



**MERCOSUL**

**IPPDH**

Instituto de Políticas Públicas  
em Direitos Humanos

**IPPDH MERCOSUL**

**PROCESSO N° 007/23**

**ANEXO II - ESPECIFICAÇÕES ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAL E PARTICULAR  
(ETGyP)**

**CABLAGEM:**

**ADEQUAÇÃO DE PAINÉIS, CERTIFICADO DE CONFORMIDADE DE  
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (DCI)**

**SEDE DO IPPDH MERCOSUL**

**MEMÓRIA ESPÁCIO E DIREITOS HUMANOS EX ESMA  
BUENOS AIRES, ARGENTINA**

**Maio de 2023**

## ÍNDICE

### A) NORMAS, MATERIAIS E DOCUMENTAÇÃO

- 1- GERAL.
- 2- REGRAS, REGULAMENTOS E ALVARÁS.
- 3- CONHECIMENTO DO LOCAL E DAS CONDIÇÕES.
- 4- MARCAS E MODELOS DE MATERIAIS.
- 5- INSPEÇÕES, TESTES E AJUSTES.
- 6- DOCUMENTAÇÃO PARA EXECUÇÃO E DE ACORDO COM A OBRA.
- 7- RECEPÇÃO DAS INSTALAÇÕES.

### B) ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS

- 1- ENERGIA ELÉTRICA.
- 2- TUBOS PARA INSTALAÇÃO ELÉTRICA EM GERAL.
- 3- DRIVERS.
- 4- PAINÉIS ELÉTRICOS.
- 5- PROTEÇÕES, INTERRUPTORES E ACESSÓRIOS.
- 6- ATERRAMENTO E PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.
- 7- INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE TRABALHO.

## A) NORMAS, MATERIAIS E DOCUMENTAÇÃO

### 1 – GERAL

#### 1.1 - Objetivo

Os trabalhos a serem executados sob essas especificações incluem mão de obra especializada, engenharia de detalhamento, materiais, equipamentos, suportes, consumíveis, ferramentas, instrumentos, andaimes, movimentos verticais e horizontais, transporte dentro e fora da obra, supervisão e direção técnica, planos de acordo com a obra, oficina própria e qualquer outro elemento, acessório ou atividade necessária para sair em condições corretas operação das instalações indicadas na listados ETGyP.

#### 1.2.- Âmbito de aplicação

##### 1.2.1 - Documentação

a)A documentação técnica aqui apresentada tem caráter de projeto licitatório (especificações) definir o escopo das cotações e das obras a serem executadas, sendo de inteira responsabilidade da Contratante a elaboração dos planos executivos de obra e deve realizar a engenharia de detalhamento construtivo das instalações elétricas, placas, automação, cálculo do escalonamento das proteções, esquemas funcionais e tudo o que depende de sua construção para definir as dimensões, forma, terminais, conexões de comando, coordenação e afiliação das proteções, modo de operação, verificação do cálculo dos alimentadores na intensidade admissível e queda de tensão, verificação das larguras das bandejas de cabos, cálculo de curto-circuito em placas etc.

b)O Empreiteiro também realizará a estaca das construções e instalações existentes, (se houver), relacionadas às obras a seu cargo, não podendo alegar desconhecimento sobre as mesmas, em caso de interferências ou desequilíbrios de qualquer natureza.

c)Os planos que fazem parte desta documentação, indicam locais, rotas, rotas, trechos de tubulações e condutores das instalações a serem realizadas e que estão descritas na ETP. A posição física das instalações indicadas nos planos é estimada e a localização exata deve ser consultada pelo Contratante com o CONTRATANTE procedendo de acordo com as instruções dadas por este. Caso as demais instalações existentes e a serem executadas, impeçam o cumprimento dos locais indicados nos planos de Instalações Elétricas, o CONTRATANTE determinará os desvios ou ajustes correspondentes.

Tais desvios ou reparos que venham a ser necessários não implicarão qualquer custo adicional, mesmo no caso de modificações substanciais, uma vez que se entende que, se forem necessários, a Contratante os terá levado em consideração antes da formulação de sua proposta.

d)Essas especificações técnicas e os desenhos que compõem a documentação são complementares, e o que está especificado em uma delas deve ser considerado como exigido em todas. Em caso de contradição, a prioridade será:

- Especificações Técnicas Gerais e Particulares (ETGy P).

- Forma de contribuição e/ou cálculo.
- Planos particulares.
- Planos típicos.

### 1.2.2 - Trabalho

Este pormenor técnico deve incluir as obras previstas e as disposições necessárias à execução das instalações eléctricas projectadas, incluindo, em geral, as seguintes obras e disposições a executar:

- Abertura e revestimento de calhas em paredes, lajes, abóbadas, mezaninos, contrapisos, coberturas, etc. Execução de furos para acomodação das caixas que conterão as placas de distribuição e demais acessórios das instalações, embutimento de grampos, blocos, caixas e demais trabalhos inerentes a estas obras.
- O fornecimento e colocação de todos os tubos, caixas, porcas e bicos, prensas de cabos, caixas de conexão interna e externa, eletrocalhas, eletrodutos sob o piso, suportes de cana, etc., e em geral de todos os elementos que compõem os eletrodutos.
- O fornecimento e colocação, fazendo a conexão de condutores, elementos de conexão, interceptores, interruptores de proteção, painéis eléctricos, motores, equipamentos especiais, etc. Em geral, para todas as instalações eléctricas citadas e aquelas que se mostram necessárias para o correto acabamento e perfeito funcionamento das mesmas.
- Qualquer despesa direta ou indireta relacionada às obras acima mencionadas, necessária para entregar as instalações completas, sob tensão e em perfeito estado de funcionamento.
- O Contratante deve incluir em sua cotação a ajuda da guilda que estará a seu cargo de acordo com o seguinte detalhe, que é indicativo, não exaustivo:
  - Prestará toda a sua colaboração, de forma a evitar conflitos e sobreposição de obras, informando os instaladores afetados sobre qualquer modificação dos planos de energia eléctrica que possam afetá-los, informando-se de qualquer modificação nas demais instalações que possa afetar as feitas ou a serem realizadas por ela, a fim de evitar antecipadamente os conflitos que possam ser gerados.
  - Instalações de uso geral com iluminação para funcionários, destinadas a vestiários, refeitório e sanitários, ficando a cargo da Contratante, qualquer outra obrigação legal ou convencional.
  - Instalações fechadas com iluminação para depósito de materiais, pertences e ferramentas.
  - Fornecer os meios mecânicos disponíveis no local para a transferência de materiais e ferramentas.
  - Disponibilizar pessoal para descarga e transferência no local dos elementos para o local de depósito ou para o piso correspondente no momento do recebimento, sob as possíveis indicações do Subcontratado. Disponibilizar

pessoal para auxiliar na transferência e posicionado no local indicado nas plantas dos painéis elétricos. O içamento do veículo, a transferência e posterior descida dos referidos equipamentos nos locais indicados nos planos ficarão a cargo do Contratante, pelo que caberá a ele fazer os seus próprios Contratos de Seguro.

- Bases e suporte para equipamentos elétricos e placas.
- Fornecimento de escadas móveis e provisão, montagem e desmontagem de andaimes.
- Trabalhos de alvenaria em geral já mencionados
- A limpeza diária do trabalho exigido pelo seu trabalho e a remoção de resíduos devem ser realizadas.

f) Despesas de transporte e deslocamento de trabalhadores ou gerentes para: - Reuniões de coordenação.

- Instrução do pessoal que assume o comando das instalações.
- Testes e testes para equipamentos.
- Frete, transporte, andaimes, basculantes, escadas, carga e descarga de todos os dispositivos e materiais que compõem as instalações.

### 1.3 - Modificações

A qualquer momento durante o curso da obra e sem que isso implique de forma alguma a nulidade do Contrato, o CONTRATANTE poderá ordenar modificações, acréscimos e deduções à obra originalmente contratada.

Estas ordens serão dadas de acordo com o seguinte procedimento: o CONTRATANTE ou seu representante autorizado assinará uma cópia que permanecerá em sua posse, como prova, um pedido de orçamento para modificações no "contrato original", a ser executado com as especificações finais.

A quantificação das modificações deve ser apresentada de acordo com o formulário anexo com o formato e discriminado sem exceção, o preço global será discriminado por itens de acordo com a lista que é ilustrativa, mas não limitativa, e o ofertante deve adicionar à referida lista tanto o material que é deduzido, como o que é adicionado, para que a diferença da modificação seja claramente estabelecida. Valores globais não serão aceitos.

## 2 – REGRAS, REGULAMENTOS E AUTORIZAÇÕES

### 2.1 - Requisitos para a execução das obras:

#### 2.1.1 - Regulatório

Para além da execução das tarefas e disposições específicas das instalações elétricas, o Empreiteiro deve incluir nos seus custos os aditamentos e adaptações que devem ser feitos ao projecto de concurso e às obras para cumprir devidamente os requisitos legais, regulamentos, normas e disposições técnicas aplicáveis ao cumprimento da Resolução sobre regulação das instalações eléctricas em edifícios, da ENRE n.º 207/95, da Resolução sobre os requisitos de segurança dos materiais constituintes das instalações eléctricas, do Ministério da Indústria,

Comércio e Minas n.º 92/98 e dos regulamentos municipais, ainda que não estivessem perfeitamente explícitos nos planos e/ou especificações técnicas e/ou mesmo quando não estejam previstos no anteprojecto de concurso e devam ser corrigidos.

#### 2.1.2 - Representante técnico

O Contratante deverá designar um profissional inscrito no Município correspondente (caso este requisito nele seja exigido) e inscrito no IHA, Instituto de Habilitação e Acreditação (convênio ENRE/APSE), com formação e adequação à plena satisfação do CONTRATANTE Atuará com a qualidade de Representante Técnico do Contratante exercendo controle permanente da execução e cumprimento dos aspectos técnicos, regulamentar, legal e administrativa, regendo a atividade.

#### 2.1.3 - Responsabilidade

A existência de um pré-cálculo e dimensionamento adotado no projeto, não eximirá o Contratante de sua responsabilidade de forma integral e direta pelo perfeito funcionamento da instalação, nem lhe dará direito a qualquer reclamação caso seja necessário introduzir modificações por motivos regulatórios, funcionais, construtivos, de segurança ou outros.

#### 2.1.4 - Disposições normativas:

As instalações devem atender ao disposto na Lei Nacional de Segurança e Higiene no Trabalho nº 19.587, nos Decretos 351/1979 e 911/96. Em termos de execução e materiais, com as normas e regulamentos estabelecidos pelos seguintes órgãos:

- Associação Argentina de Eletrotécnica (AEA).
- Comitê Eletrotécnico Internacional (IEC).
- Verband Deutschen Electrotechniken (VDE).
- Padrão Nacional Americano (ANSI)
- Instituto Argentino de Racionalização de Materiais (IRAM).
- Entidade Nacional Reguladora de Energia Elétrica (ENRE)
- Instituto de Habilitação e Acreditação (IHA)
- Normas e regulamentos da empresa de fornecimento de energia elétrica.
- Códigos de Edificações e Decretos Municipais, conforme o caso.
- Regras e regulamentos da empresa prestadora de telecomunicações, conforme o caso.
- Regras e regulamentos da empresa de abastecimento de água, conforme apropriado.
- Regras e regulamentos da empresa de fornecimento de gás, conforme apropriado.
- Corpo de Bombeiros de Buenos Aires e Defesa Civil.
- Associação Nacional de Proteção contra Incêndios (NFPA).
- Câmara Argentina de Seguradoras.
- C.I.R.S.O.C - Centro de Pesquisa de Normas Nacionais de Segurança para Obras Civis (sistema INTI).
- Qualquer outra regra que seja obrigatória para o trabalho a ser realizado.

#### 2.2 - Permissões

O Contratante e seu Representante Técnico assumirão solidariamente a responsabilidade pelo cumprimento das Normas, Regulamentos e Regulamentos, na qualidade de Projetista e

Executor das Instalações Elétricas. O Representante Técnico da Contratante deve estar registrado no Instituto de Qualificação e Acreditação (IHA).

Será, conseqüentemente, material e moralmente responsável pelas multas e/ou atrasos que, por descumprimento ou erro nessas obrigações, a obra sofrer.

Uma vez terminadas todas as instalações, obterá a autorização ou conformidade das mesmas nas autoridades correspondentes (Município, empresas fornecedoras de fornecimento de electricidade e comunicações, etc.).

