Fundo (Desvio do Rio)

Adução:

Tipo túnel
Seção (H x L) 7 m x 6 m

Comporta de Serviço:

G11/1050/2489

Tipo Segmento
Quantidade 1
Dimensões - Seção (H x L) 6,0 m x 3,5 m
Vazão (nível de água na 130) 800 m³/s

Comporta de Manutenção:

Tipo Lagarta
Quantidade 1
Dimensões - Seção (H x L) 7,0 m x 4,5 m
Vazão (nível de água na 130) 800 m³/s

Desarenador

Comporta de Serviço:

Tipo Segmento
Quantidade 1
Dimensões - Seção (H x L) 2,3 m x 2,0 m
Vazão (nível de água na 130) 90 m³/s

Comporta de Manutenção:

Tipo Lagarta
Quantidade 1
Dimensões - Seção (H x L) 3,63 m x 3,20 m
Vazão (nível de água na 130) 90 m³/s

Equipamento de Movimentação (previsto)

Tipo Ponte Rolante
-Capacidade 100 kN

Vertedouros

Vertedouro lateral:

Comporta de Serviço:

Tipo Controlado com Comporta Segmento
Capacidade de descarga total (2 Comportas) 4.500 m³/s

Quantidade 2
Dimensões H x L 16,60 m x 19,50 m

Comporta de Ensecadeira:

Tipo Ensecadeira
Capacidade de descarga total (2 Comportas) 4.500 m³/s

Quantidade 5
Dimensões - Seção (H x L) 15,66 m x 19,90 m
Equipamento de Movimentação:

G11/1050/2489

Tipo Pórtico Rolante
Capacidade 500 kN

Vertedouro Central – Sobre a Barragem:

Situação Inicial:

Tipo Soleira Livre
Capacidade de descarga total 6.600 m³/s

Situação Atual – após alteamento:

Comporta de Serviço:

Tipo Controlado com Comporta Vagão
Capacidade de descarga total (5 Comportas) 4.500 m³/s

Quantidade 5
Dimensões H x L 6,15 m x 10,00 m

Comporta de Ensecadeira:

Tipo Ensecadeira
Capacidade de descarga total (5 Comportas) 4.500 m³/s

Quantidade 5
Dimensões - Seção (H x L) 7,5 m x 10,00 m

Equipamento de Movimentação (previsto):

Tipo Pórtico Rolante
Capacidade 500 kN

Barragem

Situação Inicial:

Tipo Concreto - Arco de dupla curvatura
Comprimento da crista 250,00 m
Altura máxima da barragem/vertedouro 70,75 m
Cota da crista 112,75 m

Situação Atual – após alteamento:

Tipo Concreto - Arco de dupla curvatura
Comprimento da crista 300,00 m
Altura máxima da barragem/vertedouro 90 m
Cota da crista alteada 132,00 m

G11/1050/2489

Características da Central 1**Tomada d'Água****Comporta de Serviço:**

Tipo Lagarta
Quantidade 4
Dimensões H x L 4,6 mx 3,0 m

Comporta de Manutenção:

Tipo Corrediza
Quantidade 4
Dimensões - Seção (H x L) 4,6 m x 3,0 m

Grade de Proteção:

Tipo Removível
Quantidade 4
Dimensões H x L 10,20 m x 4,70 m

Pórtico Rolante- Capacidade 150 kN

Túnel Adutor de Baixa Pressão

Quantidade 4 un
Comprimento total 300 m
Seção Circular 4,00m

Túnel de Restituição

Quantidade 2 un
Comprimento total 1400 m

Turbinas (Casa de Força) – situação inicial

Quantidade 4 un
Tipo Francis, eixo vertical
Potência nominal 48 MW
Potência total instalada 192 MW
Vazão unitária nominal 60 m³/s
Queda de referência 86 m

Turbinas (Casa de Força) – após alteamento da barragem e reabilitação

Quantidade 4 un
Tipo Francis, eixo vertical
Potência nominal 66,8 MW
Potência total instalada 267,2 MW

G11/1050/2489

Vazão unitária nominal 72 m³/s
Queda de referência 111 m

Geradores – situação inicial

Potência unitária nominal 50 MVA
Tensão nominal 11 kV
Inércia (PD²) 3060 Tm²

Geradores – situação após alteamento

Potência unitária nominal 73,92MVA
Tensão nominal 11 kV
Inércia (PD²) 3060 Tm²

Subestação 220 kV

Tensão 220 kV
Configuração de barras Barra dupla a cinco chaves
Quantidade de vãos 12
Vãos de entrada de linha 7
Vãos de conexão de transformador 4
Vãos de transferência 1
Área total 10.671 m²

Subestação abrigada 30kV

Tensão 30 kV
Configuração de barras Barra simples (em cubículo de média tensão)
Quantidade de vãos 7
Vãos de entrada de linha 6
Vãos de conexão de transformador 1
Área total 720 m²

G11/1050/2489

5 SOFTWARES UTILIZADOS

Os principais softwares utilizados para a elaboração e certificação dos projetos foram:

- Desenho e Projeto em CAD (MicroStation ou AutoCad for Windows);
- Gestão, Controle e Colaboração de Documentos Técnicos e Administrativos (Project Wise - PW);
- Editores de texto e planilhas eletrônicas (Microsoft Word / Excel for Windows) e
- Gerenciamento de Projetos (Microsoft Project for Windows);
- In Express - v2 (aplicativo Intergraph para projetos de estradas, canais, barragens, escavações, etc.);
- Windows for Workgroups (rede local);
- Word e Excel (processador de texto e planilha eletrônica), For Windows;
- Access e Clipper (banco de dados);
- SAP2000 (elementos finitos - Cálculo Estrutural);
- HEC-RAS (hidráulica e hidrologia);

6 VALOR DOS SERVIÇOS

O valor total do contrato foi de US\$ 4.450.582,00 (quatro milhões, quatrocentos e cinquenta mil, quinhentos e oitenta e dois dólares americanos), equivalente a R\$ 7.491.665,00 (sete milhões e quatrocentos e noventa e um mil, seiscentos e sessenta e cinco reais) na data base de fev/2013.

7 EQUIPE TÉCNICA

Engº Civil Lailton Vieira Xavier: Responsável Técnico.

Engº Civil Rafael Philippi Gama Salles: Coordenador e elaboração do projetos, , arranjos gerais, projeto Civil, estrutural, hidráulico, hidrológico, estudos energéticos, sedimentologia, geotecnia, civil, estruturas, inspeção, instrumentação e segurança da barragem

Engª Eletricista Liliane Brasiliense Pereira: Coordenação e elaboração Projeto elétrico elétrica, inclusive Sistemas Auxiliares, Sistemas de Supervisão, Proteção, Comando e Controle digital, Telecomunicações , Linhas, subestações e Instrumentação.

Engº Eletricista Jakson de Souza: Projeto elétrico, incluindo sistemas de supervisão, proteção, comando e controle digital, telecomunicações e instrumentação.

Engº Civil Diego David Baptista de Souza: Coordenação e elaboração do Projeto Hidráulico, Estudos Hidrológicos e Estudos Energéticos.

G11/1050/2489

Engº Civil Anaximandro Stecking Muller: Projeto Hidráulico, Estudos Hidrológicos e Estudos Energéticos.

Engº Civil Joao Raphael Leal: Projeto Geotécnico.

Engº Civil Vinícius Roberto de Aguiar: Elaboração dos Estudos e Projetos Geotécnicos, inspeção, vistoria e acompanhamento da instrumentação.

Geólogo Roberto Borges Moraes: Coordenação e elaboração dos estudos e projetos de Geologia, projeto geologia, inspeção, tratamento de fundação, instrumentação.

Engº Civil Carlos Correa: Projeto civil e estrutural, compreendendo estruturas em concreto armado, estruturas metálicas, fundações profundas e superficiais.

Engº Civil Sérgio de Pauli Basso: Projeto civil e estrutural compreendendo estruturas em concreto armado, estruturas metálicas.

Engº Civil Anderson Burg Winter: Projeto civil e estrutural compreendendo estruturas em concreto armado, estruturas metálicas.

Engº Civil Adriano Domingues Livramento: Projeto civil e estrutural compreendendo estruturas em concreto armado, estruturas metálicas.

Arq. Heloisa Helena Leal Candido: Projeto Arquitetônico, Lay-Out, Paisagismo, Urbanismo, Formas, Arranjos Cívicos e Arruamento.

Arq. Yumi Goya: Projeto arquitetônico, lay-out, paisagismo, urbanismo, formas, arranjos cívicos e arruamento.

Arq. Igor Marins Rodrigues: Projeto arquitetônico, lay-out, paisagismo, urbanismo, formas, arranjos cívicos e arruamento.

Engº Mecânico Maykel Alexandre Hobmeir: Projeto mecânico, incluindo o dimensionamento e especificação dos diversos sistemas e equipamentos auxiliares, hidromecânicos, de levantamento, sistemas de ventilação e ar condicionado, tubulações e elaboração da especificação técnica das turbinas hidráulicas e reguladores de velocidade, incluindo a análise de interfaces e integração com o projeto civil-eletromecânico.

Engº Mecânico Jean de Souza: Projeto mecânico, incluindo equipamentos hidromecânicos, de levantamento, sistemas de ventilação e ar condicionado, tubulações e elaboração da especificação técnica das turbinas hidráulicas e reguladores de velocidade, incluindo a análise de interfaces e integração com o projeto civil-eletromecânico.

Engº Sanitarista e Ambiental Quefren Antônio Menes de Souza: Coordenação e elaboração dos Estudos Ambientais.

Engº Civil Ana Claudia Duarte Fernandes Schmidt: Projeto rodoviário de pavimentação asfáltica dos acessos, incluindo as disciplinas de geometria, terraplenagem, sinalização.

Engº Sanitarista e Ambiental Jorge Angelo Cansian Battistella: Projeto de drenagem superficial, subsuperficial e drenagem dos talvegues dos acessos.

G11/1050/2489

Apoio Técnico a Obra e Comissionamento:

Engº Civil Rafael Philippi Gama Salles: Coordenador Geral dos serviços, incluindo apoio técnico a obra.

Engº Eletricista Jakson de Souza: Responsável técnico pelo projeto elétrico do apoio técnico a obra.

Engº Civil Sérgio de Pauli Basso: Responsável Técnico pelo projeto civil e estrutural do apoio técnico a obra.

Engº Mecânico Jean de Souza: Responsável Técnico pelo projeto mecânico do apoio técnico a obra.

8 PONTUALIDADE E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Os serviços foram executados dentro dos prazos estabelecidos, observando-se os padrões de qualidade e respeito ao meio ambiente, ressaltando-se ainda que não há nada que desabone a empresa até a presente data.

Luanda, 10 de outubro de 2016

Génius Engenharia e Serviços, Lda.


Rafael Pastor Gil

Diretor Técnico

rafael.pastor@genius-engenharia.co.ao

RPG/fab

Reconheço a assinatura Antônio Rafael
de Antônio

e certifico que foi feita na minha presença e a qualidade em que
intervém por ser do meu conhecimento pessoal, tendo poderes
para o acto.

