

**BARRAGEM DOS IMIGRANTES
PROJETO BÁSICO
GERADOR DIESEL
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

ÍNDICE

1.	OBJETIVO.....	3
2.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	3
3.	NORMAS TÉCNICAS	3
4.	ESCOPO DE FORNECIMENTO.....	4
4.1.	EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	4
4.2.	ACESSÓRIOS E MATERIAIS ESPECIAIS PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO.....	5
4.3.	SOBRESSALENTE.....	5
4.4.	MATERIAIS PARA TRANSPORTE, MONTAGEM E COMISSIONAMENTO	5
4.5.	SERVIÇOS.....	6
4.5.1	Serviços de Montagem e Comissionamento	6
4.5.2	Treinamento	6
4.6.	EQUIPAMENTOS, MATERIAIS E SERVIÇOS EXCLUÍDOS DO FORNECIMENTO.....	7
4.7.	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA.....	7
4.7.1	Documentos para Proposta	7
4.7.2	Documentos para o Fornecimento:.....	7
4.7.3	Características dos Documentos	8
5.	CARACTERÍSTICAS E REQUISITOS GERAIS.....	8
5.1.1	Condições Ambientais	8
5.2.	EMBALAGEM E TRANSPORTE	9
5.3.	INSPEÇÕES E TESTES.....	10
5.4.	TENSÕES DE ALIMENTAÇÃO.....	10
5.5.	REQUISITOS TÉCNICOS GERAIS.....	11
5.5.1	Composição do Grupo Gerador	11
5.5.2	Características Elétricas	11
5.5.3	Características Mecânicas	12
5.5.4	Tanques de Combustível	13
5.5.5	Painel de Comando/Chaveamento – Características Elétricas	13
5.5.6	Painel de Comando/Chaveamento – Características Mecânicas.....	15
5.5.7	Resistores para Ensaios	15
5.5.8	Circuitos Auxiliares de Corrente Alternada	15
5.5.9	Identificação do Equipamento.....	16

BARRAGEM DOS IMIGRANTES

6.	CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS.....	16
6.1.	GRUPO GERADOR DA CASA DE FORÇA	16
6.1.1	Descrição	16
6.1.2	Características Técnicas.....	16

BARRAGEM DOS IMIGRANTES
PROJETO BÁSICO
GERADOR DIESEL
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

1. OBJETIVO

Esta especificação tem como objetivo apresentar os requisitos técnicos necessários para o fornecimento dos Grupos Geradores de Emergência integrantes do Sistema Elétrico da Barragem dos Imigrantes.

Os valores nominais dos equipamentos indicados neste documento são preliminares e deverão ser confirmados durante a elaboração do projeto executivo.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os seguintes documentos complementam as informações relatadas nesta Especificação:

- 22AL-BI-4-GE-G00-00-E-20-DE-0001 – Barragem dos Imigrantes – Projeto Básico – Serviços Auxiliares Elétricos de Corrente Alternada – Diagrama Unifilar;
- 22AL-BI-4-GE-G00-00-G-00-ET-0001 – Barragem dos Imigrantes – Projeto Básico – Especificações Técnicas dos Equipamentos Eletromecânicos.

3. NORMAS TÉCNICAS

Todos os equipamentos e seus componentes deverão ser projetados, fabricados, montados e testados de acordo com as normas ABNT ou IEC correspondentes. Alternativamente, poderão ser utilizadas as recomendações das normas ANSI/IEEE, ISO e NEMA.

Equipamentos, componentes ou materiais específicos poderão atender a outras normas tradicionais de projeto e fabricação, desde que expressamente indicado pela Contratada em sua Proposta e aprovado pela Contratante.

Adicionalmente, as seguintes publicações e normas deverão ser utilizadas onde aplicável:

- ABNT NBR 5052 Máquinas síncronas – Ensaio;
- ABNT NBR 5117 Máquina elétrica girante - Máquina síncrona – Especificação;
- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.
- ABNT NBR 13231 – Proteção contra incêndio em subestações elétricas de geração, transmissão e distribuição.
- ABNT NBR IEC 60529 – Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP).
- NR-10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- IEC 60529 – *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*.