### **3 - CONHECIMENTO DO LOCAL E DAS CONDIÇÕES.**

O ofertante deve ter inspecionado o canteiro de obras e a área e comparar as conclusões com os Desenhos e Especificações para ser informado e satisfeito em tudo o que julgar necessário para realizar sua proposta de contrato, incluindo condições gerais de trabalho, requisitos trabalhistas, acessos, obstruções, horários de trabalho, etc.

Você deve conhecer as características do imóvel, as estruturas existentes do imóvel ou adjacente a ele e o escopo de atuação do Cliente e demais Empreiteiros na área do Projeto e em relação a ele, levando em consideração todos esses aspectos ao submeter sua proposta.

Uma vez apresentada a proposta, e aceita pelo Principal, nenhuma concessão ou modificação no preço será feita porque o Contratante não fez suas comparações, previsões e inspeções, incluindo interferências que possam decorrer de atividades realizadas pelo Cliente ou outros Contratantes ou devido a erros ou omissões por parte do Contratante.

Durante a execução das obras, devem ser tomadas as devidas precauções para evitar a deterioração das tubulações, placas, acessórios, etc. e demais elementos das instalações elétricas executadas, em decorrência da intervenção de outras corporações na obra, uma vez que o CONTRATANTE não receberá em hipótese alguma as obras que não estejam com suas partes integrantes completas e em perfeito estado, Operação e comparecimento no momento do recebimento.

### **4 – MARCAS E MODELOS DE MATERIAIS**

Os materiais a serem utilizados na execução das obras serão da melhor qualidade dentro das marcas e modelos encomendados, devendo ter a correspondente conformidade com as normas IRAM, entendendo-se também como satisfeitos desde que atendam às normas internacionais IEC (International Electrotechnical Commission), podendo o CONTRATANTE ordenar imediatamente a rejeição deles e até mesmo do trabalho realizado com eles; quando, a seu exclusivo critério, não respondem à qualidade exigida e ao selo correspondente. Salvo indicação expressa em contrário, todos os materiais indicados nestas especificações serão fornecidos e colocados pela Contratante.- Quando marcas e/ou modelos de referência são indicados, isso é feito com o único propósito de determinar tanto as características técnicas quanto um grau mínimo aceitável de qualidade, fornecendo aos Licitantes parâmetros específicos ao fazer sua cotação. Podem oferecer elementos de qualidade equivalente ou superior, cabendo ao CONTRATANTE determinar a seu exclusivo juízo o grau de equivalência dos mesmos. Quando forem realizados testes (parciais ou completos) de um ou de todos os materiais propostos (a fim de determinar sua qualidade com segurança), as despesas geradas por eles serão custeadas pelo Ofertante.

Os equipamentos fabricados no país, sob licença ou cuja realização não seja usual ou viável na fábrica, devem apresentar protocolos de testes de elementos fabricados no país, sendo que, recentemente, os protocolos dos modelos originais ou protótipos fabricados no momento da concessão da licença não são válidos.

Nos casos em que esta especificação ou nos modelos de plantas ou marcas registradas são citados, é com o único propósito de estabelecer padrões de construção ou tipos de formas desejadas, mas não implica um compromisso de aceitar tais materiais se eles não atenderem aos padrões de qualidade ou características exigidas.



#### 4.1 – Memória descritiva dos materiais

<b>MATERIAIS</b>	<b>MARCAS</b>	<b>MODELOS</b>
<b>ACESSÓRIOS</b>		
Conectores de alumínio com anel de ajuste de neoprene com ponteira metálica.	ARGFLEX - ZOLODA - TETEM CAÑOFLEX - CONEXTUBE	Metal
Conectores de prensa de cabos	ARGFLEX - ZOLODA - TETEM CAÑOFLEX – CONEXTUBE	Metais e Plásticos
Grampas e trilhos.	OLMAR	ZINCO-CHAPEADO
Terminais e vedações	AMP, TBI ou KURT REBS	Compressão
Cabo de canal ranhurado	ZOLODA – FOURNAS – BURACOS	
Terminais, unipolares, bipolares, tetrapolares, etc.	FOURNAS – ZOLODA – BURACOS	
Bits.	P.E.F.	
<b>CAIXAS E TÁBUAS</b>		
Caixas de chapa MOP (quadrada, octogonal, retangular e mignon), ganchos para centros, curvas, grampos, juntas, acoplamentos, etc.	PASTORIZA - AYAN FORLI - G/JAN – 9 DE JULHO	Semi-pesado
Caixas de alumínio fundido.	DELGA -DAISA	
Armários metálicos com porta articulada e tampa traseira, placa de montagem e acessórios.	- GISKAR G/ENE - GEN-ROD	Monobloco
<b>DRIVERS</b>		
Condutores de Baixa Tensão: unipolares, subterrâneos, tipo oficina, comando, malha, etc.	PRYSMIAN- I.M.S.A	VN 2000, Sintenax TPR
<b>INTERRUPTORES E PROTEÇÕES</b>		
Interruptores Termomagnéticos, Diferenciais, Relógios de Ponto, Int., Escada Automática, etc.	MERLIN GERIN -	Linha DIN / IEC 947
Disjuntores com relé térmico e magnético.	MERLIN GERIN - ABB	Linha Compacta
Seccionadores de fusível sob carga NH 125 a 1600 A	ABB - GENERAL ELECTRIC SEMIKRON	LTL
Interruptores por - Passe de 16 a 63 A	VEFBEN - ZOLODA	
Interruptores de fase e seletores de 16 a 100 A	VEFBEN - ZOLODA	
Bases de Fusíveis NH 125 a 1250 A	SEMIKRON	
Contatores e relés térmicos	MERLIN GERIN - ABB	
Protetores de motor	MERLIN GERIN - ABB	
<b>BASES E FUSÍVEIS</b>		
Suportes de fusíveis seccionais modulares com alavanca para montagem em trilho DIN	FOURNAS - SEMIKRON	PSM
Fusíveis cilíndricos, Diazed, NH e HH	SEMIKRON	
<b>INSTRUMENTOS DE SINALIZAÇÃO E MEDIÇÃO</b>		
Lâmpadas de sinal, botões, seletores, etc.	FOURNAS	S/Plano
Instrumentos eletrônicos digitais multifuncionais: V, A, W, etc.	LOVATO - CIRCUTOR	S/Plano
Transformador de corrente	LOVATO - CIRCUTOR	S/Plano
Relés eletromecânicos	AEA	
<b>ATERRAMENTO</b>		
Javelin para condução, soquete, morseto de fixação e fundição de ferro registro.de caixa.	FACBSA COPPERWELD	JA 18 X 1500 (3/4")

#### 4.2 – Alternativas Propostas

Em sua oferta o Contratante indicará as marcas (uma ou mais) de todos os materiais que se propõe a utilizar e instalar, NÃO aceitando os termos "tipo" ou "similar" na descrição dos mesmos. A aceitação da proposta, sem comentários, não exime o instalador de sua responsabilidade pela qualidade e características técnicas estabelecidas ou implícitas no caderno de encargos e planos. A qualidade de similares e equivalentes fica a critério e resolução exclusiva do CONTRATANTE e caso o CONTRATANTE em sua proposta mencione mais de uma marca, entende-se que a opção será exercida pelo CONTRATANTE

Sempre que os materiais ou equipamentos de uma classe ou marca especial estejam previstos nessas especificações ou desenhos, a proposta de base deve estar em conformidade com esse requisito. A Licitante poderá propor alternativas dos materiais ou equipamentos desde que o fabricante dos mesmos os tenha em produção, anexando a documentação técnica correspondente.

#### 4.3 - Amostras

Antes do início das obras e com antecedência suficiente para permitir o seu estudo, o Empreiteiro submeterá à aprovação do EMPREITEIRO, amostras de todos os elementos a utilizar na instalação, que serão conservadas por este como ensaio de controle e não poderão ser utilizadas na execução das obras. Os elementos cuja natureza não permita ser incluídos na amostra, devem ser enviados como amostra separada, e caso o seu valor ou qualquer outra circunstância os impeça de serem preservados como tal, poderão ser instalados em local acessível, para que seja possível inspecioná-los e servir de ponto de referência, na opinião do CONTRATANTE.

Nos casos em que tal não seja possível e o CONTRATANTE o considere adequado, as amostras a apresentar serão descritas em relatórios separados, acompanhados de brochuras e folhetos ilustrativos ou de qualquer outra informação considerada adequada para o seu melhor conhecimento.

Deve-se ter em mente que tanto a apresentação de amostras quanto a aprovação das mesmas pelo CONTRATANTE não eximem o Contratante de sua responsabilidade pela qualidade e outros requisitos técnicos estabelecidos explícita ou implicitamente nas especificações e desenhos.

Em caso de eventuais contradições ou dúvidas que possam surgir sobre os métodos de execução ou materiais a serem utilizados, aqueles que conferem maior segurança e confiabilidade ao conjunto serão adotados a exclusivo critério do CONTRATANTE.

Portanto, todos os materiais devem ser submetidos à aprovação prévia do CONTRATANTE. Caso este requisito não seja devidamente cumprido e documentado, o CONTRATANTE reserva-se o direito de ordenar que sejam executados novamente, com materiais novos e aprovados, às expensas do Contratante as despesas da nova construção.

### **5 – INSPEÇÕES, TESTES E AJUSTES.**

#### 5.1 -Inspeções

Além das inspeções que a seu exclusivo critério o CONTRATANTE organiza, o Contratante deverá solicitar em tempo hábil, as seguintes inspeções:

- a) À chegada ao trabalho dos diferentes lotes de materiais para contraste em relação às amostras aprovadas.
- b) Quando a instalação dos tubos, caixas e armários estiver concluída, sempre que surgirem dúvidas sobre a posição ou rota das caixas e/ou dutos.
- c) Para a construção dos diferentes painéis elétricos em oficinas.
- d) Depois de passar e assentar os condutores, e antes de fazer sua conexão com placas e consumo.
- e) Após a conclusão da instalação e antes dos testes detalhados nesta documentação.

## 5.2 -Ensaio

Os ensaios a seguir especificados destinam-se a definir de um modo geral os ensaios de recepção a efectuar nas instalações eléctricas antes da sua entrada em serviço.

O Contratante realizará todos os testes e ensaios necessários para demonstrar que os requisitos e especificações do Contrato são satisfatoriamente cumpridos.

São independentes dos testes individuais de equipamentos e materiais que devem ter sido realizados pelo Comprador durante a recepção dos mesmos na fábrica e das inspeções e verificações que serão realizadas pelo CONTRATANTE (ou pela pessoa por ela designada) simultaneamente com as tarefas de montagem das instalações, a fim de corroborar a adequação do mesmo à engenharia de detalhamento correspondentes e às normas de boa arte: alinhamento de estruturas de suporte, manuseio e montagem adequados de cabos e equipamentos, conexão de cabos pilotos, verificação de soldas de aterramento, ajuste de morsetry, etc.

Estes ensaios deverão ser realizados sob a supervisão do CONTRATANTE ou de seu Representante Autorizado, devendo o Contratante fornecer todos os materiais, mão de obra e aparelhos necessários ou, se necessário, contratar os serviços de laboratório de ensaios, aprovado pelo CONTRATANTE. para a realização dos testes. Portanto, as licitantes devem ter pessoal técnico treinado e instrumentos adequados (classe 0,5 mínimo):

- Equipamento de medição universal: Medidor de grampos, testadores.
- Meguets de 500 e 5000 volts, para medição da resistência de isolamento de instalações de média e baixa tensão.
- Equipamento para ensaios de resistência dielétrica da capacidade necessária para os níveis de tensão envolvidos.
- Telurímetro para medir a resistência do solo e a resistividade do solo.
- Equipamento de injeção de corrente para testes de proteções.
- Luxímetro.
- Outros equipamentos auxiliares que foram necessários.

O Contratante deverá solicitar a presença do Inspetor com 48 horas de antecedência ao CONTRATANTE em cada uma das fases de testes particulares e gerais de equipamentos e instalações, respectivamente.