1º Cartório Notarial de Luanda, aos
13 de dezembro de 2019

Conta N.º 801 / 1008

O Notário

O Ajudante

[Assinatura]

G11/1050/2489

ADENDA AO ATESTADO DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA

Gênus Engenharia e Serviços, Lda., sediada na Rua Joaquim Kapango, nº 8/10, Luanda - Angola, inscrita no CGC/MF sob o n.º 5.402.126.070, aqui representada pelos seus representantes legais, e como empresa "CONTRATANTE" do Contrato de Prestação de Serviços nº 3735-07-CT-PJ-0001/07, referente a Elaboração do **PROJECTO DE REABILITAÇÃO E EXPANSÃO DO APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DE CAMBAMBE**, na República de Angola, contemplando o Projecto Básico, Executivo e Como construído do Aproveitamento, possibilitando uma capacidade instalada para 267,2 MW, emite este Atestado de Capacitação Técnica a favor da empresa "CONTRATADA" Engevix Engenharia, S.A., com sede na Alameda Araguaia, 3571- Centro Empresarial Tamboré, na cidade de Barueri, São Paulo, inscrita no - CNPJ sob n.º 00.103.582/0001-31, através de sua filial localizada na cidade de Florianópolis, Santa Catalina, Rodovia Admar Gonzaga, 440 - Itacorubi, inscrita no - CNPJ sob o n.º 00.103.582/0003-01, a qual desenvolveu satisfatoriamente os serviços técnicos especializados, nas disciplinas de geologia, geotecnia, hidráulica, engenharia civil, arquitectura, urbanismo, engenharia eléctrica e engenharia mecânica, e sistema de transmissão, conforme escopo do "CONTRATO".

Pelo presente, apresentamos ajuste na data de execução dos serviços dos profissionais da equipe técnica abaixo relacionada:

EQUIPE TÉCNICA

Engº Civil Anaximandro Stecking Muller: Período de execução dos serviços: 14/03/2013 até 10/10/2016.

Engº Civil Vinícius Roberto de Aguiar: Período de execução dos serviços: 24/09/2009 até 10/10/2016.

Geólogo Roberto Borges Moraes: Período de execução dos serviços: 09/12/2008 até 10/10/2016.

Engº Civil Anderson Burg Winter: Período de execução dos serviços: 15/09/2009 até 10/10/2016.

Engº Sanitarista e Ambiental Jorge Angelo Cansian Battistella: Período de execução dos serviços: 16/09/2013 até 10/10/2016.

Para os demais profissionais, as datas de início de fim de contrato coincidem com o período total de execução do serviço.

ESCRITÓRIO DE RAY DE ANTONIO CARLOS
Ailton José dos Santos - Registrador
Rua Daniel Pery, 935 - Centro
Antônio Carlos - CEP 13.131-000
Fone/Fax: (49) 3272-1172/3272-1366
redacao@redacao.com.br
Horário de atendimento: 08h às 12h e 14h às 18h.

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia fotostática do documento que veio a ser reprodução fiel do documento que me foi apresentado, com a qual conferi a doução
Antônio Carlos, 22 de novembro de 2015, 3272-1172
Em test, da verdade, 3272-1366
AIRTON JOSE DOS SANTOS - Notário
Emolumentos: R\$ 3,00 + selo: R\$ 1,70 - Total: R\$4,70
Selo Digital de Fiscalização - Selo forma EMV04785-GT58
Confira os dados do ato em selo.tjcc.jus.br

Autentico a
sur reprodu
apresentado,
Antônio Carl
Em test,
AIRTON JOSÉ
Emolumento
R\$4,70
Selo Digital de
Confira os dados



Luanda, 31 de outubro de 2016

Génius Engenharia e Serviços, Lda.

Pedro Alexandre Flôres Correia
Director Geral

flores.correia@genius-engenharia.co.ao

Reconheço a assinatura

Pedro Alexandre Flôres Correia

Supra
Alegre
Correia

e certifico que

intervém por si

para o ato.

1.º Cartório Notarial

08 de novembro de 2016

Conta N.º 67.113.500

O Notário

O Ajudante

ESCRIVANIA DE PAZ DE ANTÔNIO CARLOS
Ailton José dos Santos - Notário e Registrador
Rua Daniel Pery, 325 - Centro
Antônio Carlos/SC - CEP 89150-000
Fone/Fax: (48) 3372-1172/3372-1360
notario@cpnmail.com
Horário de atendimento: 08h às 12h e 14h às 18h.

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia letos/álica por ser reprodução fiel do documento que me foi apresentado, com a qual conferi e dou fé: Antônio Carlos, 22 de novembro de 2016. Em test.º da verdade.

AIRTON JOSE DOS SANTOS - Notário

Emolumentos: R\$ 3,00 + selo: R\$ 1,70 - Total: R\$4,70

Selo Digital de Fiscalização - Selo norma EMV04786-YKCY Confira os dados do ato em selo.tjsc.jus.br



Consórcio



TECHNE
ENGENHEIROS CONSULTORES

IFX
ENGENHARIA

CAT Nº 252018098096



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 20 de outubro de 2009
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

C112/P00252/2491

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO.
252018098096
Atividade concluída

Página 1/2

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009 do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina - CREA-SC, o Acervo Técnico do(a) profissional e Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica-ART abaixo descritos:

Profissional.: **MAYKEL ALEXANDRE HOBMEIR**

Registro..... PR S3 070526-0

C.P.F..... 034.898.439-16

Data Nasc..... 17/07/1980

Títulos..... ENGENHEIRO MECANICO

DIPLOMADO EM 22/09/2004 PELO(A)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA
CURITIBA - PR

•ART 5872418-8

Empresa..... ENGEVIX ENGENHARIA E PROJETOS S/A

Proprietário.: CORSAN CORVIAM CONSTRUCCION SA

Endereço Obra: PARTE ALTA DA PROVINCIA DE AREQUIPA SN

Bairro..... ZONA RURAL

00142 - CIDADE NAO CADASTRADA -

Registrada em: 07/07/2016

Baixada em.. 08/11/2016

Período (Previsto) - Início: 25/02/2014 Término..... 31/07/2016

Autoria: EQUIPE VINCULADA A ART: 5872383-9

Profissional: 048724-5 SERGIO DE PAULI BASSO

Tipo.... NORMAL

COORDENACAO

PROJETO

EQUIPAMENTOS MECANICOS E ELETROMECHANICOS PARA GERACAO DE ENERGIA ELETR

Dimensão do Trabalho ... 285,73 MEGAWATT(S)

TURBINAS

Dimensão do Trabalho ... 2,00 UNIDADE(S)

PROJETO BASICO CONSOLIDADO DO COMPLEXO HIDRELETRICO MOLLOCO 285 734 MW
COORDENACAO DO PROJETO MECANICO CC P00252 00

Informações complementares:

O Atestado está registrado apenas para as atividades técnicas e quantidades constantes na(s) ART(s) acima certificada(s), desenvolvidas de acordo com as atribuições do(a) profissional na área de Engenharia Mecânica.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, certificado conforme processo n. 71800090590, o atestado anexo expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico n. 252018098096
11/10/2018, 11:38:12

Certidão de Acervo Técnico nº 252018098096 emitida em 11/10/2018

N



C112/P00252/2491

Certidão de Acervo Técnico - CAT

Resolução nº 1.025, de 20 de outubro de 2009

CREA-SC

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO.

252018098096

Atividade concluída

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova de capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo o território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nele contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SC (www.crea-sc.org.br) ou no site do CONFEA (www.confea.org.br). A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina
Rodovia Admar Gonzaga, 2125 - Itacorubi - Florianópolis (SC), CEP: 88034-001
Telefone: (48) 3331-2000 Fax: (48) 3331-2009 E-mail: crea-sc@crea-sc.org.br

**CREA-SC**
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

Registro realizado eletronicamente, para ativar acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: <https://www.crea-sc.org.br/crea/valcertidao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800090590
CAT nº 252018098096 de 11/10/2018, página 2 de 16



2

NOTARIA MEDINA RAGGIO
Calle Chinchón 812
Esquina con Calle Las Camelias
SAN ISIDRO
Central Telefónica 206-1500



C112/P00252/2491



ATESTADO DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA

CORSAN CORVIAM CONSTRUCCION S.A. – SUCURSAL PERÚ, domiciliada na Av. Juan de Arona Nº 151, sala 705, San Isidro, na cidade de Lima, Peru, atesta que **ENGEVIX ENGENHARIA S.A.**, com sede na Alameda Araguaia, nº 3571, na cidade de Barueri, Estado de São Paulo, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 00.103.582/0001-31, através de sua Vice Presidência de Energia e Recursos Hídricos com sede em Florianópolis/SC, desenvolveu de forma satisfatória os serviços técnicos especializados relativos ao Estudo Definitivo da CH Molloco, com potência instalada de 285,734 MW, conforme descrito abaixo:

1 - PERÍODO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços foram executados no período compreendido entre 25 de fevereiro de 2014 e 31 de julho de 2016.

2 - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento está localizado na bacia do rio Molloco, na região de Arequipa, Perú.

3 - DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS

Em 2014, a Engevix Engenharia S.A. foi contratada para elaborar o Projeto Básico Consolidado do Complexo Hidrelétrico Molloco – 285,734 MW, localizada na parte alta da região de Arequipa, nas províncias de Castilla e Caylloma, no norte do Vale do Colca, entre os 5000 m.s.n.m. (Lagoa Machucocha) e os 2000 m.s.n.m. (central de Soro). O projeto é composto por três reservatórios, 12,5 km de túneis, duas centrais hidrelétricas, tomadas d'água, estruturas de desvio, vertedouros, quatro barragens, subestações das centrais e de interligação com o sistema de distribuição, linhas de transmissão e outras estruturas, necessitando um conjunto de atividades em diversas disciplinas para avaliar e complementar o projeto de viabilidade previamente desenvolvido, de modo a garantir que o produto final entregue ao cliente apresente o detalhamento necessário, com qualidade compatível com as diretrizes da empresa.

Os trabalhos foram desenvolvidos dentro das diretrizes e especificações do Sistema Integrado de Gestão – SIG da Engevix, obedecendo aos procedimentos das normas NBR ISO 9001, NBR ISO 14001 e OHSAS 18001.

4 - ESCOPO DOS SERVIÇOS

4.1 - INTRODUÇÃO

A Engevix, baseada no Estudo de Viabilidade de EGASA, em trabalhos técnicos na fase de licitação e estudos técnicos realizados após a concessão e estudos técnicos adicionais, elaborou uma solução otimizada do Projeto Molloco para o Grupo Empreendedor.

Nos estudos foram considerados novos dados topobatimétricos, hidrológicos e geológico-geotécnicos, conforme levantamentos executados.

O escopo do fornecimento de Engenharia Básica da Central Hidrelétrica de Molloco detalha-se a seguir.

Registro realizado eletronicamente, para aferir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: <https://www.crea-sc.org.br/crea/validacao.php>, informando o número da Certidão de Arquivo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800090590 CAT nº 252018098096 de 11/10/2018, página 3 de 16

CREA-SC
Colegio Registral de Engenharia e Arquitetura
Santa Catarina



C112/P00252/2491

ISOLUX CORSÁN
CORSAN-CORVIAM

4.2 - Escopo da Engenharia Básica

Com base no conhecimento mais profundo das potencialidades do local, e baseando-se nos estudos realizados e em novos levantamentos, foi desenvolvida, como parte das atividades, a revisão dos arranjos gerais das obras e instalações.