- IEEE Std. 142 – *Recommended practice for grounding of industrial and commercial power systems.*
- IEEE Std. 1100 – *Recommended practice for powering and grounding sensitive electronic equipment.*
- IEEE Std. 1584 – *Guide for performing arc flash hazard calculations.*
- NFPA 70 – *National Electrical Code (NEC).*
- NFPA 70E – *Standard for electrical safety in the workplace.*
- ISO 3046-4 – *Reciprocating internal combustion engines - Performance - Part 4: Speed governing.*
- ISO 8528 – *Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets.*

Equipamentos, componentes e materiais específicos poderão atender a outras normas tradicionais de projeto e fabricação, desde que expressamente indicado pelo Fornecedor em sua Proposta e aprovado pela Contratante.

4. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O fornecimento dos geradores deverá ser integral, incluindo todos os materiais, documentos e serviços detalhados nesta especificação, incluindo:

- Projeto eletromecânico;
- Fabricação;
- Ensaio em fábrica;
- Transporte até o local de instalação ou outro local designado pela Contratante;
- Montagem e comissionamento.

Além dos itens técnicos acima, a Contratada deverá considerar o seguro de transporte e as garantias técnicas e comerciais aplicáveis.

Todos os itens, serviços, materiais e acessórios necessários à correta instalação e operação dos equipamentos, mesmo que não mencionados neste documento, deverão estar incluídos no fornecimento.

Os documentos relacionados ao projeto, fabricação e ensaios dos equipamentos, necessários ao seu completo entendimento e utilização, ou ainda necessários às diversas interfaces de projeto, deverão fazer parte do fornecimento e deverão ser apresentados para aprovação ou conhecimento da Contratante ou seu representante.

4.1. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

- a) Um (1) grupo gerador a diesel, trifásico, tensão nominal 400 V, potência nominal 75 kVA, classificação *Prime*, completo com painel de chaveamento, controle e proteção.

Identificação: GGE.

- b) Um (01) conjunto de materiais para a primeira operação do grupo gerador, incluindo graxas e óleos lubrificantes.

4.2. ACESSÓRIOS E MATERIAIS ESPECIAIS PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Deverão estar incluídos no fornecimento os materiais a seguir, onde aplicável:

- Acessórios de componentes internos do equipamento.
- Dispositivos, acessórios e ferramentas especiais necessários para a operação e manutenção dos equipamentos.
- Dispositivos necessários para a instalação, remoção ou movimentação de componentes ou partes do equipamento, que sejam de fabricação especial para esta finalidade.

4.3. SOBRESSALENTES

A Contratada deverá apresentar, durante a fase de licitação, uma relação de materiais sobressalentes recomendados para os equipamentos objeto desta Especificação. Esta relação deverá conter:

- Sobressalentes recomendados para o período de montagem e comissionamento.
- Sobressalentes recomendados para os primeiros 5 anos de operação normal.

A Contratante se reserva o direito de optar pela aquisição total ou parcial dos materiais sobressalentes cotados.

- Óleo lubrificante para uma troca completa;
- Cinco (5) filtros de óleo lubrificante;
- Cinco (5) filtros de óleo combustível;
- Cinco (5) filtros de ar de injeção;
- Cinco (5) filtros de ar de resfriamento;
- Um conjunto de mangueiras e correias do sistema de resfriamento;
- Um conjunto de gaxetas e juntas de vedação;
- Fluido anticorrosivo de radiador para uma troca completa.

4.4. MATERIAIS PARA TRANSPORTE, MONTAGEM E COMISSIONAMENTO

Os instrumentos, dispositivos e ferramentas especiais que forem necessários ao transporte, à montagem e ao comissionamento dos equipamentos deverão fazer parte do fornecimento.

Esses materiais serão fornecidos a título de empréstimo, operados pela Contratante com supervisão da Contratada, com devolução após o término dos serviços.

Todos os materiais, partes ou peças, incluindo componentes sobressalentes, necessários para a instalação e primeiras operações dentro do período de comissionamento fazem parte do fornecimento, incluindo-se, onde necessário:

- Óleo lubrificante para o primeiro enchimento;
- Filtros de ar e de combustível;
- Conjunto de gaxetas e vedações para as diversas tubulações a serem montadas.

4.5. SERVIÇOS

4.5.1 Serviços de Montagem e Comissionamento

A movimentação, montagem e instalação dos equipamentos, os serviços de comissionamento e acompanhamento da operação inicial serão executados pela Contratada.