### 5.2.1 - Ensaio

Independentemente dos testes e/ou ensaios que o Contratante considere adequados para demonstrar a qualidade do produto oferecido; antes da Recepção Provisória da Obra e para efeitos de determinação da qualidade final da instalação realizada; São obrigatórios os seguintes ensaios:

a) Drivers

- Inspeção visual da existência de sinais de danos no isolamento, quebra, marcas indesejadas, superaquecimento, efeito corona, etc.
- Medição de isolamento entre fases e fases, entre fases e neutro, entre fases e terra e entre neutro contra terra de todos os tipos. Em todos os casos, valores de isolamento iguais ou superiores a 10 Megohms, medidos com indutor de 1.000 Volts, sob condições de umidade e temperatura ambiente, serão aceitos como válidos.
- Verificação de todas as ligações do torque requerido e ausência de esforços mecânicos.
- Verificação do aterramento da tela e da blindagem, se houver.
- Verificação da sequência de fases.
- Verificação da correta identificação de acordo com os documentos do projeto.

b) Painéis elétricos

- Protocolo de teste do fabricante de acordo com os requisitos da ETP.
- Inspeção visual de sinais de danos, superaquecimento, níveis, isoladores defeituoso, etc.
- Verificação do funcionamento mecânico, acionamento de travas e intertravamentos, ausência de movimentos endurecidos, lubrificação adequada, alinhamentos e outros ajustes necessários.
- Verificação de todas as ligações do torque requerido e ausência de esforços mecânicos.
- Verificação de todas as conexões de aterramento.
- Verificação da sequência de fases.
- Verifique a conexão dos cabos de comando, sinalização e alarme.
- Calibração e/ou ajuste de proteções nos valores do respectivo estudo de coordenação.
- Verificação do correto desempenho das proteções, intertravamentos e automação, de acordo com os dados do projeto.
- Ensaio das proteções por equipamento de injeção de corrente, se aplicável.
- Medição de isolamento entre barras e condutores de placas, incluindo chaves de proteção e manobra, contra o solo, e entre fases e neutro. Em todos os casos, serão aceitos valores de isolamento iguais ou superiores a 10 Megohms, medidos com indutor de 1.000 Volts em condições de umidade e temperatura ambiente.
- Testes de resistência dielétrica da capacidade requerida para os níveis de tensão envolvidos.

c) Facilidades

- Inspeção visual da existência de danos em tubulações, caixas de saída, acessórios, verificação da rigidez mecânica do sistema de tubulação.
- Verificação de montagem e fixação de painéis elétricos.
- Verificação com instrumento amperométrico da carga que cada circuito leva e compará-la com a proteção instalada.
- Verificação do correto posicionamento e identificação de caixas e câmeras de inspeção de acordo com os planos de conformidade.

- Comissionamento da instalação.
  - Medição da intensidade normal de iluminação por luxímetro, se aplicável.
  - Serão aceitas medidas de intensidade de iluminação de emergência, valores de um lux medidos a 20cm acima do nível do piso acabado.
- d) Sistema de aterramento e equipotencialidade
- Medição da resistividade do solo e medição da resistência ao aterramento de todos os dardos instalados. Em todos os casos, os valores indicados na ETP devem ser verificados.
  - Verificação da existência e estado de todas as ligações de aterramento e equipotencialidade, controlando torque necessário, ausência de tensões mecânicas, continuidade e sinais de danos aos condutores, etc.
  - Medição da continuidade entre todos os tipos de terreno. Em todos os casos, valores iguais ou inferiores a 1 OHM devem ser verificados.

#### 5.2.2 - Documentos e resultados

Cada teste deverá conter a respectiva folha de verificação na qual será descrito o programa e a metodologia de cada teste. Cada formulário deve incluir:

- Nome do responsável
- Equipamento a utilizar e identificação da certificação do equipamento de medição
- Nome dos testes a serem realizados.
- Valores de referência e margens de aceitação.
- Resultados satisfatórios e insatisfatórios.

Uma vez concluídos os testes, as planilhas serão resumidas de forma ordenada em um relatório final com a conclusão dos resultados e integradas à documentação de acordo com o trabalho.

Qualquer equipamento, instrumento, instalação ou sistema defeituoso, que não atenda aos requisitos indicados no TSGyP, desenhos, ou que não estejam de acordo com as normas oficiais, deve ser removido, substituído e retestado pelo Contratante gratuitamente, até que seja aprovado pelo D.O.

Para a fiscalização de obras realizadas em oficinas da Empreiteira ou de seus fornecedores, a CONTRATADA indicará as etapas que deverão ser notificadas para inspeção ou ensaio. Independentemente destas inspeções, o D.O pode visitar a oficina em que o trabalho é realizado a qualquer momento, dentro das horas e dias habituais de trabalho, sem aviso prévio.

Todos os testes aqui descritos NÃO isentarão o Contratante de sua responsabilidade em caso de mau funcionamento ou danos às instalações, sendo sua obrigação realizar quaisquer reparos durante o período de garantia estipulado; Esta obrigação abrange deficiências decorrentes de defeitos de materiais, colocação inadequada ou mão de obra defeituosa. Em qualquer um desses casos, você deverá realizar a obra indicada pelo CONTRATANTE, sem direito a indenização ou adicional de qualquer natureza.

## 6 - DOCUMENTAÇÃO PARA EXECUÇÃO E DE ACORDO COM A OBRA

## 6.1 - Documentação

Os desenhos de concurso indicam de forma esquemática a posição dos elementos e componentes da instalação. Será de responsabilidade do Contratante apresentar a seguinte documentação:

- a- Planos executivos: Documentos de acordo com o que é solicitado no ETP. Estes serão submetidos à aprovação do CONTRATANTE com a antecedência necessária para que não haja atrasos na entrega de materiais ou início da obra, nem interferir no planejamento da obra. Todos os documentos assinados e carimbados.
- b- Planos conformes à obra: Finalizada a obra, com a comprovação das instalações aprovadas nos departamentos correspondentes, juntamente com o pedido de recebimento provisório, serão entregues 3 (três) vias, compostas por plantas e documentos de acordo com o que for solicitado neste TSG.

Todos os desenhos solicitados deverão ser devidamente assinados e carimbados pelo representante técnico com o respectivo número de inscrição.

Os envios deverão ser acompanhados de uma devolução com 4 (quatro) vias informando o detalhamento do conteúdo e data de envio. Cópias em suporte magnético serão usadas apenas como backup e não terão valor documental durante o processo.

O recebimento, revisão e aprovação dos desenhos pelo CONTRATANTE não exime o Contratante da obrigação de evitar qualquer erro e omissão na execução da obra, mesmo que tal execução seja feita de acordo com os planos. Qualquer erro ou omissão será corrigido pela CONTRATANTE tão logo seja descoberto, independentemente do recebimento, revisão e aprovação dos desenhos pela CONTRATANTE e imediatamente levado ao conhecimento da CONTRATANTE.

## 6.2 - Formato a ser usado

Toda a documentação gráfica estará no Autocad, para ambiente Windows. Os planos elaborados devem manter as disposições de cobertura, fontes e detalhes consignados nas normas de execução dos planos municipais. Todos os desenhos serão do mesmo formato (A3-A2-A1-A0 de acordo com a escala) em papel Bond de qualidade fina de 90gr (documentação de trabalho), tinta preta e planos grampeados na margem esquerda. Além disso, uma cópia será entregue em suporte magnético.

Toda a documentação escrita deve ser feita com o programa Microsoft Word, em folha formato A4, em pastas ou em anel. Todas as planilhas devem ser executadas com o programa Microsoft Excel, folhas em formato A4, acarpetadas ou anilhadas.

## 6.3 - Nomenclatura, gráficos, convenções

Em relação à nomenclatura, gráficos e convenção de camadas, etc. Em termos gerais, cada plano deve ter apenas as informações necessárias da especialidade em questão e qualquer referência feita deve indicar de que plano provém ou em que plano se situa a origem da informação em questão.

Quando for necessário indicar alguma modificação, será emitida uma nova revisão descrevendo o tipo de alteração feita e indicando com uma nuvem e um número dela ou das áreas afetadas. Em caso de emissão de uma nova revisão, a nuvem da alteração anterior será eliminada, restando apenas o número que se refere à revisão na área, ela será enquadrada em um triângulo e coincidirá com o número da revisão.

Todos os desenhos, incluindo os desenhos de detalhe, terão eixos secundários de referência a cada 5 m em uma grade ortogonal, de modo que os desenhos possam ser referenciados uns contra os outros.

Toda a documentação deve conter sinalização indicando a que estágio corresponde, deve conter código de identificação (nomenclatura), data de emissão e número de revisão.

Os planos apresentados poderão receber do CONTRATANTE as seguintes qualificações :

- Aprovado: serve para iniciar a obra.
- Aprovado com comentários: os trabalhos poderão ser iniciados com as seguintes condições: a- Você deverá apresentar o plano corrigido dentro dos dias estabelecidos pelo CONTRATANTE
- As observações feitas, tanto em planta quanto no local, devem ser levadas em conta.
- Observado/Rejeitado: a construção não pode começar e a revisão deve ser apresentada, levando em conta as observações. Não dá lugar a prorrogação de prazos.

O Contratante deve ter a aprovação por escrito do CONTRATANTE para poder passar de uma etapa para outra.

- 6.4 - Descrição da documentação de acordo com a obra
- 6.5 a- Toda a documentação solicitada na ETP mas em formato e característica de acordo com o trabalho.
- 6.6 b- Protocolos de ensaio solicitados no ponto 4 da presente ETG.
- 6.7 c- Protocolos de ensaios e ensaios para equipamentos elétricos específicos solicitados no ETP.
- 6.8 d- Manuais e garantias de produtos e equipamentos elétricos específicos.
- 6.9 e- Manual de uso e manutenção das instalações envolvidas Descrição do sistema e modo de operação, manutenção preventiva e outros dados que facilitem as tarefas de reparos, alterações e garantam o correto funcionamento.

## 7 - RECEPÇÃO DAS INSTALAÇÕES

No prazo de 5 (cinco) dias após a conclusão completa de todas as obras, a Contratante solicitará ao CONTRATANTE a Aceitação Provisória das instalações.

É condição incontornável requerer a Recepção Provisória, a apresentação da seguinte documentação:

- a- Comprovante dos procedimentos para autorização final das instalações, perante as autoridades competentes.
- b- Toda a documentação solicitada no ponto 6.4 da presente ETG.

Será elaborado um Relatório de Verificação indicando, em caso de observações, as falhas, defeitos ou ausências constatadas, devendo a Contratante corrigir os defeitos, falhas ou ausências nos 15 (quinze) dias seguintes, salvo se por sua natureza as obras exigirem mais tempo. Neste caso, o

prazo concedido à Contratante para correção dos defeitos, falhas ou ausências observadas deverá ser registrado no Relatório de Verificação.

Se, no prazo estipulado, o Empreiteiro não proceder à realização dos reparos do caso, o CONTRATANTE poderá realizar as obras necessárias, deduzindo o custo exigido por tais obras, dos saldos devidos ao Contratante.

Uma vez concluídas as obras e com a prévia autorização do CONTRATANTE, o Contratante notificará o CONTRATANTE para prosseguir com os testes finais. Caso seja necessário fazer uso temporário de qualquer sistema ou setor do mesmo, o Contratante deverá facilitar esse uso temporário dentro do prazo fixado pelo CONTRATANTE, elaborando um registro do estado em que as instalações são temporariamente entregues, sem implicar a Aceitação Provisória das obras para fins do período de garantia.

O CONTRATANTE poderá indicar ao Contratante sobre a realização de entregas parciais e nestescasos serão lavrados Registros Provisórios de Aceitação Parcial, que farão parte da Recepção Geral Provisória para fins do período de garantia.

A Aceitação Final dar-se-á 90 (noventa) dias após a Aceitação Geral Provisória, prazo dentro do qual o Contratante garantirá a conservação da obra e às suas expensas corrigirá qualquer defeito que nela ocorra, desde que o Contratante conheça as condições e circunstâncias técnicas que dizem respeito às obras a seu cargo e porque também é responsável pelas dimensões, qualidade e eficiência das instalações e execução das obras, garantindo-as para que sejam adequadas à finalidade a que se destinam.

Se dentro do prazo de garantia o Contratante for acionado para corrigir defeitos ou deterioração, ele terá o prazo de 7 (sete) dias para iniciar tal obra. Se após esse prazo não tiver comparecido, será intimado por telegrama a fazê-lo no prazo de 3 (três) dias subsequentes e após esse novo prazo, sem a apresentação do Contratante, o CONTRATANTE ordenará a execução das referidas obras por terceiros, deduzido o custo exigido por tais obras, do fundo garantidor devido à Contratante.



## B) ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS

### 1 - FONTE DE ALIMENTAÇÃO

As instalações serão realizadas no novo fornecimento de energia elétrica em corrente alternada, **3x380/220 Volts; 3 fases (RST) e neutra (N); frequência 50 Hz**. O Contratante deverá fornecer, montar e conectar todas as instalações elétricas e proteções necessárias para as novas cargas elétricas da edificação de acordo com as diretrizes descritas nesta documentação.