O Projeto Básico corresponde ao pré-detalhe das estruturas e equipamentos permanentes em seus aspectos civis, elétricos e mecânicos, tendo como base os dados da Viabilidade e nos novos estudos e levantamentos realizados nesta etapa. No Projeto Básico foram apresentados os dados de todas as investigações complementares, além dos dados mais próximos possíveis dos equipamentos e sistemas eletromecânicos, de modo a considerar os arranjos gerais, layouts, dimensões e esforços gerados pelos equipamentos, fluxogramas e diagramas dos sistemas eletromecânicos propostos e o planejamento construtivo para a realização das obras. O Projeto Básico é composto por um conjunto de documentos com grau de detalhe suficiente para o detalhe executivo das Obras Civis, contratação dos Suprimentos Eletromecânicos e estimativa de custo do empreendimento.

Durante a etapa de Projeto Básico, as estruturas e instalações foram desenvolvidas e detalhadas de modo a dar confiabilidade em suas dimensões, composição e desempenho e, conseqüentemente, permitir os ajustes de quantidades e custos, incluindo avaliação de riscos e refinar o planejamento construtivo.

4.2.1 - Atividades Principais Realizadas

As seguintes atividades principais compõem o escopo detalhado da fase de Projeto Básico:

- a) Formulação e caracterização da consolidação do arranjo geral das estruturas e equipamentos dos aproveitamentos;
- b) Consolidação da definição funcional e da localização, geometria e composição das estruturas civis dos aproveitamentos, incluindo a Subestação das Centrais;
- c) Elaboração, revisão ou atualização de estudos energéticos e séries hidrológicas históricas apresentadas no estudo de viabilidade;
- d) Confirmação das características dos equipamentos permanentes principais do aproveitamento. Os equipamentos que se incluem neste ponto são os seguintes:
 - turbinas, reguladores e equipamento associado;
 - geradores, sistema de excitação e barramento blindado de fases isoladas e equipamento associado;
 - transformadores elevadores das unidades geradoras;
 - equipamentos hidromecânicos do circuito de geração;
 - equipamentos de içamento e movimento de cargas;
 - equipamentos hidromecânicos;
 - equipamentos das subestações;



- transformadores de serviços auxiliares;
- geradores diesel de emergência.

As características funcionais e a geometria e disposição básica dos equipamentos hidromecânicos e dos equipamentos para movimento de cargas bem como a disposição de guias e de trilhos de rolamento foram definidas e confirmadas pela Engevix.

e) Definição funcional dos sistemas mecânicos auxiliares listados abaixo, com a elaboração de fluxogramas e definição da localização e arranjos preliminares dos respectivos equipamentos principais.

- sistema de água de resfriamento;
- sistema de drenagem;
- sistema de esvaziamento;
- sistema de ar comprimido – central de ar e distribuição;
- sistema de água de serviço;
- sistema de água potável;
- sistema de esgoto;
- sistema de proteção contra incêndio dos transformadores - SERGI;
- sistema de proteção contra incêndio - hidrantes;
- sistema de drenagem e separação de água e óleo;
- sistema de ventilação;
- sistema de ar condicionado;
- sistema de medições hidráulicas;
- sistema de resfriamento dos transformadores;
- sistema de tratamento de óleo lubrificante;
- sistema de tratamento de óleo isolante;
- oficina mecânica.
- sistema de medição de níveis de água de montante e jusante e de perdas de carga através das grades da tomada d'água;

f) Definição funcional dos sistemas auxiliares elétricos abaixo listados e caracterização dos respectivos equipamentos principais:

- sistema de distribuição em CA;
- sistema de distribuição em CC;
- sistema de iluminação;
- sistema de aterramento;
- sistema de comunicação interna;

- sistema de telecomunicações;
- sistema de vigilância eletrônica (CFTV);
- sistema de vias de cabos e cabeamento.

g) Apoio e fornecimento de subsídios ao Grupo Empreendedor para a realização dos estudos de integração da Central ao Sistema Elétrico Regional.

Estes estudos foram elaborados pelo Grupo Empreendedor, correspondendo à Engevix apoiar e fornecer os subsídios necessários para a execução destes estudos elétricos.

- h) Caracterização funcional e elaboração dos diagramas unifilares e de blocos (simplificados) dos sistemas de supervisão, controle e de proteção da central.
- i) Caracterização funcional do sistema de instrumentação associado às obras civis.
- j) Planilha de Quantidades das Obras Civis e Orçamento do Empreendimento.
- k) Esquema Viário:

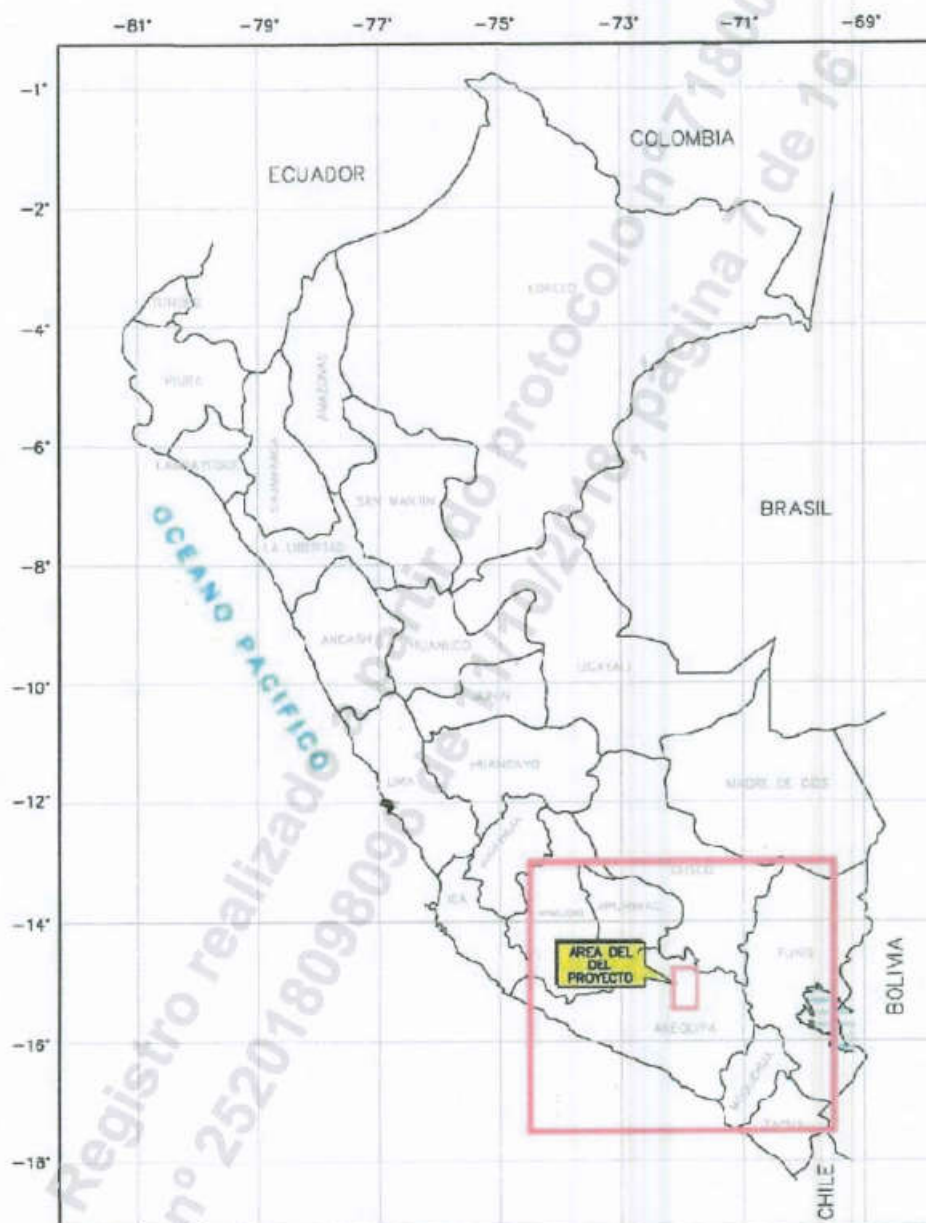
Foi analisado o sistema de vias de transporte do Projeto Hidrelétrico, para o qual foram avaliados dez componentes básicos:

- Infraestrutura viária existente;
- Requerimentos de transporte do projeto;
- Vias existentes a melhorar;
- Custos das vias a melhorar;
- Projeto geométrico dos acessos externos às estruturas, através de planta e perfil, em escala 1:2.000/1:200;
- Projeto de terraplenagem, com apresentação de seções transversais típicas, seções transversais a cada 20 m, planilha de volumes de terraplenagem;
- Projeto de drenagem e obras de arte correntes, com a apresentação em planta em escala 1:2.000 e detalhes típicos;
- Projetos de sinalização, com a apresentação em planta em escala 1:2.000 e detalhes típicos;
- Projeto de cercado e detalhes típicos;
- Planilha resumo de quantidades e custos.



5 - CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

5.1 - Localização Geográfica do Projeto Hidrelétrico Molloco



5.2 - Características Principais das Estruturas

Na fase de projeto dos estudos definitivos do Projeto Básico os conceitos foram consolidados e foram apresentados os arranjos que vão possibilitar o desenvolvimento do projeto de engenharia de detalhe que será realizado durante a fase de construção. As características principais das obras do Projeto, tal como resultarão dos estudos definitivos, são as seguintes:

hp
n



C112/P00252/2491

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

5.3 - Reservatório Machucocha

Está prevista uma barragem de terra, de preenchimento zonificado, de 11 m de altura, com um vertedouro lateral de concreto de soleira fixa na margem esquerda para permitir verter o hidrograma da cheia associada a um período de retorno de 10.000 anos. Há uma tomada d'água no centro da barragem, formada por uma tubulação de aço de 660 mm de diâmetro, com a casa de válvulas de controle a jusante da barragem. As válvulas são utilizadas para regular a vazão dos reservatórios.

O reservatório tem uma capacidade útil de 59,7 hm³.

Características principais:

- Área da bacia regulada : 115 km²
- Cheia de projeto (TR=10.000 anos): 56 m³/s
- Volume total do reservatório: 75,2 hm³
- Volume morto do reservatório: 15,5 hm³
- Volume útil do Reservatório: 59,7 hm³
- Vazão média de longo prazo: 1,12 m³/s
- Vazão regulada pela tomada d'água: 0,88 m³/s
- Cota da crista: 4 684,00 m.s.n.m.
- Cota leito aproximada: 4.673,00 m.s.n.m.
- Cota fundação (sem "cutoff"): 4.670,50 m.s.n.m.
- Nível máximo extraordinário (NAME): 4 681,50 m.s.n.m.
- Nível máximo operativo (NAMO): 4 681,00 m.s.n.m.
- Nível mínimo operativo (NAMI): 4 675,50 m.s.n.m.
- Largura da crista: 6,00 m
- Comprimento da crista: 100 m
- Altura sobre fundação: 13,50 m
- Altura sobre leito: 11,00 m
- Talude a montante da barragem: 2H:1V
- Talude a jusante da barragem: 2H:1V
- Comprimento vertedouro lateral: 70,00 m
- Largura vertedouro lateral: 5,00 m

5.4 - Reservatório Molloco

As obras de fechamento são constituídas por uma barragem de material solto de 52 m de altura máxima e 450 m de comprimento de crista, com face revestida com geomembrana de PEAD e proteção mecânica em Geoweb preenchido com concreto. As obras hidráulicas associadas incluem o túnel de desvio, pela ombreira direita, o deságue de fundo, também no túnel, pela ombreira direita, e o vertedouro de superfície, tipo tulipa, localizado próximo do túnel de desvio, ao qual será conectado.