Deverá ser prevista mão de obra e equipamentos para os serviços abaixo, com equipe adequada e disponível de modo compatível com o cronograma do empreendimento:

- Movimentação do equipamento desde a plataforma do caminhão transportador até o local de instalação definitivo ou local de armazenagem;
- Serviços de montagem do equipamento, de seus componentes e acessórios;
- Serviços de execução de testes de campo e comissionamento.

A Contratada deverá designar um Supervisor que permanecerá na Obra durante a execução dos serviços e será responsável pela instalação de todo equipamento fornecido e pela sua colocação em operação definitiva.

A Contratada assumirá inteira responsabilidade pela precisão técnica, correção e qualidade do trabalho realizado pelos montadores.

As responsabilidades da Contratada abrangem, mas não se limitam, aos trabalhos e atividades indicadas a seguir:

- Serviços de descarga e armazenagem dos materiais, equipamentos, peças e ferramentas entregues no local da Obra para montagem dos equipamentos;
- Trabalhos de desembalagem e posterior montagem de todas as peças, equipamentos e sistemas incluídos no Fornecimento;
- Execução das verificações pertinentes e dos ensaios a serem realizados na Obra;
- Acompanhamento do início de operação dos equipamentos;
- Cooperação com os supervisores de montagem, instalação e comissionamento dos demais equipamentos, em particular com os supervisores dos sistemas de supervisão, controle e proteção.

Os serviços de montagem somente serão considerados concluídos com a aprovação do equipamento em todos os ensaios na Obra.

Durante a instalação e execução dos ensaios caberá à Contratada fazer as correções e ajustes necessários ao equipamento, considerados de responsabilidade da Contratada, a critério da Contratante.

Depois de sanados todos os eventuais defeitos, o equipamento será novamente ensaiado para que fique demonstrado o seu perfeito funcionamento e possa ser emitido o Certificado de Aceitação Provisória do equipamento.

O profissional designado para essa atividade deverá apresentar documentação comprobatória de treinamentos e atender a todos os requisitos legais relacionados ao Meio Ambiente, Saúde e Segurança (EHS).

4.5.2 Treinamento

Deverá ser ministrado treinamento para os técnicos da Contratante (equipes de engenharia, operação e manutenção), a ser realizado na obra, incluindo:

- Parte Teórica:
 - Teoria, aplicação, funcionamento elétrico e mecânico dos equipamentos;

BARRAGEM DOS IMIGRANTES

- Comissionamento, ajustes, operação e manutenção dos equipamentos fornecidos.
- Parte Prática:
 - Comissionamento, ajustes, operação e manutenção dos equipamentos fornecidos.

O treinamento será realizado na obra durante o período de montagem e comissionamento.

4.6. EQUIPAMENTOS, MATERIAIS E SERVIÇOS EXCLUÍDOS DO FORNECIMENTO

Os itens abaixo não fazem parte do fornecimento dos equipamentos.

- Obras civis necessárias para a instalação e fixação dos equipamentos.
- Cabos, conectores e serviços para interligação dos equipamentos fornecidos com equipamentos de terceiros.

4.7. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Os documentos relacionados ao projeto, fabricação e ensaios dos equipamentos fazem parte do fornecimento e deverão ser apresentados para aprovação ou conhecimento da Contratante ou seu representante.

Os desenhos, diagramas elétricos, listas de materiais, manuais de instruções e demais documentos deverão conter todas as informações necessárias à análise e entendimento dos equipamentos, à verificação de suas características técnicas e operacionais, além de conter as informações necessárias às interfaces com os demais equipamentos ou sistemas da central.

De maneira particular, os documentos do projeto deverão apresentar as informações necessárias à sua instalação física, com interface com obras civis ou mecânicas e acoplamentos com equipamentos de terceiros. Deverão conter, também, todos os diagramas elétricos e diagramas de interligação e instruções de operação para interface com o sistema digital de supervisão e controle.

Os seguintes documentos deverão ser apresentados:

4.7.1 Documentos para Proposta

Os seguintes documentos devem ser apresentados junto com a proposta técnica do Fornecimento:

- Desenhos dimensionais preliminares;
- Lista de componentes principais, indicando os respectivos fabricantes;
- Lista de materiais sobressalentes;
- Relatórios de ensaios de tipo.