### 2 - TUBOS PARA INSTALAÇÃO ELÉTRICA EM GERAL

#### 2.1 – Tubos

Toda a instalação de tubos executada em MOP, FLEX, PVC, PPL e H°G° será realizada de acordo com o especificado nas normas em vigor, a saber:

- Entidade Reguladora Nacional de Energia Elétrica.
- Associação Argentina de Eletrotécnica.
- Instituto Nacional de Racionalização de Materiais.

Estes últimos incluirão:

- Tamanho mínimo do tubo 3/4" - 15,4 mm de diâmetro. interior.
- Relação do diâmetro do tubo com o número de condutores alojados nele.
- Número de curvas entre caixas de passagem.
- Raios mínimos de curvatura do tubo.
- Colocação e quantidade de caixas de passagem.
- Alturas e distâncias mínimas para fixação de caixas e tubos - Etc.
- 

#### 2.1.1 – Tubo MOP

Para instalações convencionais, os tubos serão soldados, roscados e esmaltados externamente, tanto para colocação embutida, exposta ou suspensa em forros, conforme norma IRAM 2005, até 2" nominal (46,8 mm de diâmetro interno). Para dimensões maiores, quando especialmente indicado nos planos, será utilizado tubo pesado, que atenderá à norma IRAM 2100.

Todas as extremidades do tubo devem ser cortadas em quadrado em relação ao seu eixo, fresadas, rosqueadas pelo menos 10 fios e apertadas cuidadosamente nas suas juntas ou terminações em caixas. As curvas e desvios serão realizados no local por máquina de dobrar ou dobradeira manual. Os tubos a desenhar devem ser colocados numa linha recta entre caixas com curvas suaves; As canalizações exteriores devem ser colocadas paralelas ou perpendiculares às linhas do edifício.

Todas as extremidades dos tubos serão devidamente entupidas, a fim de evitar a entrada de materiais estranhos durante a construção.

As caixas de passagem e as correspondentes aos hidrantes de alimentação devem ser fixadas independentemente dos tubos e por meio do mesmo sistema. Nas instalações visíveis as caixas estarão sem furos estampados (persianas), caixas de alumínio fundido (no caso de instalações externas). Por outro lado, é preciso ter em mente que calhas de qualquer tipo não podem ser feitas nas paredes que limitam a edificação.

### 2.1.2 – tubo H°G°

Em instalações exteriores ou em tubos cuja última secção seja exterior, ou no contrapiso de instalações molhadas, ou onde H°G° seja expressamente indicado, os tubos serão do tipo galvanizado Schedule 20, com uma medida mínima de 1/2" (alimentação de equipamentos de ar condicionado, bombas de água, tanque automático, etc.). A montagem e fixação será da mesma forma que a estabelecida para o tubo MOP.

### 2.1.3 – Bico flex. metálico

Este tubo será adequado para instalações elétricas em geral e em particular onde a fiação requer proteção contra líquidos, vapores e poeiras no ambiente respondendo às normas IEC 61386.

Será composto por um interior metálico a partir de uma tira de aço laminado a frio e galvanizado em ambos os lados, grafado simples com embalagem de algodão para flexível até 1 1/2" e duplo agrafado nos flexíveis de maior diâmetro. Em todos os casos, sua superfície estará livre de marcas de fabricação ou irregularidades que possam permitir o ataque à corrosão.

O invólucro externo será feito de material de PVC extrudado sob pressão diretamente sobre o exterior do metal, resultando em uma superfície uniforme e calibrada.

A montagem e fixação será da mesma forma que a estabelecida para o tubo MOP.

### 2.1.4 – Tubo de PVC

Para tubos que vão parcial ou totalmente subterrâneos ou onde o PVC é indicado, o tubo será feito de Policloreto de Vinila extra-reforçado de 3,2mm de espessura, com juntas feitas com acoplamento e com cimento solvente especial, conforme IRAM 2206 parte III. O fornecimento e montagem de todas as linhas enterradas necessárias serão realizadas com reserva de 20%, bem como as interligações entre câmaras de inspeção, colunas de iluminação e caixas de passagem ou terminais em paredes.

A profundidade mínima de implantação será de 0,6m. de piso acabado (NPT) e deve ter inclinação em direção a uma de suas duas extremidades, a fim de eliminar qualquer tipo de filtração de líquido. Como proteção mecânica aos produtores de cana, será confeccionado um revestimento argilo-cimento na proporção 10/1.

### 2.1.5 – Acessórios para tubos

Para a união de caixas com tubos do tipo semipesado ou galvanizados serão utilizados tubos suspensos por parede ou teto, porcas e bicos de ferro zincado e alumínio fundido respectivamente. Para a união de caixas com tubos do tipo semipesados ou Flex embutidos em parede ou laje, serão utilizados conectores metálicos de acordo com o diâmetro correspondente.

Para a união de caixas com tubos alojados em contrapisos, serão utilizados conectores de ferro zincado ou galvanizado. As juntas entre caixas e tubos de alumínio fundido serão, em todos os casos, por acessos roscados.

Para a união das caixas com tubos do tipo Flex, serão utilizados conectores estanques. Eles serão feitos de aço galvanizado ou ferro fundido modular e fornecidos com um anel de vedação (plástico) de cone duplo para evitar erro de montagem.

Dependendo do local de conexão com a caixa de passagem ou terminal, será utilizado o modelo correspondente (reto, 90°, etc.) evitando assim o esforço mecânico do tubo Flex. Os tubos devem ser apoiados utilizando apenas:

- Trilho tipo Olmar 44x28 zinco.
- Ângulo de ferro de 1 1/2" x 1/8" quando o peso dos pipe racks requer reforços nos suportes.
- Hastes roscadas de zinco de 5/16" para ligação de suportes de bico com lajes.
- Bits de 5/16" para fixação de hastes roscadas em lajes.
- Grampos com seguro de parafuso, zincados para fixação de tubos em suportes.
- Em nenhum caso serão aceitas juntas do tipo plug. As juntas entre os tubos devem ser sempre e em todos os casos rosqueadas.

O CONTRATANTE poderá exigir o desmonte de instalações que não atendam a este padrão, sendo de responsabilidade do CONTRATANTE por eventuais atrasos decorrentes de tal desmontagem.

Os ganchos para centros serão de ferro galvanizado em forma de "V" com extremidades rosqueadas e cada um deles com porca e porca de bloqueio do mesmo material, o diâmetro mínimo da barra será de 6 mm. Todos os acessórios devem estar em conformidade com a norma IRAM 2005.

## 2.2 - Caixas de degraus

Todas as caixas que forem necessárias de acordo com as normas serão planejadas e colocadas, cujas dimensões serão definidas de acordo com o número de tubos que empreenderem. Caixas escondidas não devem ser deixadas nos tetos que não são removíveis. Em caso afirmativo, e se necessário, eles estarão localizados em setores onde as coberturas de inspeção são feitas.

As plantas indicarão (com a precisão acordada pela respectiva escala) caixas de passagem, e outros elementos que compõem as tubulações acima mencionadas, com a correspondente anotação simbólica elétrica.

Quando houver razões que o justifiquem, na opinião do CONTRATANTE, poderá alterar o local e providenciar a alteração sem dar origem a qualquer alteração no preço contratado, caso a alteração não produza modificações apreciáveis nas quantidades de materiais a serem utilizados nos tubos. Todos os acessos e saídas de cabos do tipo IRAM 2158 / 2178 (TPR ou STX) serão por prensagem de cabos de alumínio. Em geral, todos os acessórios devem estar em conformidade com o padrão IRAM

### 2.2.1 - Caixas MOP

Serão de aço estampado em peça única, esmaltados externa e internamente do tipo semipesado. Serão de um tipo que corresponde ao diâmetro do tubo utilizado na instalação com uma espessura mínima de parede de 1,5 mm, mas as suas dimensões estarão condicionadas às necessidades, quantidade e diâmetro dos tubos que concorrem a eles ou conforme indicado nos planos. As tampas das caixas, em geral, serão em chapa de ferro de espessura não inferior a 1,5 mm e serão fixadas a elas por meio de parafusos. As caixas de chapa metálica que devem ser deixadas do lado de fora devem ser do tipo persiana, usinadas com os furos necessários no local. Todas as caixas utilizadas como passagem em locais onde não são exigidas condições de vedação, devem ser de folha BWG 18, sem pré-estampagem.

Quando estas caixas atingirem mais de dois tubos de 7/8" de diâmetro, também serão utilizadas caixas de 100x100 com os acessórios correspondentes.

As caixas para o elemento de efeito devem ser colocadas numa posição vertical a uma distância a determinar a 15 cm do quadro da abertura e a 1,2 m do TNP até ao fundo da caixa. Para as saídas de saída, se as caixas forem colocadas na posição horizontal, devem estar localizadas 300 mm acima do nível do piso acabado na sua face inferior. Note-se que estas últimas indicações estão sujeitas a confirmação pelo CONTRATANTE.

As caixas embutidas em alvenaria ou material Durlock não devem ser deixadas com suas bordas removidas a mais de 5 mm da superfície externa do reboco da parede. Em casos imprevistos ou de força maior, se a profundidade for superior, deve ser colocado na caixa um anel adicional na forma sólida, tanto mecânica como eletricamente.

#### 2.2.2 - Estojos de alumínio

Serão caixas de alumínio fundido com junta de borracha e parafusos de bronze, pintados com tinta nitrossintética cinza. Suas dimensões estarão condicionadas às necessidades, quantidade e diâmetro dos tubos que concorrem a elas por meio de rosca elétrica e ao que for indicado nos planos.

Em geral, todos os acessórios devem estar em conformidade com a norma IRAM 2005 em casos de uso interno e com a IEC 529 em casos de instalação interna ou externa, de forma estanque.

#### 2.2.3 - Terminais em caixas

No caso de acomodar terminais eles terão as seguintes características.

Os terminais devem estar equipados com terminais de tipo componível, ligados entre si, sem travamento entre si e montados individualmente sobre um trilho de apoio.

O sistema de fixação do terminal ao trilho de apoio deve ser de molde a permitir a sua fácil colocação, mas a dificultar a sua remoção, a fim de evitar que a tração do condutor faça o terminal ferroviário saltar.

Pode ser executado por molas metálicas ou aproveitando a elasticidade do isolador quando utilizado para este material não rígido, como a poliamida 6.6 (Nylon 6.6).

A parte metálica do terminal deve ser encaixada no isolamento de tal forma que não se desprenda facilmente.

O isolamento deve satisfazer as seguintes condições: deve ser inquebrável, elástico, não rígido, adequado para

100°C continuamente, autoextinguível e não propagando a chama, suporta resistência dielétrica superior a 3 KV/mm com umidade ambiente normal incorporada.

O sistema de condução de corrente terminal deve ser feito de cobre ou latão niquelado. A parte mecânica

A amarração do condutor ao terminal pode ser executada em aço zincado e cromatizado (parafusos e morsa) ou em latão niquelado, caso a morsa de amarração também cumpra a função de transmissão de corrente.

Quando o aço é usado, ele deve ter tratamento de proteção superficial para que suporte um teste em uma câmara de névoa salina por 72 horas.

O trilho de apoio deve estar em conformidade com a norma DIN 46277 e deve ser feito de aço zincado e bicromado.

Cada almofada terminal deve ter uma tampa de extremidade e duas extremidades fixadas ao trilho de apoio com parafusos.

Caixas de nota: Todas as caixas, sem exceção, terão um terminal PAT para fixação do condutor de proteção PE de acordo com as normas AEA. Um condutor bicolor (v/a) será conectado através de um terminal adequado, que será conectado por sua vez ao condutor de proteção PE principal. NÃO é permitido tomar o terminal como uma conexão de passagem.

### 2.3 - Bandejas para cabos

Todos os assentamentos de bandejas de cabos indicados nos desenhos devem ser feitos.

As bandejas a serem utilizadas serão do tipo chapa perfurada, escada ou persiana conforme plano. A espessura mínima da chapa a utilizar é BWG n.º 18, com uma asa não inferior a 50 mm para todos os casos.

Em montagens internas e sem umidade, serão utilizadas bandejas de cabos com tratamento de zincagem eletrolítica, tipo zingrip, em montagens externas de bandejas com tratamento galvanizador, galvanizadas por imersão a quente, bem como as tampas e acessórios. A Gerência de Obras poderá exigir o desmonte de instalações que não atendam a esse padrão, devendo o empreiteiro ser responsabilizado pelos atrasos decorrentes desses desarmamentos.