A capacidade útil do reservatório é de 113,5 hm³.



C112/P00252/2491

Características do desvio do rio:

- Túnel:
- Comprimento:

Arco x retângulo 4,5 x 4,5 m²
230 m

5.5 - Reservatório Japo

As obras de fechamento são constituídas por uma barragem mista, com a parte central em concreto e diques em material solto nas ombreiras, impermeabilizados com geomembrana de PEAD e proteção mecânica em Geoweb preenchido com concreto e com uma extensa cortina de injeções para a impermeabilização da rocha da fundação, que resultou relativamente permeável. No fechamento da ombreira direita, será necessária uma parede para impermeabilização dos materiais sedimentares com 30 a 40 m de espessura. A tomada d'água para a primeira central hidrelétrica (CH Latica) está localizada na estrutura de concreto da barragem.

A altura máxima da parte de concreto é de 75 m, enquanto que os diques laterais têm uma altura máxima de 35 m. A seção em concreto inclui o vertedouro e a descarga de fundo. O reservatório útil tem uma capacidade de 165,6 hm³.

Características principais do reservatório:

• Área da bacia regulada:	1405 km ²
• Cheia de projeto (TR=10.000 anos):	390 m ³ /s
• Volume total do reservatório:	167,9 hm ³
• Volume morto do reservatório:	2,3 hm ³
• Volume útil do reservatório:	165,6 hm ³
• Vazão média de longo prazo:	12,59 m ³ /s
• Vazão regulada pela tomada d'água:	9,46 m ³ /s
• Nível máximo extraordinário (NAME):	4.246,65 m.s.n.m.
• Nível máximo operativo (NAMO):	4.245,00 m.s.n.m.
• Nível mínimo operativo (NAMI):	4.205,00 m.s.n.m.

A barragem tem as seguintes características:

- Tipo:

Barragem mista de concreto com ombreiras em materiais soltos com face revestida com geomembrana de PEAD

• Cota da crista:	4249,00 m.s.n.m.
• Cota leito aproximada:	4182,80 m.s.n.m.
• Cota fundação aproximada:	4174,00 m.s.n.m.
• Largura da crista:	6,00 m
• Comprimento da crista:	1730 m
• Altura máxima sobre fundação:	75,0 m
• Altura máxima sobre leito:	66,2 m

Características principais do reservatório:

- Área da bacia regulada: 665 km²
- Cheia de projeto (TR=10.000 anos): 326 m³/s
- Volume total do reservatório: 119,5 hm³
- Volume morto do reservatório: 6,0 hm³
- Volume útil do Reservatório: 113,5 hm³
- Vazão média de longo prazo: 6,33 m³/s
- Vazão regulada pela tomada d'água: 5,48 m³/s
- Nível máximo extraordinário (NAME): 4.485,50 m.s.n.m.
- Nível máximo operativo (NAMO): 4.484,00 m.s.n.m.
- Nível mínimo operativo (NAMI): 4.460,00 m.s.n.m.

A barragem tem as seguintes características:

- Tipo: Materiais soltos com face revestida com geomembrana de PEAD
- Cota da Crista: 4 488,00 m.s.n.m.
- Cota leito aproximada: 4.440,00 m.s.n.m.
- Cota fundação aproximada: 4.436,00 m.s.n.m.
- Largura da crista: 10,00 m
- Comprimento da crista: 450 m
- Altura sobre fundação: 52,0 m
- Altura sobre leito: 50,0 m
- Talude a montante da barragem: 1,7H:1V
- Talude a jusante da barragem: 2H:1V

Características do vertedouro tipo tulipa:

- Diâmetro externo: 10,00 m
- Diâmetro lance vertical: 7,00 m
- Altura lance vertical: 15,00 m
- Túnel revestido concreto: 4 x 4 m²
- Comprimento do túnel: 100 m

Características de deságue de fundo:

- Conduto de aço
- Diâmetro: 1,50 m
- Comprimento: 210 m
- Túnel: Arco x retângulo 4 x 4 m²

hp
d



C112/P00252/2491

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

- Talude a montante seção vertedouro: 0,2H:1V
- Talude a jusante seção vertedouro: 0,8H:1V
- Talude a montante dique mat. soltos: 2H:1V
- Talude a jusante dique mat. soltos: 2H:1V

Ressalta-se que se aumentou a altura da barragem de Japo para suprir a retirada do transvase de Palca. Com este aumento do nível de água e, portanto, do volume do reservatório, consegue-se regular maior aporte, não sendo necessário realizar o transvase da bacia de Palca, eliminando com isso o impacto ambiental que este transvase geraria.

O desvio do rio foi projetado mediante um túnel situado na margem esquerda, com um comprimento aproximado de 160 m, uma seção transversal arco x retângulo 5,0 x 5,0 m e uma declividade uniforme de 8,25 %. O conduto foi dimensionado para uma vazão de projeto de 214 m³/s e foi projetada com um revestimento de concreto de 10 cm de espessura nas laterais e abóbada e 20 cm em soleira.

A ensecadeira para o desvio tem as seguintes características:

- Tipo de ensecadeira: Materiais soltos impermeabilizada com geomembrana
- Cota da crista: 4.200.00 m.s.n.m.
- Nível máximo de água estimado: 4.198.00 m.s.n.m.
- Altura máxima: 20.0 m

O deságue de fundo, de aproximadamente 75 m de comprimento, foi projetado sob o vertedouro, dentro da estrutura de concreto, segundo uma solução convencional, com a câmara de comportas embebida na estrutura da barragem, e com um conduto único de deságue, de 2,3 m de diâmetro controlado mediante duas comportas planas do tipo vagão, de 2,3 x 1,7 m². A vazão para o NAMO é de 74,0 m³/s e para o NAMI de 42,9 m³/s.

O vertedouro de soleira fixa, sem comportas, está situado sobre a estrutura de concreto, centrado mais ou menos com o leito e é do tipo Creager, com a soleira do vertedouro situada na cota 4.245,00 m.s.n.m. O Fluxo do canal de descarga são convergentes e a descarga é direto à atmosfera. O vertedouro foi projetado para uma vazão de 390 m³/s, correspondente à vazão ponta da cheia de 10.000 anos de período de retorno laminada pelo reservatório.

A tomada d'água encontra-se localizada na estrutura da barragem de concreto, à direita do vertedouro, com a soleira à cota 4198,00.

Está prevista uma estrutura de regularização de vazões formada por um conduto de aço de 1 m de diâmetro e 40 m de comprimento, localizado na barragem de concreto, à esquerda do vertedouro. Haverá um sensor de nível do reservatório para garantir a vazão ecológica de 0,5 m³/s. Poderá passar até 3,5 m³/s, em função da necessidade de complementação de vazão para a geração em Soro diante da parada de Llatica.

5.6 - Obras de Adução e conduto forçado da Central Llatica

A captação é feita pela margem direita do reservatório de Japo, com uma tomada d'água localizada na estrutura da barragem, à direita do vertedouro.

O túnel, de 5.945 m de comprimento e 4,50 m de diâmetro escavados se desenvolve ao longo da ombreira direita do Vale de Huaruro (ou Molloco), com janelas intermediárias para desenvolver os trabalhos de escavação. O conduto forçado, de 1420 m de comprimento total, desenvolve-se parte em vala e parte em galeria, com dois piques verticais de 290 m e 345 m de comprimento, com diâmetro igual a 1800 mm.

Ressalta-se nesse ponto que, após os estudos de transitórios realizados, projetou-se o conjunto de adução mais conduto forçado sem chaminé de equilíbrio.

5.7 - Casa de Força Llatica

A casa de força localiza-se em caverna escavada na rocha, a 320 m dentro da ombreira direita de Huaruro (Molloco), cerca de 4 km a montante do povoado de Llatica. A casa de força é constituída por uma caverna principal onde se localizam os equipamentos de geração, com seus equipamentos de regulação, comando e controle, a área de montagem, a sala de comando da central e os diferentes equipamentos auxiliares. Esta caverna principal tem como dimensões gerais 24,8 m de largura, 63,4 m de comprimento e aproximadamente 42,8 m de altura total.

O túnel piloto para escavação da caverna principal alberga os transformadores e a subestação elevadora em SF6 localiza-se a céu aberto, junto à saída do túnel piloto. O equipamento principal de geração é constituído por 2 grupos turbina – gerador, de eixo vertical. Na CH Llatica a vazão total será de 15,54 m³/s e serão instaladas duas turbinas tipo Pelton, de eixo vertical e seis (6) injetores por roda. As características principais de cada turbina são as seguintes:

• Queda bruta máxima:	943,0 m
• Queda bruta mínima:	903,0 m
• Queda líquida de projeto:	903,4 m
• Tipo:	Pelton
• Injetores:	6
• Vazão de projeto por grupo:	7,77 m³/s
• Potência nominal:	59,8 MW
• Velocidade:	720 rpm
• Velocidade de embalamento:	1.332 rpm

O acesso à central de Llatica foi projetado a partir da barragem de Japo, mediante um caminho que vai pela margem direita de Huaruro (ou Molloco) e que conecta a barragem de Japo com o túnel de acesso à central de Llatica.



C112/P00252/2491



5.8 - Tomada Auxiliar da CH Soro, Reservatório de compensação (bocatoma) e desarenador.

As obras neste setor incluem uma barragem de concreto sobre Huaruro, de 26 m de altura máxima desde a fundação e 76 m de comprimento, a tomada d'água do túnel de adução para a central de Soro e o desarenador para o túnel de adução da central inferior (CH Soro). A barragem, com escavações no leito e ombreira do rio, a montante, permite obter um reservatório de compensação de 28.100 m³ de capacidade útil, independentizando parcialmente a operação das duas centrais.

Com o desarenador, de 100 m de comprimento e que permite eliminar partículas maiores de 0,1 mm, pode-se operar as duas turbinas centrais de Soro, enquanto que em Latica apenas uma das duas turbinas funciona.

Supondo que a central de Soro não estivesse em funcionamento, a vazão turbinada em Latica seria devolvida ao rio através do túnel que conecta a Tomada Auxiliar-Desarenador com o túnel de adução de Soro e o deságue do desarenador.

5.9 - Túnel de adução e conduto forçado da Central Soro

O túnel de adução da central de Soro começa numa Câmara de Carga, 600 m a jusante da central de Latica, câmara que conecta as águas de Latica com as águas da tomada auxiliar de Soro. A Câmara de Carga é uma câmara de compensação para a parada e fechamento das turbinas da central de Soro. A jusante da câmara, no túnel de adução de Soro, localiza-se uma comporta que, fechada, permite a visita e a manutenção do túnel de adução de Soro.

O túnel de adução da Central inferior tem um comprimento de 3420 m e um diâmetro escavado de 4,50 m, enquanto que o conduto forçado, de 920 m de comprimento total transcorre em galeria, com dois shafts verticais de 616 m e 522 m de comprimento, cujo diâmetro é de 1800 mm.

Igualmente que no caso da adução e conduto forçado de Latica, após os estudos de transitórios realizados, optou-se por projetar o conjunto de adução mais conduto forçado sem chaminé de equilíbrio.