4.7.2 Documentos para o Fornecimento:

- Cronograma de documentos: lista completa de todos os desenhos, dados técnicos e documentos de projeto, por título e número, que a Contratada irá apresentar, com as respectivas datas de entrega.
- Desenhos dimensionais: desenhos de vistas, cortes e detalhes dos equipamentos, indicando a disposição dos componentes, dimensões, detalhes de fixação, etc.

BARRAGEM DOS IMIGRANTES

- Desenhos de arranjo mostrando o conjunto completo do grupo gerador, com todos seus componentes e com detalhes de montagem, posicionamento relativo e distâncias entre os componentes, dimensões mínimas para a sala, saída de gases, etc.
- Desenhos, diagramas elétricos e folhas de dados: documentos com todos os dados referentes aos equipamentos incluindo diagramas unifilares, multifilares e esquemáticos.
- Listas de materiais: listas com a relação dos componentes, materiais e acessórios dos equipamentos.
- Listas de sinais de comunicação com características e endereços para interface com o Sistema de Controle Digital (mapa de comunicação).
- Memória de cálculo que confirme o atendimento às condições sísmicas.
- Catálogos e desenhos dos componentes principais
- Descritivo do sistema de tratamento e pintura de partes e peças metálicas.
- Plano de Inspeção e Testes: formulário técnico indicando os controles de qualidade e de produção e os ensaios a serem realizados.
- Desenhos “como construído”: deverão conter todas as modificações verificadas durante a montagem e o comissionamento dos equipamentos.
- Data books de fabricação, contendo cópia dos desenhos finais e dos relatórios dos ensaios de rotina e tipo.
- Manual de montagem e comissionamento.
- Manual de operação e manutenção.

4.7.3 Características dos Documentos

- Idioma

Os documentos de projeto, incluindo desenhos, memoriais descritivos, manuais de instruções, deverão ser elaborados no idioma português. Mediante prévia aprovação pela Contratante, os idiomas inglês ou espanhol poderão ser aceitos em alguns casos específicos, como relatórios de ensaios de tipo, memórias de cálculos, catálogos e eventuais documentos de referência.
- Unidades de Medida

Todos os documentos relacionados com o fornecimento, tais como desenhos, placas de características, descrições técnicas, especificações, deverão utilizar as unidades de medida do Sistema Internacional (SI).
- Identificação

Os desenhos e documentos associados ao fornecimento deverão conter a identificação do Projeto e incluir a numeração a ser definida pela Contratante.

5. CARACTERÍSTICAS E REQUISITOS GERAIS

5.1.1 Condições Ambientais

Os equipamentos deverão ser projetados para operar em região de clima tropical com elevadas temperatura e umidade.

BARRAGEM DOS IMIGRANTES

As condições climáticas locais são favoráveis à corrosão e à formação de fungos. Os materiais e equipamentos deverão ser próprios para esse tipo de ambiente, com proteção contra umidade, fungos, corrosão e poeira.

Onde for necessário deverão ser previstos meios que impeçam a entrada de insetos e pequenos animais no equipamento.

Características do local de instalação:

- Altitude:inferior a 1000 m
- Temperatura do ar ambiente - externo:
 - Máxima absoluta: 35°C
 - Mínima absoluta: 9°C
 - Média diária máxima (estimada): 30°C
 - Média diária mínima (estimada): 10°C
 - Média anual: 23°C
- Temperatura do ar ambiente - interno:
 - Máxima absoluta: 40°C
 - Média diária máxima: 35°C
 - Média diária mínima: 10°C
- Umidade relativa do ar:
 - Máxima: 100%
 - Mínima: 55%
 - Média: 70%
- Nível de contaminação atmosférica:baixo
- Vapores e poeiras corrosivas ou abrasivas: não
- Salinidade: não
- Velocidade de vento máxima para projeto dos equipamentos:55 km/h

Os equipamentos e materiais deverão ser adequados às temperaturas de operação abaixo, de acordo com suas normas correspondentes e em concordância com os valores esperados:

- Temperatura máxima: 40°C
- Temperatura média diária máxima: 35°C
- Temperatura mínima: – 5°C

Admite-se que temperaturas superiores às temperaturas máximas ou inferiores às temperaturas mínimas acima possam ocorrer eventualmente, durante poucas horas por dia, em um reduzido número de dias por ano, de modo que não afetem o desempenho dos equipamentos ou sua vida útil.