Quando as bandejas estiverem suspensas, a suspensão será feita por haste rosqueada de 5/16 e brocas de expansão tipo IM 5/16 cada um (1) metro de distância máxima. Na extremidade inferior da haste serão colocados perfis adequados (trilho tipo OLMAR 44x44 ou 44x28, zincado) para segurar as bandejas e, além disso, permitir a futura adição de tubos suspensos por grampas tipo G03. Nos pontos de fixação ao trilho, os parafusos correspondentes de 1/4" x 1/2" devem ser montados, zincados, com arruelas planas e cultivador para todos os casos. Não será permitida a suspensão da bandeja diretamente da haste rosqueada.

Quando a bandeja estiver apoiada em suportes e sempre que a superfície da parede de suporte de carga o permitir, devem ser utilizados suportes normalizados das dimensões correspondentes. Os suportes serão apoiados na parede por plugues Fischer S10 e parafusos de 2" x 1/4". Quando a superfície da parede de suporte de carga é irregular e não permite o perfeito alinhamento da bandeja de cabos, suportes fabricados no local com ferro angular de 1 1/2" de asa x 1/8" de

espessura, serão usados para parede a cada 1,5m. As mísulas fabricadas no local devem ter um acabamento caprichado à vista, pintadas com duas demãos de tinta antiferrugem e duas demãos de tinta cor alumínio. Esse tipo de suporte também deve ser considerado em locais onde não há fácil acesso à bandeja para futura religação ou manutenção. Dessa forma, o conjunto deve ser tão rígido que permita andar na bandeja para religação ou manutenção das instalações. Caso a necessidade de assentamento de bandejas com essas características seja apresentada no local, a montagem ficará a cargo do electricista, não serão aceitos adicionais ou pedidos de ajuda da corporação.

O empreiteiro deve ter no local o pessoal e os elementos necessários para especificar as necessidades de montagens especiais que possam surgir.

Todas as mudanças de direção nas linhas devem ser efectuadas utilizando os acessórios adequados (junta de tee, curvas planas, curvas verticais, etc.), **em caso algum será admitido o corte e a sobreposição de bandejas.**

A fim de assegurar o raio de curvatura adequado para os condutores que ocupam as bandejas (actuais e futuras), deve ser fornecido o número necessário de ligações e acessórios.

O percurso das bandejas que consta nos planos é indicativo e deve ser verificado e coordenado in loco com o restante das instalações e/ou com as passagens disponíveis na estrutura de concreto, levando em consideração os seguintes aspectos:

- a. Em todos os cruzamentos de viga, sempre que possível a folga mínima entre viga e bandeja deve ser de 150 mm.
- b. Em todos os cruzamentos com tubos que transportam líquidos, sempre que possível a bandeja deve passar sobre eles, a uma distância mínima de 100mm.
- b- Será evitada a passagem de bandejas sob caixas coletoras de qualquer instalação que transporte líquidos.
- c- Todas as seções verticais, sem exceção, devem ter sua tampa correspondente, presa com os acessórios correspondentes. (Ex: Verticais atrás de móveis e à vista - rebaixadas para quadros gerais e seccionais - rebaixadas para equipamentos termomecânicos, etc.)
- d- Todas as seções horizontais localizadas a menos de 2,5 m. no TNP, devem também ostentar a cobertura correspondente. (Ex: e sem exceção, em todas as seções da casa de máquinas, gotas de distribuição para equipamentos termomecânicos, etc.)

Nos tabuleiros, os cabos devem estar dispostos numa única camada e de modo a deixar um espaço igual a 1/4 do diâmetro do cabo adjacente de maior dimensão, a fim de facilitar a ventilação, e ser fixados aos cabos transversais por laços de material não ferroso a distâncias não superiores a dois metros.

Deve haver pelo menos 25 % de reserva em todos os tabuleiros, após consideração do espaçamento entre cabos. Essas bandejas devem ser rigidamente aterradas por meio de um condutor de proteção de PE.

A posição de todos os cabos deve ser mantida por meio de vedações de nylon, a cada 2 metros no máximo.

### 2.3.1 – Proteções e instalações

Em caso de incêndio e a fim de evitar o efeito de puxar a chaminé, nas verticalidades executadas com PCBs verticais, ela deve ser selada em cada passagem de laje e/ou parede, com resina termoplástica com pigmentos retardantes de fogo, impermeável à água e óleo.

Todas as PCBs que transportam condutores elétricos serão separadas ao longo de sua jornada por divisórias e coberturas de inspeção tipo de resistência ao fogo F90-AB de acordo com a DIN 4102 Parte 2.

#### 2.4 - Zocaloduto

Eles serão usados de acordo com a rota nos planos. Também serão detalhados o tamanho e o material a ser utilizado, podendo ser PVC autoextinguível ou alumínio extrudado de alta pureza de 100x50mm e 1,5mm de espessura e acabamento na cor natural, ambos construídos e testados de acordo com a IEC 61084. Serão montados por parede ou telas e fixados por parafusos fisher, parafusos de bronze e arruelas. Nenhum tipo de acoplamento doméstico será permitido, ele deve ter uma perfeita continuidade de sua instalação com todos os seus acessórios, corpo, cantoneiras, tampas, juntas e âncoras necessárias que correspondam à marca selecionada. A tubulação deve conter o número necessário de estradas e com reserva de 20% em cada uma delas mantendo a exclusividade para cada serviço: energia elétrica ou MBT funcional e/ou linhas de segurança. Constituirá todo o sistema, incluindo:

- Seções retas do duto, com sua tampa.
- Separador em dois canais.
- Capa final de cada seção.
- Terminais de aterramento, duto e tampa.
- Caixas internas para acomodar os acessórios com 50 mm de profundidade como min., que são levados para a moldura de acabamento da tampa. A caixa deve ser dividida ou feita pelos módulos, de modo que espaços separados sejam constituídos.
- Quadro de acabamento da tampa para 1,2 ou 3 saídas.
- Tomadas elétricas, conforme indicado em plantas baixas e ETP.
- Espaço para saídas de rede/voz/dados, conforme indicado em plantas baixas e ETP.

#### **Observação importante:**

As instalações de Iluminação, Potência Motriz, Telefonia, Dados, Correntes Fracas, e tomadas, serão sempre executadas em tubulações independentes entre si, constituindo instalações completamente separadas.

### 3 – MOTORISTAS

#### 3.1 - Drivers ativos.

As características construtivas dos condutores a serem utilizados no local, conforme apropriado, são descritas abaixo:

- a) Referido nesta documentação como "VN"
- Condutores com isolamento termoplástico construídos em PVC ecológico extraderrapante.
  - Cabos de cobre eletrolítico recozidos, flexibilidade 5 de acordo com as normas IRAM NM-280 e IEC 60228.
  - Tensão nominal: 450/750V
  - Temperatura máxima do condutor 70°C em serviço contínuo e 160°C em curto-circuito. - Regulamentos: IRAM NM 247-3 (ex 2183) NBR NM 247-3 (ex 6148); IEC 60227-3.
  - Testes de fogo:
    - Sem propagação de chamas: IRAM NM IEC 60332-1
    - Sem propagação de incêndio: IRAM NM IEC 60332-3-23; NBR 6812 Cat. BWF; IEEE 383.- Utilização:
      - no interior de tubos rígidos ou flexíveis embutidos ou à vista.
      - Dentro de dutos ou canais de sistemas de cabos.
      - Fiação de placas.
- b) Referido nesta documentação como "AFU750"
- Condutores com isolamento termoplástico com características LSOH.
  - Cabos de cobre eletrolítico recozidos, flexibilidade 5 de acordo com as normas IRAM NM-280 e IEC 60228.
  - Tensão nominal: 450/750V.
  - Temperatura máxima do condutor 70°C em serviço contínuo e 160°C em curto-circuito. - Regulamentos: IRAM 62267.
  - Testes de fogo:
    - Sem propagação de chamas: IRAM NM IEC 60332-1.
    - Sem propagação de incêndio: IRAM NM IEC 60332-3-23; NBR 6812 Cat. BWF; IEEE 383.
    - Emissão zero de gases corrosivos IEC 60754-2.
    - Baixa emissão de fumaça opaca IEC 61034.
    - Redução da emissão de gases tóxicos IEC 20-37/7 e IEC 20-38.
  - Utilização: Serão indicados para instalações em locais com alta concentração de pessoas e/ou de difícil evacuação.
    - dentro de tubos rígidos ou flexíveis; salsichas ou à vista.
    - dentro de dutos ou canais de sistemas de cabos.
    - Fiação da placa.



- dentro de tubos rígidos ou flexíveis à vista verticalmente (verticalidades elétricas).

c) Referido nesta documentação como "AFU1000"

- Condutores com isolamento de polietileno reticulado silanizado (XLPE). Envasadora de material extrudado ou colado não higroscópico IEC NM 62266, colocado nas fases montadas e com fio.

Podem contar conforme indicado na ETP com proteção e blindagem:

- proteção mecânica: para cabos multipares, será utilizado um reforço metálico de tiras ou fios de aço zincados (para pequenas seções ou quando a armadura deve suportar tensões longitudinais); Para os cabos unipolares, serão utilizadas tiras de alumínio.
- Proteção eletromagnética: serão utilizadas duas fitas helicoidais, uma fita ou fios corrugados longitudinais e uma fita anti-rolagem.
- Envelope termoplástico. IEC NM 62266. Marcação sequencial de comprimento. Sistema de identificação de listras coloridas da tecnologia Iris Tech que permite que a identificação do circuito seja escrita nele.
- Cabos de cobre recozidos, cordas flexíveis classe 5 até 6mm<sup>2</sup> e classe 2 para seções superiores, de acordo com IRAM NM-280 e IEC 60228, conforme apropriado.
- Tensão nominal: 0.6/1.1kV
- Temperatura máxima do condutor: 90°C em serviço contínuo e 250°C em curto-circuito. - Normas: IEC NM 62266.
- Testes de fogo:
  - Sem propagação de chamas: IRAM NM IEC 60332-1; NFC 32070-C2.
  - Sem propagação de incêndio: IRAM NM IEC 60332-3-24; IEEE 383; NFC 32070-C1.
  - Livre de halogênios IEC 60754-1
  - Emissão zero de gases corrosivos IEC 60754-2.
  - Baixa emissão de fumos opacos IEC 61034-1,2.
  - Redução da emissão de gases tóxicos IEC 20-37/7 e IEC 20-38.
- Utilização: Serão indicados para instalações em locais com alta concentração de pessoas e/ou de difícil evacuação.
- Dentro de tubulações rígidas ou flexíveis, eletrodutos ou sistemas de cabos Canais: embutidos ou à vista.
- em bandejas de cabos em altura, em tetos, verticais, exteriores, sob pisos técnicos.
- Na forma subterrânea: enterrado diretamente em calhas e dutos.

d) Referido nesta documentação como "TPR"

- Condutores com isolamento termoplástico construídos em PVC tipo D IRAM 2307. Envoltório ecológico em PVC tipo ST5, preto.
- Cabos de cobre eletrolítico recozido, classe de flexibilidade 5 de acordo com IRAM NM-280 e IEC 60228.
- Tensão nominal: 300V (até 1mm<sup>2</sup>) e 500V para seções superiores.
- Temperatura máxima do condutor 70°C em serviço contínuo e 160°C em curto-circuito. - Regulamentos: IRAM NM 247-5.
- Ensaios:

- Elétrica: tensão em AC. por 5 min.: 1500V em cabos de até 0,6mm de espessura de isolamento e 2000V em cabos acima de 0,6mm. -- Fogo: Sem propagação de chamas: IRAM NM IEC 60332-1

- Utilização: SOMENTE para conexão de equipamentos móveis domésticos e industriais. Excluem-se como equipamentos elétricos móveis: grupo gerador, estabilizador de tensão, transformador de isolamento, no-break e luminária.

Estes condutores elétricos devem atender aos requisitos anunciados na regulamentação em vigor, a saber:

- Entidade Reguladora Nacional de Energia Elétrica.
- Associação Argentina de Eletrotécnica.
- Instituto Nacional de Racionalização de Materiais. Estes últimos incluirão:
  - Condições gerais
  - Correntes admissíveis
  - Material condutor
  - Características isolantes
  - Resistência dielétrica
  - Formação de fiação de arame - Etc.

As secções e os tipos de cabos devem ser indicados nos desenhos e diagramas unifilares da presente documentação.