5.10 - Casa de Força Soro

A casa de força é subterrânea, 500 m dentro da ombreira da margem direita de Colca, cerca de 1 km a jusante da confluência com Huaruro (ou Molloco). A casa de força é constituída por uma caverna principal onde se encontram os equipamentos de geração, com seus aparelhos de regulação, comando e controle, a área de montagem, a sala de comando da central e os diversos equipamentos auxiliares. Esta caverna principal tem como dimensões 24,8 m de largura, 63,4 m de comprimento e aproximadamente 42,8 m de altura total.

O túnel piloto para escavação da caverna principal alberga os transformadores e a subestação elevadora em SF6 localiza-se ao ar livre, sobre o túnel de deságue da central de Soro.



C112/P00252/2491



O equipamento principal de geração é constituído por 2 grupos turbina – gerador, de eixo vertical.

Na CH Soro, a vazão total será de 15,54 m³/s e serão instaladas duas turbinas tipo Pelton, de eixo vertical e seis (6) injetores. As características principais de cada turbina serão as seguintes:

• Queda bruta máxima:	1246,2 m
• Queda bruta mínima:	1242,0 m
• Queda líquida de projeto:	1218,47 m
• Tipo:	Pelton
• Injetores:	6
• Vazão de projeto por grupo:	7,77 m³/s
• Potência nominal:	83,06 MW
• Velocidade:	720 rpm
• Velocidade de embalamento:	1.332 rpm

5.11 - Conexão a SE Huambo 220 kv

A futura SE Huambo cortará os 2 circuitos (L-2053 e L-2054) da LT Cotaruse – Socabaya 220 kV e estará localizada a 170 km da SE Cotaruse.

A SE Huambo 220 kV terá no mínimo 6 bays de linha: 2 bays para receber a chegada da linha de transmissão de circuito duplo procedente da SE Cotaruse 220 kV, 2 bays para receber a chegada da linha de transmissão de circuito duplo procedente da SE Socabaya 220 kV e 2 bays pela chegada da linha de transmissão de circuito duplo da SE Soro 220 kV.

6 - SOFTWARES UTILIZADOS

Os softwares básicos que foram utilizados, dentre outros, incluem:

- CAD - Autocad/Microstation;
- PowerCivil V8i (aplicativo Bentley para projetos de rodovias, canais, barragens, escavações, etc.);
- Windows for Workgroups (rede local);
- Word e Excel (processador de texto e planilha eletrônica), para Windows;
- Access e Clipper (banco de dados);
- SAP2000 (Análise de Elementos Finitos de Estruturas- Projeto Estrutural);
- CYPECAD - Análise de Estruturas Metálicas;
- HEC-RAS, River2D e Flow3D®; (hidráulica e hidrologia);
- MS Project (Planejamento).
- ELE (desenho de diagramas e fluxogramas elétricos);
- MEC (desenho de diagramas e fluxogramas mecânicos);
- TUB (desenho de tubulações - interferências).



C112/P00252/2491



- GeoStudio (análises geotécnicas de estabilidade e percolação).

7 - VALOR DOS SERVIÇOS

Os serviços foram contratados pelo valor total de US\$ 5.500.000 (cinco milhões e quinhentos mil dólares americanos).

8 - EQUIPE TÉCNICA

- Sérgio De Pauli Basso: Projeto Básico Molloco - Coordenação geral da Engenharia Elétrica, Mecânica, Estrutural, Geologia, Geotecnia, Arquitetura, Hidráulica, Hidrologia e Linhas de Transmissão. Responsável técnico pelo projeto estrutural.
- Maykel Alexandre Hobmeir: Projeto Básico Molloco - Coordenação do Projeto Mecânico e especificação técnicas das Turbinas Hidráulicas e Reguladores de Velocidade.
- Daniel Schmidt Heusi: Projeto Básico Molloco - Concepção e especificações técnicas dos Sistemas Auxiliares Mecânicos.
- Jean de Souza: Projeto Básico Molloco - Especificações técnicas dos equipamentos hidromecânicos e de movimentação e elevação de carga.
- Liliane Brasiliense Pereira: Projeto Básico Molloco - Coordenação da Engenharia Elétrica no projeto das Casas de Força, Subestações e Linhas de Transmissão, serviços auxiliares elétricos CA e CC, Proteção, Controle, Telecomunicações.
- Douglas Rupolo Gomes: Projeto Básico Molloco - Projeto de Telecomunicações.
- Marcelo Bini: Projeto Básico Molloco - Sistema de Proteção Elétrica.
- Fernando Hadlich: Projeto Básico Molloco - Serviços auxiliares elétricos CA e CC, Gerador Diesel, Sistema de Supervisão e Controle, Equipamentos de Alta Tensão, Equipamentos de Média Tensão, Subestações de Alta Tensão.
- Diego David Baptista de Souza: Projeto Básico Molloco - coordenação dos estudos hidráulicos, hidrológicos e energéticos. Estudos Energéticos.
- Guilherme Piaie de Oliveira Palma: Projeto Básico Molloco - estudos hidrológicos e hidráulicos.
- Anaximandro Steckling Muller: Projeto Básico Molloco - estudos hidrológicos e hidráulicos.
- Roberto Borges Moraes: Projeto Básico Molloco - Estudos geológicos e geotécnicos, inspeções de campo, modelo geológico-geotécnico, estabilidade das escavações, dimensionamento dos suportes, tratamentos de fundação, jazidas.
- Edemar Muller: Projeto Básico Molloco - Estudos geológicos e geotécnicos, inspeções de campo, modelo geológico-geotécnico, estabilidade das escavações, dimensionamento dos suportes, tratamentos de fundação, jazidas.



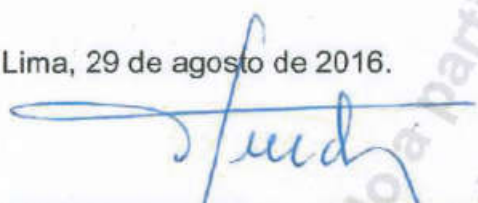
hy
d

- Vinícius Roberto de Aguiar: Projeto Básico Molloco - Estudos e projetos Geotécnicos. Ensecadeiras, barragens, escavações e taludes, terraplanagem, drenagens, instrumentação, tratamientos e uso de geomembrana.
- Lucas Rodrigues Heckrath: Projeto Básico Molloco - Estudos e projetos Geotécnicos. Ensecadeiras, barragens, escavações e taludes, terraplanagem, drenagens, instrumentação, tratamientos e uso de geomembrana.
- João Raphael Leal: Projeto Básico Molloco - Coordenação da geotecnia e projetos Geotécnicos. Ensecadeiras, barragens, escavações e taludes, terraplanagem, drenagens, instrumentação, tratamientos e uso de geomembrana.

9 - PONTUALIDADE E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Os serviços foram executados dentro dos prazos estabelecidos, observando-se os padrões de qualidade e respeito ao meio ambiente, ressaltando-se ainda que não há nada que desabone a empresa até a presente data.

Lima, 29 de agosto de 2016.


CORSAN-CORVIAM CONSTRUCCION S.A.
SUCURSAL PERÚ
 Sr. Fernando Guedán Pecker



CERTIFICO: QUE LA FIRMA QUE APARECE EN EL PRESENTE DOCUMENTO CORRESPONDE A **FERNANDO GUEDAN PECKER** IDENTIFICADO CON CE No. 001349585 QUIEN MANIFIESTA PROCEDER EN REPRESENTACION DE LA EMPRESA DENOMINADA **CORSAN - CORVIAM CONSTRUCCION S.A SUCURSAL PERU** FACULTADO SEGUN PODER INSCRITO EN LA PARTIDA No. 12819279 DEL REGISTRO DE PERSONAS JURIDICAS DE LIMA. SE LEGALIZA LA FIRMA SIN ASUMIR RESPONSABILIDAD POR EL CONTENIDO DEL DOCUMENTO, DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO POR LOS ARTICULOS 106° Y 108° DEL DECRETO LEGISLATIVO DEL NOTARIADO N° 1049. DE „O QUE DOY FE. LIMA, 09 DE SETIEMBRE DEL 2016. -----


 Firma la Notaria Dra. Gertrudes Julia Sotero
 Villar por Licencia del titular Dr. Fernando
 Medina Raggio.



Consórcio



TECHNE

ENCENHEIROS CONSULTORES

IFX

ENGENHARIA

CAT Nº 252022141611

SEDE: Rua Ernesto de Paula Santos, nº 1368/904, Boa Viagem, Recife, PE, CEP: 51.021-330
Fone: (81) 3465-4144 – E-mail: techne@techne.net.br



Certidão de Acervo Técnico - CAT

Resolução nº 1.025, de 20 de outubro de 2009
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO.
252022141611
Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009 do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina - CREA-SC, o Acervo Técnico do(a) profissional e Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica-ART abaixo descritos:

Profissional.: **MAYKEL ALEXANDRE HOBMEIR**
Registro.....: PR S3 070526-0
C.P.F.....: 034.898.439-16
Data Nasc.....: 17/07/1980
Títulos.....: ENGENHEIRO MECANICO
DIPLOMADO EM 22/09/2004 PELO(A)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA
CURITIBA
- PR

•ART 8354745-3

Empresa.....: NOVA ENGEVIX ENGENHARIA E PROJETOS S.A.
Proprietário.: SAO ROQUE ENERGETICA S A
Endereço Obra: CANTEIRO DE OBRAS DA UHE SAO ROQUE SN
Bairro.....: ZONA RURAL
89638 - VARGEM
- SC
Registrada em: 07/07/2022
Baixada em.. 13/07/2022
Período (Previsto) - Início: 02/01/2013 Término.....: 01/06/2022
Autoria: EQUIPE VINCULADA A ART: 5807208-2

Profissional: 030894-7 LAILTON VIEIRA XAVIER
Tipo....: SUBST. ART VINCULADA A ART: 8296825-4
Profissional: 070526-0 MAYKEL ALEXANDRE HOBMEIR

COORDENACAO

PROJETO

EQUIPAMENTOS MECANICOS E ELETROMECHANICOS PARA GERACAO DE ENERGIA ELETR

Dimensão do Trabalho ... 141,90 MEGAWATT(S)

TURBINAS

Dimensão do Trabalho ... 3,00 UNIDADE(S)

PROJETO EXECUTIVO E APOIO TECNICO A OBRA DA UHE SAO ROQUE COM CAPACIDADE
INSTALADA DE 141 9 MW ATUACAO COORDENACAO DO PROJETO MECANICO P00136 00

Informações complementares:

O Atestado está registrado apenas para as atividades técnicas e quantidades constantes na(s) ART(s) acima certificada(s), desenvolvidas de acordo com as atribuições do(a) profissional na área de Engenharia Mecânica.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, certificado conforme processo n. 72200059609, o atestado anexo expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico n. 252022141611

Certidão de Acervo Técnico nº 252022141611 emitida em 14/07/2022

N



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 20 de outubro de 2009

CREA-SC

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO.
252022141611
Atividade concluída

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

14/07/2022, 10:32:58

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova de capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo o território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nele contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SC (www.crea-sc.org.br) ou no site do CONFEA (www.confea.org.br).