5.2. EMBALAGEM E TRANSPORTE

A Contratada é responsável pelo transporte do equipamento até o local de instalação final ou até outro local a ser designado pela Contratante.

As embalagens deverão ser apropriadas para transporte terrestre. Deverão atender a todos os requisitos legais aplicáveis a embalagens tipo exportação, para transporte internacional.

As embalagens deverão ser adequadas para proteger os equipamentos durante o transporte, até sua chegada à obra, em condições que envolvem movimentação, transporte marítimo e trânsito por rodovias não pavimentadas, armazenagem prolongada, exposição a umidade elevada.

Todas as embalagens deverão ser identificadas, com indicação de seu conteúdo. As embalagens contendo material sobressalente deverão apresentar esta indicação.

No caso de materiais ou componentes sujeitos a danos causados pela umidade, deverão ser usados revestimentos impermeáveis em forma de sacos ou invólucros selados com adesivo impermeável. Deverá ser providenciada proteção adequada mediante um absorvente de umidade, como sílica-gel, que não danifique os mecanismos.

Onde aplicável os equipamentos devem possuir dispositivos contra umidade ou calefação alimentada por fonte externa, a qual deverá ser energizada durante o período de armazenagem e montagem.

5.3. INSPEÇÕES E TESTES

Todas as inspeções e testes de rotina especificados pelas normas ABNT/IEC correspondentes deverão fazer parte do fornecimento. A relação das inspeções e testes e suas características deverão estar incluídas no documento "Plano de Inspeções e Testes".

A Contratada deverá apresentar relatórios dos ensaios de tipo determinados pelas normas, feitos em equipamentos similares.

Para os componentes principais deverão ser fornecidos os relatórios dos ensaios realizados pelos seus fabricantes.

A Contratada deverá assegurar o acesso de inspetores da Contratante ou seus representantes para inspeções programadas ou imprevistas durante o processo de fabricação para verificar a qualidade e características dos materiais empregados e dos métodos de fabricação. A Contratante se reserva o direito, também, de solicitar certificados de qualidade dos materiais utilizados na fabricação dos equipamentos.

A realização de ensaios, feitos na fábrica, em laboratório próprio da Contratada ou em laboratório independente, será acompanhada por inspetores da Contratante.

5.4. TENSÕES DE ALIMENTAÇÃO

As seguintes tensões estão disponíveis para a alimentação auxiliar do equipamento:

- Circuitos CA

Alimentação de circuitos auxiliares e comando:

- Fonte de alimentação:
 - Tensão nominal: Vs = 230 V
 - Fases:..... monofásico
 - Configuração:2 fios (FN)
 - Neutro:..... aterrado
- Circuitos auxiliares:

BARRAGEM DOS IMIGRANTES

- Tensão nominal dos componentes:Vn = 220 V
- Fases:..... monofásico
- Configuração:2 fios (FN)
- Tensão de utilização, nos terminais dos circuitos auxiliares: Vn ± 10%
- Frequência: 60 Hz
- Todos os componentes deverão operar com tensões dentro das faixas:
 - Operação permanente: Vn ± 10%
 - Tensão mínima durante a partida de motores: Vn – 20%
 - Tensão mínima (drop-out) durante um tempo ≤ 1 segundo:..... Vn – 75%

Notas:

- 1 - Todas as cargas deverão estar dimensionadas para operar permanentemente com a tensão de alimentação nos limites da faixa prevista, sem apresentar sobreaquecimento ou perda de vida útil. De maneira particular, motores deverão apresentar características mecânicas adequadas às cargas acionadas mesmo quando alimentados com tensão em seu valor mínimo.
- 2 - Todos os motores deverão apresentar conjugado de partida suficiente para acionar a carga, mesmo com a tensão de alimentação a 80% do valor da tensão nominal do motor.