As juntas, emendas e derivações de condutores elétricos nunca devem estar dentro dos tubos, mas devem ser praticadas nas caixas de saída, inspeção ou bypass. Essas uniões serão executadas com os seguintes critérios:

- i. Para secções menores que  $4\text{mm}^2$ , serão permitidas juntas de no máximo quatro condutores, intercalando e torcendo seus fios e como isolante será utilizada fita isolante de PVC autoextinguível (IRAM 2454/IEC454) de primeira qualidade que admita uma resistência dielétrica superior a  $40\text{kV/mm}$ , uma aderência maior que  $1,8\text{N/cm}$  e uma resistência à tração maior que  $150\text{N/cm/mm}$ . Espessura mínima  $0,18\text{mm}$ .
- ii. Para secções maiores que  $4\text{mm}^2$  as juntas devem ser feitas indefectivelmente por meio de luvas idênticas ou de solda pré-isoladas com isolamento não inferior a  $1\text{kV}$  (utilizando soldagem de baixo ponto de fusão com decapante de resíduos não ácidos), serão utilizadas ferramentas apropriadas, garantindo um contato efetivo de todos os fios de tal forma que não ofereçam perigo de afrouxamento devido a vibrações ou tensões em serviço normal.

As extremidades de todos os condutores para conexão a barramentos, interruptores, interceptores, terminais, etc. Devem estar equipados com terminais de cobre do tipo compressão que utilizem ferramentas adequadas, assegurando um contato eficaz de todos os fios de modo a que não apresentem perigo de soltura por vibrações ou tensões em serviço normal. Ele será deixado em todas as extremidades dos condutores de um comprimento adequado para que o dispositivo correspondente possa ser conectado e não produzir tensões condutoras.

Para agrupamento de múltiplos condutores e qualquer transferência de condutor do tipo STX (IRAM)

2178) a VN (IRAM 2183) ou vice-versa, deve ser realizada por meio de terminais componíveis com separadores e conjunto DIN, alojados em caixas de dimensões adequadas ao número de condutores a serem interligados.

Para condutores que são colocados dentro do mesmo tubo, cabos de cores diferentes serão utilizados para melhor individualização e permitir rápida inspeção ou controle das instalações de acordo com o seguinte critério:

a) Circuito monofásico de corrente direta ou alternada:

- Conductor ativo, cor da fase que lhe corresponde. - Conductor neutro - cor azul claro.

b) Circuito trifásico de corrente alternada: - Polo ativo Fase R- cor marrom.

- Polo ativo Fase S - cor preta.
- Polo ativo Fase T- cor vermelha.
- Polo neutro N - azul claro.

Na obra, os cabos serão devidamente condicionados, não permitindo a instalação de cabos cujo isolamento comprove ter sido mal condicionado ou submetido a tração excessiva e calor ou umidade prolongados.

Os condutores passarão pelos tubos somente quando as seções do tubo estiverem completamente acabadas, as placas forem colocadas, os rebocos estiverem perfeitamente secos e após sondar o tubo para eliminar a água que poderia existir de condensação. O manuseio e a colocação serão realizados de forma adequada, podendo o CONTRATANTE exigir que qualquer cabo que apresente sinais de abuso seja substituído, seja por fricção contra bicos, canos ou caixas defeituosos ou por ter exercido esforço excessivo ao passá-los dentro da tubulação.

Todos os condutores devem ser ligados às placas e aparelhos de consumo por terminais ou conectores do tipo homologado, encaixados por ferramentas adequadas, garantindo um contacto eficaz de todos os fios de modo a não apresentar perigo de soltura por vibração ou tensão durante o serviço normal. Quando forem feitas juntas ou derivações, estas só devem ser feitas nas caixas de passagem por meio de conectores colocados sob pressão para garantir um bom contacto eléctrico.

Os condutores que transportam diferentes tipos de corrente alternada/contínua, serão sempre executados em tubos independentes entre si, constituindo instalações completamente separadas.

### 3.2 - Conductor de proteção (PE).

Serão condutores do tipo cobre eletrolítico isolado tipo VN ou AFU750 já descritos no presente. Eles serão cabos verde-amarelos (bicolores), ou nus, de acordo com o padrão IRAM 2004 ou IRAM NM 280 Classe 2.

Devem ser utilizados:

- Dentro de qualquer tubulação rígida ou flexível embutida ou à vista, conduíte e/ou sistema de cabo canal: haverá um condutor de proteção em PE de seção mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>. - Podem ser utilizados condutores por bandeja de cabos:

- nu (se instalado deitado nas longarinas do lado interno do PCB e sem risco de contato com terminais sob tensão)
- isolado de acordo com a norma acima mencionada.
- isolado de acordo com IRAM 2178, IEC 60502-1 ou IEC NM 62266. Esta deve ser identificada com fita autoadesiva amarelo-verde de dois tons a cada 1,5 m de comprimento do cabo.

Quaisquer condutores de PE deitados em PCBs serão ininterruptos. Se for necessário executar emendas, elas serão feitas usando juntas e grampos padronizados entre condutores e que não são fixados em um ponto de junção de PCB. 3.2.1 - Conductor de aterramento funcional (FE).

Para instalações computacionais que necessitem de aterramento sem ruído, deverá ser utilizado o condutor denominado condutor funcional de aterramento FE, que será um condutor de cobre eletrolítico isolado tipo VN ou AFU750 já descrito neste documento. Eles serão cabos de cor "BRANCO", de acordo com IRAM 2004 ou IRAM NM 280 Classe 2.

Serão utilizados no interior de qualquer tubulação rígida ou flexível embutida ou à vista, dutos, sistema de canais a cabo e/ou bandeja de cabos, serão de seção de acordo com o que for indicado na planta e/ou esquema de ligação de aterramento e equipotencialidade com seção mínima de 4 mm<sup>2</sup>.

O condutor FE "NO" deve ser conectado a qualquer massa estranha, ponto de conexão dos condutores de PE em caixa de passagem e/ou canalização metálica, ele deve partir da barra de equipotencialidade principal e mover-se sem derivação ou interrupção para o setor, placa e/ou equipamento de informática que necessite de sua utilização.

### 3.3 - Cabos proibidos

Os cabos flexíveis (IRAM 2039, 2158, 2188) e os cabos com condutores sólidos (fio único) indicados na IRAM 2183 não devem ser utilizados em linhas de instalação elétrica.

### 3.4 - Identificação de Cabos

Todos os cabos em placas, caixas de passagem e bandejas de cabos devem ser identificados pelo sistema de impressão automática no material: PVC laminado, com termoencolhível, envelope de PVC adesivo.

A identificação será nas duas extremidades do condutor e a cada 5 metros em canalização acessível

(bandejas de cabos), sempre com o mesmo código: "número do circuito ou número do cabo", seguido de uma barra ou hífen (/ou -) e:

- O número do condutor em cabos de comando e sinalização multicore.
- Indicação de polaridade em cabos bifilares de corrente contínua.
- A indicação da fase em cabos monopolares a tetrapolares de força motriz.

A laminação será após a impressão que deve proteger a identificação de qualquer agressão externa: água, umidade, líquidos químicos, raios UV e até mesmo ao ar livre. O adesivo permitirá uma aplicação perfeita em todos os tipos de superfície: papel, papelão, alumínio, policarbonatos, vidro, epóxi, metal pintado, paredes, acrílicos, PVC, ferro fundido, madeira, etc. Terá resistência a altas e baixas temperaturas -40°C a 90°C. Resistência dielétrica e à inflamabilidade em conformidade com UL-224: mínimo 500V/mA.

OBS: Não será permitida pintura direta com tinta indelével na tampa do cabo.

#### 4 - PAINÉIS ELÉTRICOS

Todas as placas aqui indicadas, plantas e diagramas unifilares serão fornecidos e instalados.

Antes da execução das placas, a Contratada submeterá para aprovação, desenhos de circuitos elétricos e detalhes construtivos de todas as placas, indicando distribuição interna dos cabos, detalhando tipo e marca dos componentes e todos os demais dados necessários para posterior análise. O Contratante também deverá apresentar, antes da **construção** de todas as placas:

- a. Diagrama unifilar definitivo com indicação de seção de cabo, terminais, etc.
- b. Esquemas funcionais: com intertravamentos, sinais de alarme, etc.
- c. Esquemas de fiação.
- d. Planos de ferreiro.
- e. Memória de cálculos mecânicos e elétricos.

A seguir estão os critérios básicos para os métodos de proteção, construção e conexão dos Painéis Elétricos.

##### 4.1 – Painéis elétricos do tipo armário metálico.

###### 4.1.1 – Gabinete

###### *Estrutura*

- As presentes placas deverão ser armários metálicos de construção monobloco com laterais e fundo construídos em chapa de aço calibre BWG nº 16 no mínimo, a estrutura será formada por uma única peça perfilada, dobrada e soldada com soldagem a arco com contribuição contínua.
- A placa de montagem será feita de chapa de aço de 2,5mm de espessura na cor laranja (RAL 2000). A bandeja será fixada na parte inferior do gabinete em parafusos rosqueados com porca, permitindo fácil operação para movimentação e regulagem.
- As tampas serão fornecidas com decapagem e dobra para proteção contra poeira, fechadura tipo Yale com língua tipo 1/2 volta. As portas e contratampas serão articuladas com a possibilidade de investimento sem ferramentas especiais.
- O grau mínimo de proteção para os painéis que estarão localizados no interior do edifício deve ser IP44 e IP 55 para as placas exteriores.
- O acesso ao interior das tábuas deve ser possível sem cortar a chave geral. Pintura

- Todo o conjunto será protegido contra corrosão por desengorduramento, decapagem, fosfatização e neutralização da superfície para posterior aplicação de tinta, aplicada eletrostaticamente em pó à base de resina texturizada de poliéster-epóxi cinza claro (RAL7032), tanto externa quanto internamente, espessura mínima de 40 microns.

#### Características elétricas:

- Tensão de funcionamento: = 1000 V
- Tensão de isolamento: = 1000 V
- Corrente nominal: = 630 A
- Corrente de pico: = 53 KA
- Corrente de curta duração: = 25 KA eff /1sec
- frequência 50/60 Hz
- Grau de proteção adaptável na mesma estrutura: IP 30 IK07 / IP31 IK08 / IP43 IK08 / IP55 / IK10
- adequado para o sistema de terra: IT, TT e TN

Seu projeto responderá às características de um Conjunto Série ou Conjunto Derivado de Série de acordo com a definição da **IEC 60439.1** e **IRAM 2181.1**, cumprindo com os requisitos de ensaio de tipo estabelecidos por eles.

#### 4.1.2 - Provisões e trabalhos a serem executados nos quadros

##### *Apressar-se*

- A entrada e saída de condutores do tipo AFX da placa, serão executadas por meio de cabos individuais por cada condutor no caso de condutores bipolares, tripolares e tetrapolares para condutores unipolares ver ETP.
- Para a entrada ou saída de tubulação do tipo Mop será utilizada porca semipesada e bico; para tubulação do tipo Mop leve, será utilizado um conector de chapa de ferro formado por duas peças que rosqueiam entre si; para tubos metálicos Flex, um conector metálico estanque fornecido com um anel de vedação de cone duplo (plástico) será usado para evitar erros de montagem.

##### *Conexões*

- Para as conexões de entrada e saída, serão colocadas faixas terminais com separadores para montagem em trilho DIN localizadas em locais de fácil acesso e a distribuição dos cabos será realizada por meio de canais de cabo com fendas.
- A fim de reduzir o possível efeito corrosivo que pode ocorrer na superfície de contato entre a barra e a chapa (deve ser despintada) ela será tratada com graxa inibidora de corrosão.
- Todos os condutores devem ser ligados por terminais de compressão de diâmetro adequado e devem ser
- Utilizará parafusos de cádmio, interpondo lavadora estrela de pressão. No caso específico de condutores ligados a chaves termomagnéticas e outros elementos, devem ser utilizados terminais PIN ou a parte dos mesmos a ser tomada pela glândula do cabo do interruptor deve ser estanhada. Os terminais devem ser sempre utilizados em todos os casos para qualquer ligação de um cabo com um elemento que envolva um parafuso de regulação.
- As barras condutoras para distribuição serão formadas por placas de cobre eletrolítico de alta pureza (uso elétrico), polidas e apoiadas rigidamente em isoladores de resina epóxi tipo escada de quatro degraus conforme o caso. As barras serão identificadas

de acordo com o IRAM 2181. A partir deles, todos os elementos de comando e proteção serão alimentados, através de condutores de seção adequada e seus respectivos terminais. Todas as barras devem ser protegidas contra o contacto acidental através da utilização de uma placa de acrílico transparente.

- As fases serão individualizadas com as cores estabelecidas pelas normas. Cada condutor deve estar equipado com anéis de identificação de PVC com números (para indicação do circuito) e letra (para indicação de fase ou neutro).

- Toda a fiação das chaves termomagnéticas das barras será feita de forma independente, uma fiação por chave. Em nenhum caso serão aceitas guirlandas entre chaves. No caso de utilizar sistema de pente distribuidor, este poderá alimentar a quantidade de termomagnetismo definida pela corrente nominal do referido distribuidor.