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina
Rodovia Admar Gonzaga, 2125 - Itacorubi - Florianópolis (SC), CEP: 88034-001
Telefone: (48) 3331-2000 Fax: (48) 3331-2009 E-mail: crea-sc@crea-sc.org.br



Registro realizado eletronicamente, para aferir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: https://www.crea-sc.org.br/creaanelvalcertidao_acervo.php, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200059609
CAT nº 252022141611 de 14/07/2022, página 2 de 16

CREA-SC
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina



Certidão de Acervo Técnico nº 252022141611 emitida em 14/07/2022

ATESTADO DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA

Atestamos que a **NOVA ENGEVIX ENGENHARIA E PROJETOS S/A**, com sede na Alameda Araguaia, 3571 – Centro Empresarial Tamboré, na cidade de Barueri/SP, CNPJ nº 00.103.582/0001-31, através de sua filial localizada na cidade de Florianópolis/SC, na Rodovia Admar Gonzaga, nº 440, CNPJ nº 00.103.582/0003-01, desenvolveu satisfatoriamente os serviços técnicos especializados relativos ao Projeto Executivo, Apoio Técnico e Supervisão da Obra da UHE São Roque, com capacidade instalada de 141,9 MW, localizada no Rio Canoas, entre os municípios de Vargem e São José do Cerrito, no Estado de Santa Catarina. Os serviços foram executados no âmbito do contrato para implantação do empreendimento em modalidade EPC, executado pela NOVA ENGEVIX CONSTRUÇÕES S/A.

1 - PERÍODO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

A obra encontra-se em etapa final de execução. Os serviços de engenharia iniciaram em janeiro de 2013 e encerrados em junho de 2022.

2 - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento está localizado no rio Canoas, cerca de 134 km a montante do local da junção com o rio Pelotas, na divisa entre os municípios de São José do Cerrito e Vargem. Todas as estruturas do aproveitamento, bem como o seu reservatório estão totalmente dentro do estado de Santa Catarina.

3 - ESCOPO DOS SERVIÇOS

- 3.1 Coordenação Geral do Projeto Executivo da UHE São Roque;
- 3.2 Projeto das escavações a céu aberto, e detalhamento e projeto das escavações e tratamento das fundações das estruturas de concreto;
- 3.3 Projeto de estabilização das escavações (drenagem, proteção, tirantes, etc.);
- 3.4 Definição das áreas com fogos de acabamento – "pré-splitting", "pós-splitting", "line-drilling";
- 3.5 Definição, especificação, quantificação e detalhamento dos tratamentos de fundação das estruturas;
- 3.6 Projeto e Supervisão da rodovia de acesso externo definitivo à obra, dos pátios e estradas de acessos internos, bem como, dos trechos de rodovias e pontes impactadas pelo empreendimento e pelo reservatório;
- 3.7 Definição da sequência das operações de desvio e controle do rio durante a construção;
- 3.8 Estudo de sequências de construção da barragem CCR para adaptação das diferentes condições de vazão e desvio durante a construção;
- 3.9 Estudos de técnicos-econômicos para exploração de jazidas minerais para atender as demandas da obra, incluindo plano de lavra;
- 3.10 Estudo de pedreiras durante a construção para atender a demanda de britagem;
- 3.11 Detalhamento e projeto estrutural das estruturas de concreto da obra: barragem CCR, adufas de desvio, vertedouro, muros de contenção, subestações, tomada de água, área de montagem, edifício de controle e casa de força;




- 3.12 Detalhamento e projeto estrutural para implantação da central de britagem do canteiro de obras;
- 3.13 Projeto geotécnico e detalhamento das barragens de fechamento laterais de enrocamento com núcleo argiloso;
- 3.14 Detalhamento do projeto de instrumentação de auscultação das fundações e estruturas;
- 3.15 Projeto e detalhamento das ensecadeiras de desvio e de proteção do canal de fuga/casa de força;
- 3.16 Elaboração das Especificações Técnicas de Obras Cíveis;
- 3.17 Especificações de controle tecnológico de materiais processados;
- 3.18 Ensaios em modelo computacional CFD para dimensionamento e detalhamento das estruturas hidráulicas de desvio e de geração;
- 3.19 Detalhamento dos acabamentos arquitetônicos da casa de força e área de montagem;
- 3.20 Projetos de recuperação paisagística e urbanização das áreas permanentes da usina;
- 3.21 Projeto civil do pátio e edificações da subestação da usina;
- 3.22 Projeto civil das edificações auxiliares;
- 3.23 Confecção de modelo hidrometeorológico, utilizando metodologia de redes neurais artificiais, para auxílio à obra no tocante ao acompanhamento e previsão das vazões afluentes ao empreendimento durante a construção;
- 3.24 Detalhamentos para o projeto executivo elétrico, compreendendo atividades relacionadas com a montagem dos equipamentos elétricos, os projetos de interface entre tais equipamentos e os sistemas de proteção e controle digital da usina, os sistemas elétricos auxiliares, instalações elétricas, sistema de telecomunicações e sistema de transmissão associado;
- 3.25 Elaboração de listas estimativas para aquisição de materiais elétricos;
- 3.26 Projeto executivo dos sistemas elétricos auxiliares, incluindo: sistemas em CA e CC, iluminação e tomadas, proteção contra descargas atmosféricas, comunicação interna, vigilância eletrônica (CFTV), telecomunicações, cabos e cablagem, reatores limitadores de corrente, transformadores, geradores de emergência, subestações alimentadoras, diagramas unifilares, diagramas de deflação externa e lista de cabos;
- 3.27 Detalhamento do projeto das instalações elétricas, incluindo distribuição de força, sistema de iluminação, aterramento, dutos elétricos, canaletas para cabos, projeto de instalação de equipamentos e tomadas de força;
- 3.28 Projeto executivo do sistema de telecomunicações da usina;
- 3.29 Projeto executivo da Subestação 230 kV e da Linha de Transmissão de 230 kV, em circuito simples, com 28 km de extensão, que interliga a Subestação da Usina à Subestação Coletora de Abdon Batista;
- 3.30 Projeto executivo civil, elétrico e mecânico do bay de interligação da UHE São Roque na Subestação Abdon Batista;
- 3.31 Elaboração de especificações técnicas e folhas de dados para a tomada de preços para aquisição de equipamentos mecânicos, elétricos, eletrônicos e de controle intervenientes na obra;

3.32 Análise e integração da documentação referente às turbinas hidráulicas principais incluindo a documentação relativa aos ensaios em modelo de transposição da turbina emitida pelo fabricante, e seus sistemas de regulação e equipamentos auxiliares, parte mecânica dos geradores e sistemas mecânicos auxiliares associados e apoio ao projeto elétrico e civil nas interfaces com o mecânico;

3.33 Análise e integração do projeto executivo dos equipamentos hidromecânicos: comportas das adufas de desvio, comportas da tomada de água, comportas do tubo de sucção, condutos forçados, e condutos e válvulas do dispositivo de vazão ecológica;

3.34 Análise e integração do projeto executivo dos equipamentos de levantamento: pórtico rolante da casa de força, talhas elétricas ou manuais para auxílio à manutenção dos equipamentos e respectivos caminhos de rolamento, pórtico rolante da tomada de água;

3.35 Confecção dos arranjos eletromecânico das estruturas componentes do empreendimentos: casa de força, edifício de controle, tomada de água, barragem, subestação da usina, bay da subestação abandonada;

3.36 Projeto executivo dos sistemas mecânicos auxiliares relacionados a: água de resfriamento, esgotamento e enchimento das unidades, drenagem da casa de força, ar comprimido, água tratada, água de serviço, drenagem e separação água e óleo, esgoto sanitário, proteção contra incêndio, medições hidráulicas, ventilação, ar condicionado;

3.37 Projeto executivo das miscelâneas e acabamentos metálicos tais como: tampas, grelhas, escotilhas, torres, guarda-corpos e escadas;

3.38 Análise e integração do projeto executivo das estruturas metálicas da casa de força: pilares e vigas metálicas e lajes em steel-deck;

3.39 Apoio técnico à construção e à montagem com a mobilização de geólogos e engenheiros residentes das áreas civil, elétrica e mecânica e equipe de apoio para acompanhamento da execução de obras, mapeamento geológico e definição de tratamentos, soluções dos problemas de interface "projeto/construção", "construção/montagem" e registro das modificações realizadas para a elaboração do projeto "as-built";

3.40 Inspeções Técnicas Regulares com frequência mensal para acompanhamento da Qualidade e da Segurança do Empreendimento realizadas por equipe técnica multidisciplinar, totalizando ao longo do andamento do contrato 42 inspeções;

3.41 Elaboração dos desenhos "as-built" dos projetos civil, elétrico e mecânico do empreendimento, incluindo subestações e linha de transmissão, baseados nos documentos enviados pela obra com as indicações das alterações efetuadas;

3.42 Participação no comissionamento dos equipamentos eletromecânicos fornecidos pela Engevix Construções, e interface destes itens com os equipamentos de outros fornecedores;

3.43 Suporte técnico de Apoio e Supervisão da Obra nas seguintes atividades:

- Acompanhamento e Supervisão da construção e montagem, referida à verificação e comprovação da aplicação das especificações, desenhos de projeto e condições contratuais fixadas no contrato de execução da obra;
- Apoio no controle da programação e prazos de realização das atividades de construção, de acordo com o contrato;

- Apoio na Gestão contratual com preparação de manuais de controle de progresso dos trabalhos de execução da obra, detalhes das não-conformidades aplicadas a cada frente de trabalho e aplicação dos procedimentos de tomada de medidas construtivas para as correções de prazo e controle de custos dentro das cláusulas contratuais;
- Apoio e Supervisão na verificação e elaboração de documentação detalhada do acompanhamento da construção e fabricação de equipamentos, compreendendo: planejamento, transporte, armazenamento, montagem, testes e comissionamento dos equipamentos que constituem a usina, nos termos contratuais consignados;
- Apoio e Supervisão no controle de qualidade dos materiais e equipamentos conforme especificações, de modo a manter o controle de qualidade conforme os termos contratuais;
- Solução de problemas técnicos construtivos e de montagem durante a execução da obra;
- Apoio na Supervisão Ambiental e nos processos de desapropriação e interferência com estruturas na área afetada pelo reservatório;
- Apoio na elaboração de atas de recebimento de trabalhos parciais e certificação de qualidade correspondente.

Os trabalhos foram desenvolvidos dentro das normas e especificações do Sistema Integrado de Gestão - SIG, obedecendo aos procedimentos da NBR ISO 9001, NBR ISO 14001 e OHSAS 18001.

4 - MARCOS DE GERAÇÃO

A geração comercial da primeira unidade está prevista para junho de 2022.

5 - VALOR DOS SERVIÇOS

Os serviços foram contratados pelo valor total de R\$ 18.295.082,00 (dezoito milhões, duzentos e noventa e cinco mil e oitenta e dois reais), equivalente a US\$ 9.147.541,00 (nove milhões, cento e quarenta e sete mil, quinhentos e quarenta e um dólares norte americanos), na data base de maio de 2012.

6 - VALOR DO EMPREENDIMENTO

O custo previsto para o empreendimento foi de R\$ 728.406.000 (setecentos e vinte e oito milhões, quatrocentos e seis mil reais), equivalente a US\$ 364.203.000,00 (trezentos e sessenta e quatro milhões e duzentos e três mil dólares americanos) na data base de maio de 2012, conforme orçamento apresentado na Revisão do Projeto Básico ANEEL.