5.5. REQUISITOS TÉCNICOS GERAIS

5.5.1 Composição do Grupo Gerador

- Composto por motor e alternador montados sobre base única.
- Painel de controle com sistema de proteção, controle automático do motor e do alternador, comando manual e automático de partida/parada.
- Painel de chaveamento, com disjuntor, transformadores de corrente e potencial, relés de proteção.
- Tanque de armazenagem de combustível.
- Bomba para transferência de combustível, se necessário.
- Cabos de interligação, vias para cabos, terminais para cabos de força e aterramento, tubulações, válvulas e conexões necessárias para a conexão de todos os equipamentos e dispositivos elétricos e mecânicos incluídos no Fornecimento.
- Óleos lubrificantes e graxas necessárias para o primeiro enchimento do grupo.

5.5.2 Características Elétricas

- Tipo do gerador:.....síncrono
- Fases: trifásico
- Tensão nominal de isolamento:..... 690 V
- Tensão nominal de operação: 400 V
- Número de fios/terminais..... 12
- Ligação: estrela com neutro acessível
- Conexão do neutro:..... solidamente aterrado
- Frequência: 60 Hz
- Excitação:..... brushless

BARRAGEM DOS IMIGRANTES

- Partida:..... bateria, com retificador microprocessado
- Isolação do alternador:
 - Classe de temperatura:H
 - Temperatura máxima no ponto mais quente:..... 180°C
- Limite de elevação de temperatura dos enrolamentos sobre ambiente de 40°C para operação com potência *prime*:
 - Máxima elevação de temperatura (valor médio): 130°C
 - Máxima elevação de temperatura no ponto mais quente: 140°C
- Rendimento mínimo do alternador:..... 0,95
- Com regulador de tensão eletrônico:

O regulador de tensão deverá apresentar tempo de resposta inferior a 0,5 segundos. A tensão de saída do gerador deverá apresentar uma variação dentro da faixa $\pm 1\%$ da tensão nominal com qualquer carga de 0 a 100% da potência nominal, com fator de potência entre 0,8 e 1,0.
- O sistema de excitação e regulação de tensão deverá permitir ajuste manual da tensão, que permita efetuar o levantamento da curva de saturação em vazio.
- Os cabos de interligação entre os equipamentos que formam o grupo gerador deverão estar instalados em canaletas no piso da sala. Nos trechos fora das canaletas deverão ser utilizados eletrodutos metálicos para proteção dos condutores.

5.5.3 Características Mecânicas

- Tipo: estacionário
- Modelo:aberto (sem carenagem)
- Instalação:..... abrigada, dentro de sala de alvenaria
- Combustível do motor: diesel
- Motor e gerador montados sobre base metálica única provida de amortecedores de vibração.
- Gerador acionado diretamente pelo motor por meio de acoplamento flexível.
- Grau de proteção do gerador (mínimo): IP-23
- Com coberturas adequadas para as partes girantes expostas.
- Refrigeração do motor:..... radiador, ventilador e bomba centrífuga incorporados
- Refrigeração do gerador:..... ventilador centrífugo montado no próprio eixo
- Com injeção eletrônica de combustível.
- Com regulador eletrônico de velocidade.
- Com sistema de desumidificação e sistema de pré-aquecimento.
- Com sistema de partida composto por:
 - Motor de partida 12 V ou 24 V;
 - Bateria com suporte e cabos de interligação;
 - Carregador de baterias, com operação automática de flutuação/carga.
- Com sistema de admissão e filtragem do ar.

BARRAGEM DOS IMIGRANTES

- Com sistema de descarga de gases completo, próprio para instalação interna, composto por:
 - Silencioso compatível com o padrão de níveis de ruído estabelecidos pelas normas vigentes;
 - Amortecedor de vibração;
 - Tubulação de descarga;
 - Conexões flexíveis;
 - Veneziana de exaustão.

As tubulações e outros elementos com alta temperatura de operação deverão ser termicamente isolados nos trechos onde possam ocasionar acidentes com o pessoal de operação.

- O grupo gerador deverá ser capaz de fornecer a potência nominal em um tempo não superior a 30 segundos após sua partida.
- O gerador deverá estar dimensionado para suportar sem danos mecânicos os esforços resultantes de uma velocidade de até 125% da nominal.
- Todas as estruturas metálicas e partes componentes do grupo gerador deverão possuir terminais com conectores para aterramento.
- Com chumbadores para fixação da base e demais componentes em piso de concreto.