- Os circuitos seccionais serão conectados, nas placas, de modo a que as cargas sejam corretamente balanceadas na rede elétrica trifásica.

- As conexões devem ser em condutor flexível com isolamento de 1 kV, com as seguintes seções mínimas 4 mm<sup>2</sup> para transformadores de corrente, 2,5 mm<sup>2</sup> para circuitos de controle, 1,5 mm<sup>2</sup> para circuitos de sinalização e transformadores de tensão. Cada motorista terá um anel numerado correspondente ao número na faixa e no esquema funcional. Os condutores dos diferentes serviços (CA auxiliar, corrente contínua, circuitos de alarme, circuitos de comando, circuitos de sinalização) devem ser identificados utilizando condutores com tampas diferentes ou com anéis coloridos nas extremidades.

#### Aterramento

- As barras de aterramento serão formadas por placas de cobre eletrolítico de alta pureza (uso elétrico), polidas e apoiadas rigidamente em isoladores de resina epóxi tipo cone.

- Todas as partes da placa (gabinete, placa de montagem traseira e tampa), serão ligadas entre si por meio de um condutor do tipo VN ou por malha de cobre estanhado, em ambos os casos de seção mínima de 10mm<sup>2</sup>. Nenhum elemento móvel é permitido como meio de condução da terra.

- O gabinete será rigidamente fixado à barra chamada terra protetora.

#### *Assembléia*

- Os elementos serão montados solidamente nas placas de montagem de acordo com as especificações de cada tipo de interruptor ou elemento, deixando a montagem final do mesmo em forma embutida; fornecer e instalar um subpainel articulado ou tampa traseira que permita a passagem das alavancas das chaves e da parte frontal dos interruptores e seccionadores sob carga, conforme o caso.

- Todos os elementos de sinalização, comando e medição devem ser montados na porta ou na tampa traseira, consoante o caso, que devem ser distribuídos equidistantes das dimensões em jogo. Por outro lado, a terminação das caladuras deve ser ajustada de acordo com o elemento ou instrumento a ser colocado. Ressalta-se que se as obras acima mencionadas forem realizadas de forma incorreta ou desordenada (juntas de borracha ou ajustes metálicos), a Gerência de Construção poderá ordenar a troca da porta ou tampa traseira para que ela tenha sua estrutura e textura originais, e então fazer as caladuras novas correspondentes.

- Cada uma das proteções e placas será identificada por uma placa de luxo gravada com a legenda de sua funcionalidade. Fundo branco com letras pretas para aqueles alimentados a partir da empresa e fundo vermelho com letras brancas para aqueles alimentados a partir de grupo gerador. Estes cartazes devem ser legíveis e fixados por meio de parafusos de bronze de tamanho adequado. Acessórios

- As reservas não equipadas devem ter as tampas plásticas correspondentes na tampa traseira.
- A fim de facilitar as operações de manutenção, um esquema de conformidade do mesmo será entregue juntamente com a placa, que será colocada em um porta-cartão que será fixado na parte de trás da porta principal do painel elétrico correspondente.
- Deve ter na porta externa frontal e em suas barreiras PCCD, o símbolo de "Risco de Eletrocussão" (IRAM 10005-1 Standard) com altura mínima de 40mm.
- Qualquer acessório que seja necessário para cumprir com os regulamentos mecânicos e elétricos.

#### 4.2 – Painéis elétricos do tipo armário metálico.

##### 4.2.1 – Roupeiro

###### *Estrutura*

- As placas serão adequadas para instalação interna e/ou externa de acordo com a ETP, elas serão um sistema de armários modulares metálicos autofixantes, formados individualmente por uma estrutura de armações laterais e frontais construídas em chapa de aço calibre BWG nº 14 pelo menos.
- A estrutura de cada pilar será inteiramente soldada com soldagem a arco com entrada contínua de material; Só são permitidas as peças que não cumpram funções estruturais. Os fechamentos da estrutura serão feitos por meio de chapas e portas construídas com chapa de aço calibre BWG nº 14. As portas serão articuladas proporcionando uma abertura de 180°, além de possibilitar investimento, sem ferramentas especiais. O acesso traseiro de cada coluna será por meio de uma porta fixada com parafuso adequado e dobradiça removível em um de seus perímetros; Cada uma das portas traseiras terá uma maçaneta para fácil manobra ou remoção.
- Dentro da placa será dividida em duas zonas, uma traseira onde há barras, conexões de cabos alimentadores, terminais e transformadores de corrente e a anterior em que os interruptores, elementos de comando e transferência estarão localizados na placa de montagem. O grau de proteção deste painel deve ser mínimo IP44 para interior, IP 55 exterior.
- A placa de montagem da coluna será confeccionada em chapa de aço de 3mm de espessura na cor laranja (RAL 2000), com sistema de fixação por meio de trilhos de guia e âncoras rápidas, permitindo fácil operação para movimentação.
- O aparafusamento total será galvanizado e não será permitido o uso de parafusos auto-roscentes.
- Cada coluna terá anéis de elevação, podendo ser soldados diretamente à estrutura ou aparafusados a ela por meio de uma porca de 1/2" soldada por meio de uma placa aos batentes.
- Na parte superior ou inferior de cada coluna haverá um canal que permite a interligação da mesma com as demais.
- Rodapé metálico, construído com perfil em "U" de 3mm de espessura, também formado com peças removíveis nos quatro lados para entrada de cabos ou ligação de colunas.
- Todas as portas de acesso dianteiras serão equipadas com fechaduras de barra dupla padrão e operação tipo 1/4 com fechadura tipo Yale.
- Entre as placas de montagem, que serão de características idênticas às citadas.
- Estruturas transversais de características idênticas às citadas, para montagem de chaves de grande capacidade.



#### 4.2.2 - Provisões e trabalhos a serem executados nos quadros - Provisões e trabalhos idem ao item 4.1.2.

- A placa terá uma barra de aterramento horizontal, que será a largura do equipamento sem interrupções entre colunas e será rigidamente ligada a elas. Ele conectará os condutores PAT das bandejas e aqueles correspondentes aos dardos ou à barra de equipotencialidade.
- Os condutores principais serão formados por placas de cobre eletrolítico de alta pureza (uso elétrico), polidas e apoiadas em suportes de barras que podem ser fixados em qualquer altura da estrutura da placa. As barras serão identificadas de acordo com a IRAM 2181 e devem ser revestidas no comprimento exposto por meio de tubos termoencolhíveis. Para o cálculo das seções das barras, serão levados em consideração: intensidade da corrente a ser transmitida, corrente de curto-circuito, temperatura ambiente média de 24 horas, grau de proteção do recinto e disposição do conjunto de barras. Eles serão dimensionados de forma total para suportar sem consequências os efeitos eletrodinâmicos das correntes de curto-circuito, e as memórias de cálculo correspondentes devem ser apresentadas.
- As derivações serão feitas em cabo ou em fita de cobre flexível, com isolamento não inferior a 1kV.
- Para corrente nominal superior a 160A a conexão será em cada caso feita com decapagem flexível.
- Deve ter na porta externa frontal e em suas barreiras PCCD, o símbolo de "Risco de Eletrocussão" (IRAM 10005-1 Standard) com altura mínima de 40mm.

#### 4.3 - Materiais constituintes e inspeção de placas

As características que são detalhadas para os materiais das placas são de natureza geral, devendo o Licitante anexar à sua proposta uma folha de características mecânicas e elétricas dos diferentes elementos como dados garantidos, podendo o CONTRATANTE solicitar ensaios de qualquer material ou aparelho e rejeitar tudo o que não esteja de acordo com os dados garantidos.

Os equipamentos fabricados no país, sob licença ou cuja realização não seja usual ou viável na fábrica, devem apresentar protocolos de testes de elementos fabricados no país, sendo que, recentemente, os protocolos dos modelos originais ou protótipos fabricados no momento da concessão da licença não são válidos. A Contratante solicitará a vistoria da CONTRATADA, para cada uma das placas, nas seguintes etapas:

- a. Quando a estrutura estiver concluída.
- b. Quando a montagem dos elementos constituintes estiver concluída.
- c. Quando a fiação estiver concluída.

##### 4.3.1 - Inspeção e ensaios

Durante o recebimento da placa, serão realizados testes de rotina, definidos pelas normas **IEC 60439-1** e **IRAM 2181.1**, incluindo:

- Inspeção visual (IRAM 2200)
- Operação elétrica, teste e sequência de manobras, operação de instrumentos, relés
- de proteção e calibração do mesmo.
- Operação mecânica de proteções, intertravamentos, abertura de portas, etc.
- Verificação da resistência de isolamento.
- Teste dielétrico a 2,5 vezes a tensão nominal de 50Hz por 1 minuto.
- Verificação da continuidade elétrica dos circuitos de proteção à aterramento.

O fabricante também terá protocolos de ensaios de tipo realizados em laboratórios internacionais independentes, dos seguintes pontos definidos pelas normas **IEC 60439-1** e **IRAM 2181.1**, que incluem:

- Verificação dos limites de aquecimento.
- Verificação de propriedades dielétricas.
- Verificação da resistência a curtos-circuitos.
- Verificação da continuidade elétrica do circuito de proteção.
- Verificação de distâncias de isolamento e linhas de vazamento.
- Verificação do funcionamento mecânico.
- Verificação do grau de proteção.

#### OBSERVAÇÃO IMPORTANTE:

As dimensões das placas em questão serão determinadas de acordo com o número de elementos constituintes nos esquemas de linha única desta documentação e tendo em conta que os componentes das placas, em cada caso, não podem exceder 70% da capacidade total da caixa ou armário.

O empreiteiro elétrico será responsável pela transferência para o trabalho de todas as placas e todos os materiais necessários para realizar todas as instalações em tempo hábil. É preciso montar todos os equipamentos com muita cautela para evitar deterioração. Todas as movimentações das equipes serão feitas através dos anéis disponibilizados para este fim.

## 5 – PROTEÇÕES, INTERRUPTORES E ACESSÓRIOS

### 5.1 - Proteções Automáticas

Para a proteção dos circuitos principais e seccionais nos painéis, serão utilizados protetores automáticos com bobina máxima para o acionamento do dispositivo de liberação de corrente de curto-circuito e protetores bimetálicos para proteção contra sobrecorrente.

O acionamento manual deve ser efectuado por meio de uma alavanca e a interrupção com escape livre deve ser independente da pressão mecânica que possa ser exercida sobre as alavancas.

Os protetores automáticos serão adequados às intensidades que em cada caso são determinadas nos respectivos planos. As caixas devem ser de material isolante com contactos de grandes dimensões e dispositivos internos de protecção contra arcos e faíscas no momento da ligação ou interrupção. Todos os recursos estarão em conformidade com a IEC 947.2

Os interruptores termomagnéticos a serem utilizados terão as seguintes características de acordo com sua destinação:

- Interruptores termomagnéticos, adequados para montagem em trilho DIN.
- Para capacidades superiores a 63 Amp, serão Disjuntores Compactos.

A capacidade de ruptura dos mesmos deve ser selecionada de acordo com a corrente de curto-circuito do ponto onde serão instalados.

Deve-se notar também que qualquer interruptor de corte geral do painel elétrico deve ser tetrapolar com as características que isso implica.

#### 5.2 - Disjuntores diferenciais

Para a protecção dos circuitos e tomadas de iluminação, devem ser instalados disjuntores diferenciais bipolares ou tetrapolares, conforme adequado e adequado para a montagem em carril DIN. A seletividade, a regulação e o tipo de ação diante de uma corrente de defeito de aterramento serão fixados nos diagramas unifilares. Ele também deve ter um botão de teste

Para alimentação de equipamentos eletrônicos (rack, PC, etc.), são solicitados interruptores gerais com relé diferencial de sensibilidade estendida para permitir sua calibração de acordo com as distorções produzidas pelas fontes de comutação destes equipamentos.

Para interruptores termomagnéticos compactos a protecção diferencial será do tipo relé Vigi ajustável.

#### 5.3 - Relés e Contatores

Serão de amperagem, número e tipo de contatos indicados no diagrama unifilar, do tipo industrial garantido para um mínimo de 6 (seis) milhões de operações e uma cadência de 100 operações (mínimo) por hora. Quando tal for indicado em desenhos ou diagramas de linha única, devem ser colocados em conjunto com relés térmicos em número e amperagem de acordo com as instruções do fabricante.

A tensão da bobina pode ser de 220Vac ou 24Vdc ou a solicitada em cada caso particular, de acordo com necessidades particulares ou exigências nos desenhos.