7 - CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

7.1 Bacia Hidrográfica

Área de Drenagem	10.091 km ²
Precipitação Média Anual	1.691,9 mm
Evaporação Média Anual	924,7 mm
Evaporação Média Mensal	77,08 mm

Vazão Média de Longo Termo (MLT)	233,1 m³/s
Vazão Firme (período crítico)	13,7 m³/s
Vazão Máxima Registrada	5.863 m³/s
Vazão Mínima Registrada	8,27 m³/s
Vazão QMP	13.174 m³/s
Vazão 100 anos período úmido	6.843 m³/s
Vazão 10 anos período úmido	3.639 m³/s
Vazão 10 anos período seco	1.715 m³/s

7.2 Rodovia de Acesso Externo

Hidrologia, Geologia, Geotecnia, Geometria, Terraplenagem, Drenagem, Pavimentação, Sinalização Vertical e Desapropriações	10.317,17 m
Pavimentação	Base Granular e Revestimento Primário
OACs:	
Tubulares	404,00 m
Bueiro Simples Celular de Concreto – BSCC 3,00x3,00m	17,00 m
Bueiro Triplo Celular de Concreto – BTCC 1,50x1,50m	12,00 m

7.3 Rodovia Municipal (Relocação Completa)

Hidrologia, Geologia, Geotecnia, Geometria, Terraplenagem, Drenagem, Pavimentação, Sinalização Vertical Desapropriações e O.A.E.	1.018,86 m
Pavimentação	Base Granular e Revestimento Primário
OACs:	
Tubulares	37,50 m
Ponte (Concreto Pré-moldado e Protendido):	
Ponte Rodovia Municipal – Rio Marombas	Extensão: 171,40 m Largura: 5,80 m Área: 994,12 m²

7.4 Rodovia BR-470 (Relocação Completa):

Hidrologia, Geologia, Geotecnia, Geometria, Terraplenagem, Drenagem, Pavimentação, Sinalização Horizontal e Vertical, Segurança Viária, Desapropriações e O.A.E.	1.700 m
Pavimentação	Base e sub-base granular e revestimento em CAUQ
OACs:	
Tubulares	226,50 m
Bueiro Simples Celular de Concreto – BSCC 2,00x2,00m	47,50 m
Ponte (Concreto Pré-moldado e Protendido):	

Ponte BR-470 – Rio Marombas

 Extensão: 145,00 m
 Largura: 13,00 m
 Área: 1.885,00 m²
7.5 Reservatório

Nível de Água Máximo Normal de Montante	760,00 m
Nível de Água Máximo Maximorum de Montante	765,91 m
Nível de Água Mínimo Normal de Montante	746,00 m
Nível de Água Máximo Normal de Jusante	706,93 m
Nível de Água Máximo Maximorum de Jusante	718,26 m
Nível de Água Mínimo Normal de Jusante	706,33 m
Volume no NA Máximo Normal	795,67 hm ³
Volume no NA Mínimo Normal	336,72 hm ³
Volume Útil	458,95 hm ³
Área no NA Máximo Normal	45,8 km ²
Área no NA Máximo Maximorum	57,5 km ²
Área no NA Mínimo Normal	21,7 km ²
Perímetro do Reservatório	329 km
Comprimento do Reservatório	52,5 km
Profundidade média	17,4 m
Profundidade máxima	53 m
Tempo de formação	42 dias
Tempo de residência	40 dias

7.6 Desvio do Rio

Tipo	Adufas
Vazão de Desvio (vazão 10 anos seco amortecida)	1.603 m ³ /s
Critério da vazão	TR 10 anos período seco
Número de vãos	4
Largura vão	4 m
Altura vão	8,5 m
Seção	34 m ²
Comprimento	51,5 m

7.7 Barragem

Tipo de Estrutura / Material	Enrocamento com Núcleo Argiloso/CCR (BENA nos fechamentos laterais e CCR no corpo principal)
Comprimento total da crista (não incluindo o vertedouro)	470,66 m
Comprimento total da crista (incluindo o vertedouro)	860,66 m
Comprimento total BENA	279,12 m
Comprimento total Barragem CCR	150,82 m
Comprimento total Tomada de Água	40,71 m

Comprimento total do Vertedouro	390 m
Cota da crista enrocamento	767,00 m
Cota da crista CCR	766,40 m
Altura máxima enrocamento	39 m
Altura máxima CCR	67,75m
Galeria de Drenagem	2,50 x 3,00m
Volume de Enrocamento	300.000 m³
Volume de aterro compactado no núcleo	100.000 m³
Volume de Filtros e transições	37.000 m³
Volume de concreto convencional	11.750 m³
Volume de CCR	143.000 m³

7.8 Vertedouro

Tipo	Soleira Livre/CCR
Capacidade de Descarga	12.928 m³/s
Critério vazão de projeto	Vazão Máxima Provável amortecida
Cota da soleira	760 m
Comprimento total	390 m
Volume de concreto convencional	35.000 m³
Volume de concreto CCR	440.000 m³
Tipo de dissipação de energia	Degaus e bacia de dissipação

7.9 Tomada de Água

Tipo	Gravidade aliviada
Comprimento total	33 m
Número de vãos	3
Abertura dos vãos (LxH)	5,70 m x 5,60 m
Volume de concreto convencional	22.000 m³
Tipo de comporta	Vagão com acionamento hidráulico

7.10 Condutos Forçados

Número de condutos	3
Diâmetro interno	4,65 m
Comprimento médio de cada conduto	63 m
Volume de concreto dos blocos de ancoragem	1.000 m³

7.11 Casa de Força principal

Tipo	Semi-Abrigada
Número de Unidades	3
Largura dos blocos	13,9 m
Altura dos blocos	28,85 m
Comprimento dos blocos	32,2 m
Volume concreto convencional	20.000 m³

7.12 Turbinas

Tipo	Francis
Número de unidades	3
Potência unitária nominal	48.260 kW
Rotação síncrona	189,47 rpm
Queda de referência	48,6 m
Vazão nominal unitária	111 m³/s
Vazão máxima turbinada	333 m³/s
Vazão mínima turbinada	55 m³/s
Rendimento médio ponderado	94,65 %
Peso total por unidade	2.200 kN

7.13 Geradores

Número de geradores	3
Potência unitária nominal	52.560 kVA
Potência total na saída dos bornes	141,9 MW
Tensão nominal	13,8 kV
Fator de potência	0,9
Rendimento médio	98%
Peso do rotor	1.315 kN

7.14 Sistema de Drenagem

02 (duas) bombas centrífugas submersíveis	vazão nominal de 100 m³/h cada; AMT = 33 mca
01 (uma) bomba submersível portátil de manutenção	vazão nominal de 12 m³/h AMT = 36 mca

7.15 Sistema de Esgotamento e Enchimento das Unidades

02 (duas) bombas centrífugas horizontais	vazão nominal de 60 m³/h cada, AMT = 24,6 mca
--	---

7.16 Sistema de Proteção contra Incêndio

02 (duas) bombas booster centrífugas	vazão nominal de 160 m³/h cada, AMT = 36 mca
--------------------------------------	--

7.17 Sistema de Drenagem e Separação Água/Óleo

01 (uma) bomba centrífuga submersível portátil	vazão nominal de 15 m³/h, AMT = 26 mca
--	--

7.18 Sistema de Drenagem de Montante da Casa de Força

02 (duas) bombas centrífugas submersíveis	vazão nominal de 59 m³/h cada, AMT = 14,5 mca
---	---

7.19 Sistema de Drenagem da Barragem

02 (duas) bombas centrifugas submersíveis	vazão nominal de 45 m ³ /h cada, AMT = 24,5 mca
---	---

7.20 Transformadores

Número de transformadores	3
Potência unitária nominal	52.560 kVA
Tensão primária	13,8 kV
Tensão secundária	230 kV

7.21 Linha de Transmissão

Circuito	Simplex
Tensão	230 kV
Extensão total	28 km

7.22 Estudos Energéticos

Queda bruta	53,07 m
Perda hidráulica média	0,75 m
Fator de indisponibilidade forçada	1,672 %
Fator de indisponibilidade programada	5,403 %
Rendimento do conjunto turbina-gerador	92,8 %
Vazão de usos consuntivos	1,02 m ³ /s
Energia Média	83,65 MW médios
Energia Firme Local	76,21 MW médios
Energia Firme Agregada ao SIN	90,98 MW médios
Produtibilidade média	0,44
Produtibilidade máxima	0,48
Produtibilidade mínima	0,35

7.23 Programa Ambientais

- ✓ Programa 1 - Supervisão Ambiental
- ✓ Programa 2 - Monitoramento e Manejo das Margens do Reservatório
- ✓ Programa 3- Monitoramento Hidrossedimentológico
- ✓ Programa 4 - Monitoramento do Lençol Freático
- ✓ Programa 5 - Monitoramento Sismológico
- ✓ Programa 6 - Monitoramento Climatológico
- ✓ Programa 7- Monitoramento de Estabilidade de Taludes e Encostas
- ✓ Programa 8 - Monitoramento da Qualidade da Água
- ✓ Programa 9 - Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre
- ✓ Programa 10 - Monitoramento e Manejo da Ictiofauna
- ✓ Programa 11 - Comunicação Social
- ✓ Programa 12 - Educação Ambiental
- ✓ Programa 13 - Apoio a População Migrante
- ✓ Programa 14 - Plano de Contingência de Operação
- ✓ Programa 15 - Segurança e Alerta
- ✓ Programa 16 - Implantação da Faixa Ciliar
- ✓ Programa 17 - Recuperação de Áreas Degradadas
- ✓ Programa 18 - Supressão e Limpeza do Reservatório
- ✓ Programa 19 - Manutenção e Recomposição das Infraestruturas afetadas

- ✓ Programa 20 - Readequação de Serviços de Saúde, Lazer e Segurança
- ✓ Programa 21 - Remanejamento e Reinserção Econômica da População
- ✓ Programa 22 - Geração e Renda da População remanejada
- ✓ Programa 23 - Investigação e Resgate do Patrimônio Arqueológico

8 - PRINCIPAIS QUANTITATIVOS

Escavação comum	980.000 m³
Escavação em rocha a céu aberto	1.120.000 m³
Concreto convencional	107.000 m³
Concreto compactado a rolo	542.000 m³
Enrocamento e Transições	335.000 m³
Aterro Compactado	345.000 m³
Filtros	5.500 m³

9 - METODOLOGIA E TÉCNICAS APLICADAS

Os trabalhos foram desenvolvidos dentro das normas e especificações do Sistema Integrado de Gestão - SIG, obedecendo aos procedimentos da NBR ISO 9001 (Sistema de Gestão da Qualidade), NBR ISO 14001 (Sistema de Gestão de Meio Ambiente) e OHSAS 18001 (Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional).

O Projeto, Planejamento, Supervisão, Controle de Qualidade e Gerenciamento foram realizados com uso da metodologia *BIM* (*Building Information Modeling*).

Na fase de estudos e projetos foi utilizado o Modelo Tridimensional Colaborativo (*3D-BIM*), com dados integrados de modo que as equipes multidisciplinares puderam realizar visualizações tridimensionais de forma mais eficaz na modelagem e análise de problemas espaciais e estruturais complexos, permitindo verificar as interferências entre obras civis e instalações eletromecânicas, bem como verificação dos elementos e sua relação com a metodologia e processos construtivos. Nessa fase foram inseridos todos os elementos de banco de dados e padronização associados ao desenho, que posteriormente foram utilizados para a elaboração das listas de materiais e quantidades que deram origem ao orçamento.