5.5.4 Tanques de Combustível

- O grupo gerador deverá possuir um ou dois tanques de combustível com capacidade total que assegure ao grupo um tempo de operação de pelo menos 8 horas com 75% de sua potência máxima prime.
- Tanque junto ao grupo gerador (tanque diário):
 - O grupo gerador deverá possuir tanque de combustível integrado na base, ou independente, instalado próximo ao grupo em ambiente abrigado.
 - Distância entre o tanque e o grupo gerador: ≤ 5 metros
 - Capacidade:..... ≤ 100 litros

5.5.5 Painel de Comando/Chaveamento – Características Elétricas

- O módulo de potência do painel deverá conter o disjuntor de saída do grupo gerador e os dispositivos de proteção elétrica.
- Disjuntor:
 - Tipo aberto (power) ou tipo caixa moldada;
 - Com relé de proteção eletrônico, funções LSI-G;
 - Comando motorizado;
 - Execução fixa.
- O módulo de controle deverá conter toda a lógica de comando, controle e supervisão do motor e do alternador.
- O comando de partida e parada poderá ser manual (com comando remoto oriundo do sistema digital) ou automático, comandado pelo controlador lógico do próprio gerador.

BARRAGEM DOS IMIGRANTES

- O gerador de emergência operará isoladamente, sem paralelismo com as demais fontes do sistema elétrico.
- O módulo de controle deverá ser dotado de interface homem-máquina por display de cristal líquido com teclado de acesso e possuir bornes terminais para interface com o sistema digital para sinais de comando e sinalização.
- O controlador do grupo deverá possuir saída para comunicação com o Sistema Digital para indicação remota de alarmes, sinalização e medição, com as características:
 - Comunicação: serial com porta RS-485
 - Protocolo de comunicação: Modbus RTU
 - Interligação com sistema digital: cabo modbus
- Os seguintes sinais deverão estar disponibilizados por comunicação serial, para sinalização remota no sistema digital:
 - Grupo gerador em operação;
 - Grupo gerador com comando em “manual”;
 - Grupo gerador com comando em “automático”;
 - Grupo gerador pronto para carga;
 - Falha no grupo gerador;
 - Falha na partida;
 - Nível baixo de combustível no tanque externo;
 - Falha na alimentação elétrica CA;
 - Defeito no retificador;
 - Disjuntor aberto;
 - Disjuntor fechado;
 - Disjuntor aberto por atuação da proteção;
- Sinais analógicos 4-20 mA disponibilizados para supervisão remota:
 - Corrente de saída do gerador – fase A;
 - Corrente de saída do gerador – fase B;
 - Corrente de saída do gerador – fase C;
 - Tensão de saída do gerador – fase/neutro;
 - Frequência.
- Sinais digitais externos recebidos pelo grupo gerador:
 - Comando de partida remoto;
 - Comando de parada remoto.

Nota: Os sinais para comando de partida e parada remotos serão do tipo ‘impulso’, sem retenção. Caso seja necessário deverá ser instalado no painel de comando do grupo gerador um conjunto de relés auxiliares para executar a função de selo e interrupção do sinal.

- Com chave seletora local-remoto para comando do disjuntor e do grupo gerador.
- Com botão de desligamento de emergência.

5.5.6 Painel de Comando/Chaveamento – Características Mecânicas

- Tipo de construção: painel autoportante assentado em piso ou painel montado sobre a estrutura do gerador.
- Grau de proteção mínimo: IP-42
- Acesso frontal: portas com dobradiças e fecho
- Acesso traseiro: tampas aparafusadas
- Conexões externas:
 - Cabos de força: parte inferior do painel
 - Cabos de comando: parte inferior do painel
- As dimensões do painel e a posição dos terminais de saída deverão permitir uma instalação facilitada dos cabos de força, respeitando-se os raios de curvatura mínimos admissíveis, e sem esforços excessivos nos equipamentos.

5.5.7 Resistores para Ensaio

- Características elétricas:
 - Tensão de isolamento: 600 V
 - Tensão de alimentação: 400 V
 - Potência nominal: (indicada pelo fabricante) kW
 - Número de fases: trifásico
 - Com terminais para conexão dos cabos externos de alimentação, com furação padrão Nema.
 - Com circuitos de controle e comando para conexão escalonada dos resistores.
 - Com circuitos auxiliares auto-alimentados.
- Características mecânicas:
 - Elementos resistivos em aço inoxidável.
 - Montagem dos resistores em estrutura metálica, com fechamento lateral e superior.
 - Com sistema de resfriamento por ventilação forçada.
 - Com rodízios para movimentação.
 - Com olhais para içamento e suporte para movimentação com empilhadeira.

5.5.8 Circuitos Auxiliares de Corrente Alternada

Os circuitos auxiliares serão alimentados por fonte externa monofásica e deverão ser protegidos por disjuntores caixa-moldada ou mini-disjuntores. Os bornes terminais onde serão conectados os cabos de alimentação externos deverão ser duplicados para permitir a conexão de dois cabos por polo, com seção de até 16 mm².

Os circuitos de entrada de alimentação deverão possuir dispositivos supressores de surto de tensão. Os dispositivos deverão ser próprios para proteção contra sobretensões transitórias e permanentes com propagação em modo comum e em modo diferencial, dotados de contatos auxiliares para indicação remota de seu estado. Se necessário, deverão possuir elementos de proteção próprios (disjuntor ou fusível).

- Alimentação auxiliar disponível: 220 Vca ± 10% (monofásico)

BARRAGEM DOS IMIGRANTES

- Circuitos disponíveis:
 - um circuito para alimentação do carregador de baterias e circuitos auxiliares;
 - um circuito para alimentação dos resistores de aquecimento do motor.

Os painéis de controle e chaveamento deverão ser providos de resistores de aquecimento, em quantidade e potência adequadas para evitar a condensação de umidade sobre os componentes internos. Os resistores deverão ser acionados automaticamente por meio de termostatos. Os resistores deverão possuir proteção metálica para evitar toques acidentais na superfície aquecida.

O grupo motor + gerador deverá possuir resistores de aquecimento que mantenham o equipamento com temperatura adequada para uma rápida entrada em operação.

O circuito de aquecimento deverá possuir meios para energização por fonte externa durante o período de armazenagem do equipamento.

5.5.9 Identificação do Equipamento

O grupo gerador deverá ter uma placa contendo as características principais do equipamento e os dados do fabricante. Esta placa deverá ser confeccionada em alumínio ou aço inoxidável e rebitada ou parafusada em local facilmente visível do equipamento. A placa deverá incluir, como mínimo, as seguintes informações:

- Nome do fabricante.
- Tipo e designação do equipamento.
- Potência nominal (kVA).
- Tensão nominal do circuito principal (V).
- Frequência nominal (Hz).
- Ano de fabricação.
- Número de série.

Cada painel, tanque de combustível, bomba de transferência, ou outro elemento independente do conjunto motor + gerador, deverá possuir uma plaqueta que o identifique, com a mesma designação (tag) utilizada nos desenhos, contendo suas características principais. O tamanho da plaqueta e das letras da gravação deverão ser tais que permitam uma fácil visualização.

6. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

6.1. GRUPO GERADOR DA CASA DE FORÇA

- Local de instalação e identificação:
 - Barragem: GGE
- Quantidade: 1

6.1.1 Descrição

Grupo gerador para alimentação das cargas essenciais da Barragem.

6.1.2 Características Técnicas

- Potência nominal: **75 kVA**
- Classificação: *Prime*

BARRAGEM DOS IMIGRANTES

- Tensão nominal:..... 400 V
- Fator de potência nominal: 0,8
- Operação: isolada (sem operação em paralelo com outras fontes)
- Os terminais de saída do grupo gerador deverão ser adequados para conexão dos seguintes cabos externos:
 - Terminais de fase: 2 cabos de 70 mm² por fase
 - Terminal de neutro:
 - Conexão com painel de distribuição: 2 cabos de 70 mm²
 - Aterramento:..... 1 cabo de 70 mm²
 - Os terminais deverão apresentar furação padrão Nema com 2 furos.
- Aterramento de estruturas e partes metálicas:
 - Conectores para cabos: 70~120 mm²
- Tanque de combustível diário:
 - Capacidade:..... 100 litros
- Alimentação dos circuitos auxiliares CA:
 - Tensão:..... 230/400 V
 - Fases: trifásico + neutro
 - Quantidade de alimentadores: 1