Na fase de implantação das obras, a metodologia *BIM* foi adotada no planejamento, supervisão, controle de qualidade e gerenciamento da obra (*4D-BIM*), permitindo que as equipes de gestão visualizassem no modelo tridimensional atualizado semanalmente, o andamento (progresso) de suas atividades, resultando em melhor controle da execução física e ainda possibilitando a avaliação do que as eventuais mudanças na programação impactaram ou possam impactar nas demais atividades sequenciais, favorecendo a gestão dos recursos (mão-de-obra e equipamentos).

Através da Modelagem *BIM* ainda foi realizado pela equipe financeira o Controle do Orçamento Macro (*5D-BIM*), comparando os custos previstos até o momento / período (percentual de avanço) com os custos efetivamente realizados (controle externo pelas medições) de modo a verificar se as variações ocorridas sinalizam tendências de manutenção ou não do orçamento original. Também foi realizada a análise de custos comparativos entre soluções e atividades relacionadas (concreto in loco x concreto pré-moldado; instalações eletromecânicas em paralelo com as obras civis ou somente após a conclusão, etc.), resultando em uma maior precisão e previsibilidade da programação sequencial da execução.

Para o controle das medições e verificação durante a construção o uso da metodologia BIM (6D-BIM) contribuiu para a gestão dos fornecedores e contratados, tanto na preparação de memórias de cálculo de áreas, volumes e elementos executados, cuja verificação se deu através do modelo tridimensional atualizado do avanço físico da obra, podendo também realizar a previsão de desembolso para os próximos períodos, servindo como base para o fluxo de caixa macro e validação do avanço físico/financeiro do empreendimento.

10 - EQUIPE TÉCNICA

- Engº Civil Lailton Vieira Xavier: Responsável Técnico e Supervisor dos Serviços, Diretor de Energia e Recursos Hídricos e Projeto Civil.
- Engº Civil Diego David Baptista de Souza: Responsável Técnico, Coordenação e Supervisão dos Serviços, Gerente BIM, Diretor de Energia e Recursos Hídricos e Projeto Civil.
- Engº Civil Fernando da Silva Schmidt: Responsável Técnico, Coordenação e Supervisão Geral dos Serviços e Gerente BIM.
- Engº Civil Anaximandro Steckling Müller: Coordenador Geral do Contrato, Gerente BIM, responsável pelo projeto de engenharia executiva, responsável pelo projeto civil, incluindo os estudos Hidrológicos, Hidráulicos, Hidrometeorológicos, Hidrossedimentológicos, Estudos Energéticos (análise dos níveis de água e vazão do rio para verificação do potencial energético da Usina), Arranjos Gerais, Planejamento, Orçamentos e Inspeções.
- Engº Civil Hugo Burigo: Coordenação do Projeto Viário e Chefe de Equipe Responsável pelos projetos de Desapropriação e Obras Complementares do acesso à Usina.
- Engº Civil Gian Carlo Schmitz Marcaccini: Chefe de Equipe Responsável pelo estudo de Traçado e pelos projetos: Geométrico, de Terraplenagem e de Pavimentação, do acesso à Usina.
- Engº Civil Paulo Sérgio dos Santos: Chefe de Equipe Responsável pelos estudos: Topográficos e de Tráfego e pelos projetos: Geotécnico de Contensões, Sinalização e Segurança Viária do acesso à Usina.
- Engª Civil Ana Cláudia Duarte Fernandes Schmidt: Chefe de Equipe Responsável por: Especificações, Planejamento, Plano de Trabalho, Quantitativos e Orçamento do acesso à Usina.
- Engº Civil Ricardo Ilário Moretto: Chefe de Equipe Responsável pelo Projeto e Supervisão das Obras de Artes Especiais – O.A.E. a serem relocadas.
- Engº Sanitarista Ambiental Fernando Fonseca de Freitas: Responsável pelos estudos Hidrológicos, Hidráulicos, Hidrometeorológicos, Hidrossedimentológicos e Estudos Energéticos (análise dos níveis de água e vazão do rio para verificação do potencial energético da Usina).

- Engº Sanitarista Ambiental Jorge Angelo Cansian Battistella: Chefe de Equipe Responsável pelos estudos Hidrológicos, Estudo e Projeto de Meio Ambiente e o Projeto de Drenagem do acesso à Usina.
- Engº Sanitarista Ambiental Matheus Willinghoefer: Responsável pelos estudos Hidrológicos, Hidráulicos, Hidrometeorológicos, Hidrossedimentológicos e Estudos Energéticos (análise dos níveis de água e vazão do rio para verificação do potencial energético da Usina).
- Engº Ambiental Anne Caroline Negrão: Responsável pelos estudos Hidrológicos, Hidráulicos, Hidrometeorológicos, Hidrossedimentológicos e Estudos Energéticos (análise dos níveis de água e vazão do rio para verificação do potencial energético da Usina).
- Engº Civil Mauro Cesar Azevedo: Auxílio a Coordenação e inspeções;
- Engº Civil Rafael Philippi Gama Salle: Auxílio a Coordenação;
- Engº Civil João Raphael Leal: Coordenação dos Estudos Geotécnicos, incluindo estudos, projetos e inspeções.
- Engº Civil Lucas Rodrigues Heckrath: Responsável por Dimensionamento de Obras de terra e enrocamento, escavações, fundações e instrumentação, incluindo estudos, projetos e inspeções.
- Engº Civil Gisele Matilha Pereira Reginatto: Responsável por Dimensionamento de Obras de terra e enrocamento, escavações, fundações e instrumentação, incluindo estudos, projetos e inspeções.
- Geol. Roberto Borges Moraes: Coordenação dos Estudos Geológicos, incluindo estudos, projetos e inspeções do empreendimento e exploração de jazidas.
- Geol. Eduardo de Oliveira Germano: Responsável pelos Estudos Geológicos, incluindo estudos, projetos e inspeções do empreendimento e exploração de jazidas.
- Geol. Eliane Aparecida de Freitas Oliveira: Responsável pelos Estudos Geológicos, incluindo estudos, projetos e inspeções do empreendimento e exploração de jazidas.
- Arq. Igor Marins Rodrigues: Coordenação e responsável do Projeto de Arquitetura, Formas, Paisagismo e Urbanismo.
- Engº Civil Sérgio de Pauli Basso: Coordenação dos estudos estruturais e Dimensionamento de obras de concreto, incluindo estudos, projetos e inspeções.
- Engº Civil Alexandre Caio Martins: Responsável pelos estudos estruturais e Dimensionamento de obras de concreto, incluindo estudos, projetos e inspeções.
- Engº Civil Ricardo Mendes da Silva: Responsável pelos estudos estruturais e Dimensionamento de obras de concreto, incluindo estudos, projetos e inspeções.
- Engº Civil David Guillermo Esteche Pedrozo: Responsável pelos estudos estruturais e Dimensionamento de obras de concreto, incluindo estudos, projetos e inspeções.

- Engº Civil Leonardo Pereira Athai Mazziotti: Responsável pelos estudos estruturais e Dimensionamento de obras de concreto, incluindo estudos, projetos e inspeções.
- Engº Eletricista Francisco Helder Caraubá: Coordenação do Projeto Elétrico, responsável pelo dimensionamento e Detalhamento de equipamentos elétricos de alta e média tensão, de serviços auxiliares e instalações elétricas e pelos estudos de curto circuito, incluindo estudos, projetos e inspeções.
- Engº Eletricista Ronni Marcio Campaner: Responsável pelo dimensionamento e Detalhamento de equipamentos elétricos de alta e média tensão, de serviços auxiliares e instalações elétricas e pelos estudos de curto circuito, incluindo estudos, projetos e inspeções.
- Engº Eletricista Fernando Hadlich: Responsável pelo dimensionamento e Detalhamento de equipamentos elétricos de alta e média tensão, de serviços auxiliares e instalações elétricas e pelos estudos de curto circuito, incluindo estudos, projetos e inspeções.
- Engº Eletricista Leonardo Guedes Oliveira: Responsável pelo dimensionamento e Detalhamento de equipamentos elétricos de alta e média tensão, de serviços auxiliares e instalações elétricas e pelos estudos de curto circuito, incluindo estudos, projetos e inspeções.
- Engº Eletricista André Luiz Canela: Responsável pelo dimensionamento e Detalhamento de equipamentos elétricos de alta e média tensão, de serviços auxiliares e instalações elétricas e pelos estudos de curto circuito, incluindo estudos, projetos e inspeções.
- Engº Mecânico Maykel Alexandre Hobmeir: Coordenação do projeto mecânico, responsável pelo dimensionamento e detalhamento de serviços auxiliares e equipamentos Mecânicos, incluindo estudos, projetos e inspeções.
- Engº Mecânico Jean de Souza: Responsável pelo dimensionamento e detalhamento dos equipamentos de movimentação e levantamento de cargas e equipamentos hidromecânicos, incluindo estudos, projetos e inspeções.
- Engº Mecânico Mariano Villafane: Responsável pelo dimensionamento e detalhamento dos equipamentos de movimentação e levantamento de cargas e equipamentos hidromecânicos, incluindo estudos, projetos e inspeções.
- Engº Mecânico Marcello Cardoso de Carvalho: Responsável pelo dimensionamento e detalhamento dos equipamentos de movimentação e levantamento de cargas e equipamentos hidromecânicos, incluindo estudos, projetos e inspeções.
- Engº Mecânico Fernando Golçalves Silva: Responsável pelo dimensionamento e detalhamento dos equipamentos de movimentação e levantamento de cargas e equipamentos hidromecânicos, incluindo estudos, projetos e inspeções.
- Engº Sanitarista e Ambiental Quéfren Antônio Menes de Souza: Coordenação e elaboração dos Estudos Ambientais, incluindo estudos, projetos e inspeções.
- Engº Sanitarista e Ambiental Felipe Piccinini da Silva: responsável pelos Estudos Ambientais, incluindo estudos, projetos e inspeções.

-

3. TERMO DE ENCERRAMENTO DA PROPOSTA TÉCNICA (VOLUME 2)



3 TERMO DE ENCERRAMENTO DA PROPOSTA TÉCNICA (VOLUME 2)

Em atendimento ao Edital da **Concorrência nº 001/2024** do tipo Técnica e Preço, da Companhia de Desenvolvimento Regional de Sergipe – CODERSE, cujo o objeto é a *Elaboração dos Estudos e Projetos do Sistema de Adução do Alto Sertão Sergipano e Projeto de Adequações da EEAB-100 (Jacaré-Curituba), Localizado entre os Municípios de Nossa Senhora da Glória e Canindé de São Francisco no Estado de Sergipe*, o **Consórcio TECHNE-IFX**, formado pelas empresas **TECHNE Engenheiros Consultores Ltda.** (CNPJ/MF nº 00.507.946/0001-49) e **INFRAVIX Engenharia S.A.** (CNPJ/MF nº 12.366.484/0001-76), informa que esta é a última página da **Proposta Técnica (Volume 2)** que contém um total de **797** páginas numeradas sequencialmente.

Recife/PE, 21 de Maio de 2024.

Antonio Carlos de Almeida Vidon
CREA-DF nº 2724-D | CPF nº 116.683.001-25
Representante Legal do
Consórcio TECHNE-IFX