Todos os contatores que especificam contatos auxiliares, estes devem ser conectados a terminais para interconexão com controles inteligentes ou manuais de acordo com requisitos particulares em desenhos.

#### 5.4 - Seccionadores sob carga com suportes de fusíveis, fusíveis e acessórios.

Quando for necessário o uso de seccionadores sob carga com suportes de fusíveis, estes serão do tipo acionamento rotativo com corte trifásico e neutro. Eles fornecerão e montarão fusíveis de alta capacidade de ruptura tipo NH 500VC.A... Os tamanhos e capacidades elétricas de ambos os elementos de protecção de seccionamento serão determinados de acordo com o local onde estão instalados e a carga que bebem para proteger. Para protecção dos elementos de medição, comando e sinalização em placas seccionais, serão utilizados fusíveis que podem ser seccionados ao cabo.

Este sistema deve ser equipado com um cartucho de porcelana, base para fixação em carril DIN, com suporte de identificação.

Os tamanhos e capacidades elétricas dos fusíveis acima mencionados estão especificados nos diagramas unifilares desta documentação, porém a empresa Contratada deverá verificar estes últimos, de acordo com os elementos finais a serem montados e instalados.

#### 5.5 - Interruptores, interruptores, by-passes e seletores de fase

Os quadros de distribuição até 100A devem ser rotativos com comando de cames, contactos prateados de dupla quebra. Fixação traseira e acoplamento de portas. Características construtivas:

- Tensão de funcionamento 415V AC
- Força dielétrica 100kW/cm para 1mm
- Tensão de teste 2kV 1min

#### 5.6 - Seletores, botoeiras e lâmpadas de sinalização

Os botões de pressão e as lâmpadas de sinalização (vigias) serão utilizados em unidades de comando e sinalização de diâmetro 22 mm, marca e modelo de acordo com um esquema uniforme, ou aquele solicitado em cada caso particular, de acordo com necessidades ou requisitos particulares.

Os seletores manuais-automáticos permitirão cancelar, quando desejado, a operação automática dos diferentes sistemas (bombas, iluminação, etc.). Serão de três posições (2-0-1), de acionamento por fechadura, com chave removível nas posições 0 e 1, marca e modelo conforme esquema unifilar.

#### 5.7 - Terminais de distribuição

Devem ser do tipo componível, adequado para a colocação de pontes fixas ou seccionáveis entre elas, de amperagem adequada à secção do cabo. Características elétricas e mecânicas:

- Corpo isolante de poliamida 66 autoextinguível classe V0 (UL94)
- Peças condutoras feitas de cobre estanhado
- Adequado para montagem em trilho DIN NS-35 e NS-35-15
- Tensão e corrente de acordo com as normas VDE0611/IEC947-7-1
- Possibilidade de sinalização. Numeração de ambos os lados do terminal

#### 5.8 - Transformadores de medição e proteção

Os transformadores de corrente devem ser do tipo janela (barra de passagem). As características elétricas devem ser determinadas no diagrama unifilar correspondente (desempenho, razão de transformação, classe de precisão, etc.). Cuidados especiais devem ser tomados na escolha da taxa de superintensidade em relação ao benefício.

#### 5.9 - Canais a cabo

Eles devem ser amplamente dimensionados para que não haja mais do que duas camadas de cabos, caso contrário, o cálculo térmico do regime permanente dos cabos para essa condição deve ser apresentado.

#### 5.10 - Interruptores de tempo

Os interruptores de tempo serão adequados para montagem em trilho DIN com controle de abertura e fechamento de acordo com a programação de tempo. Deve ter um medidor de contato mínimo 16A ( $\cos\phi=1$ ), tanto o número de sites de memória quanto o número de canais dependerão das necessidades do projeto. A sinalização será clara pelo espectador digital.

#### 5.11 - Instrumentos de medição digitais:

Quando forem solicitados instrumentos de medição digitais, estes devem ser da classe 1, com um visor luminoso e um tamanho de dígitos suficientemente visível. Eles podem ser de corpos separados, mas o visor deve estar em uma posição vertical a uma altura não superior a 1,80 metros acima do nível do piso acabado. Eles devem refletir as magnitudes do "verdadeiro valor efetivo". O número de parâmetros a serem medidos será indicado em cada plano particular.

Os medidores multiparâmetros, no mínimo, devem indicar: corrente, tensão, frequência, ativo, reativo, potência aparente e cosseno de phi.

Quando especificado, deve medir o teor harmônico, a indicação em corrente neutra dos valores máximos registados e a energia activa e reactiva.

Os instrumentos devem, em todos os casos, ter uma conexão externa com o PC.

#### 5.12- Descarregadores de sobretensão

A Contratada deverá contemplar na cotação o fornecimento, montagem e conexão em cada quadro de distribuição elétrica, proteções contra sobretensões e correntes de descarga atmosférica que escolherá de acordo com a classificação conforme norma VDE 0675, parte 6ta. (Projecto 11.89) A1, A2 (classes B, C ou D), bem como o nível máximo de protecção expresso de acordo com as categorias de sobretensão da DIN VDE 011-1, Parte 1 (4/97); IEC 60364-4-44, (categorias: III-4kV / II- 2,5kV / I-1,5kV).

#### 5.13 – Elementos diversos de medição e controle

##### 5.13.1 -Flutuante

Devem ser fornecidos e instalados controles de nível, que serão totalmente eletrônicos do tipo RL-22.

##### 5.13.2 -Termostato

Será ambiente para 220V e 10A, com faixa de temperatura de 5 a 30°C.

##### 5.13.3 - Fonte de alimentação regulada

Será com as seguintes características técnicas:

- Tensão de entrada monofásica 85... 264Vac
- Tensão de saída 24Vdc. Ajustável de 100 a 120%, regulagem +/- 3% e ondulação residual <200mV. No caso de microcortes, o tempo de manutenção será superior a 10ms.
- Potência e corrente nominal de acordo com a carga a ser definida no projeto final.
- Proteção contra curto-circuito e reinicialização automática.
- Proteção contra sobrecarga 1.1 V.

- Múltiplos terminais de saída 2x2,5mm<sup>2</sup>+T.

## **6 -ATERRAMENTO.**

O Contratante será responsável pelo fornecimento de um sistema de aterramento (PAT) para a proteção de pessoas e instalações do edifício e/ou complexo.

### **6.1 - Resistência ao PAT**

O empreiteiro deve avaliar a resistividade do solo em questão antes de iniciar os trabalhos para determinar se este sistema é adequado para obter um valor de resistência inferior a "**5 Ohm**". Não serão utilizados tratamentos artificiais de solo para reduzir a resistência do aterramento, mas esta diminuição será obtida pelo aumento da superfície da malha, número de dardos e/ou

profundidade. Em qualquer caso, a Gerência de Construção deve ser informada com antecedência para a aprovação desta modificação.

Além do acima mencionado, as disposições do IRAM 2281-Parte IV, VDE 100/107 e 141 devem ser respondidas e completadas.

### **6.2 - Condutor de proteção PE e PAT dos equipamentos**

Os condutores de proteção (PE) a serem utilizados nas presentes instalações serão de acordo com os descritos no item 3.1 e seção de acordo com o que está indicado nas plantas baixas desta documentação.

Todos os tubos metálicos, suportes, bandejas de cabos, placas e, em geral, qualquer estrutura condutora que possa acidentalmente estar sob tensão, devem ser solidamente aterradas pelo tipo de condutor descrito acima. Em todos os painéis elétricos o condutor de PE será conectado a uma barra de conexão perfeitamente individualizada como tal e de dimensões de acordo com o nível de curto-circuito existente na mesma. Todas as morsetrizes a serem utilizadas serão padronizadas e adequadas para cada caso de conexão.

O condutor de proteção nem sempre é indicado nos desenhos e pode ser exclusivo para galhos ou circuitos que passam pelas mesmas caixas de passagem ou dutos como eletrocalhas ou bengalas.

### **7.3 - Juntas e soldas**

O uso de elementos enterrados de ferro ou outros materiais, que causam a formação de dícticos galvânicos, deve ser evitado. Se existirem, devem ser aterradas (ligação em malha), por meio de ligações, soldas de acordo com os materiais envolvidos (norma IRAM 2281). Em caso de união entre metais de cobre, estes serão executados por soldas cuproaluminotérmicas do tipo Cadweld ou equivalentes, devendo ser adotado o tipo de união que corresponde a cada caso garantindo perfeita continuidade e baixa resistência elétrica, bem como rigidez mecânica.

### **7.4 - Aterramento (PAT)**

O PAT será executado de acordo com o especificado no plano e na ETP desta documentação.

**OBSERVAÇÃO IMPORTANTE:**

Antes da execução das obras do PAT, o Contratante deverá apresentar ao CONTRATANTE os valores da resistividade do solo e o esquema do sistema requerido de acordo com as diretrizes propostas: blocos de ligação, pontos de perfuração, tipo de junta, etc.

**9 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE OBRA.**

**10.1 Painéis elétricos "tipo"**

As características construtivas e funcionais dos painéis de trabalho podem ser as descritas nesta especificação, ou fornecer painéis pré-fabricados do tipo sistema de caixa Gewiss para obra ou equivalente aprovado pelo CONTRATANTE contendo o seguinte:

- Um interruptor termomagnético tetrapolar com um corte geral.
- Um interruptor diferencial tetrapolar de 40 A.
- Três interruptor diferencial bipolar de 40 A.
- Três interruptores termomagnéticos bipolares de 25 A.
- Um interruptor termomagnético tripolar de 32 A.
- Cinco (5) tomadas 2x220+T-30A.
- Duas (2) tomadas 3x380+T-30A.

As capacidades das tomadas serão de acordo com as necessidades e tipos de cargas que retiram energia delas. Amperagem mínima 32A.

Todos os dispositivos de proteção e segurança necessários para os serviços temporários, bem como a sua manutenção para todas as ligações, serão suportados pelo Contratante.

**10.2 - Instalações**

A Empresa Contratada será responsável pelo fornecimento, montagem e ligação de todas as linhas e instalações complementares para a segurança e funcionalidade da distribuição de energia elétrica da obra, para uso próprio e para uso do restante das guildas da obra.

O contratante deverá garantir um PAT para proteção da instalação elétrica provisória da obra, para o qual deverá apresentar ao CONTRATANTE valores de PAT obtidos de instalação existente ou de nova.





## C) ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESPECÍFICAS

### 1 – OBJETIVO E ÂMBITO DE APLICAÇÃO

As obras a serem executadas sob estas especificações incluem engenharia de detalhamento, fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra necessários para sair em condições de operação correta e segurança nas instalações elétricas para o aprimoramento do **Passo Internacional Clorinda**, localizado na Província de Formosa, República Argentina.

#### 1.1 - Descrição geral das obras e materiais a cargo da Contratante:

- a. Levantamento, execução e fornecimento de documentação definitiva para a execução da obra.
- b. Execução do cronograma de trabalho em conjunto com o CONTRATANTE
- c. Fornecimento de instalações de distribuição de energia elétrica para obra, placas.
- d. Desconexão, desmontagem e transferência de instalações existentes obsoletas.
- e. Fornecimento e montagem de tubulações (tubos, caixas e armários para passagem e inspeção, etc.).
- f. Reparo e fixação de tubulações existentes (tubulações, caixas e armários para passagem e inspeção, etc.).
- g. Instalações elétricas para tomadas internas e externas 380/220V.
- h. Instalações elétricas para potência motriz em Baixa Tensão 380/220V.
- i. Provisão, montagem e conexão do novo TP (Placa Principal)
- j. Provisão, montagem e conexão de placas seccionais (TS.xx).
- k. Fornecimento, montagem e conexão do sistema de aterramento (PAT) e descargas atmosféricas.
- l. Fornecimento e montagem de tubulações e alimentadores para serviços prestados por terceiros.
- m. Testes das instalações em geral, condutores elétricos, painéis e equipamentos especiais.
- n. Comissionamento de todos os pontos acima.
- o. Processamento, execução e fornecimento de documentação e planos de acordo com a obra.

Qualquer material que, embora não esteja incluído nestas especificações, seja necessário para a conclusão bem-sucedida da obra deve ser fornecido e montado pelo Contratante sem qualquer solicitação adicional.

#### 1.2 - Documentação preliminar

Uma vez adjudicada a obra, e antes do seu início, o Empreiteiro deverá:

- a) Designar e apresentar ao CONTRATANTE o profissional inscrito que será responsável pela execução das obras e o pessoal da empresa.
- b) Consulte as modificações que possam ter sido geradas com relação à Documentação de Licitação.
- c) Verificar com fornecedores e instaladores das diferentes áreas, a localização, características de montagem, potência de consumo e tipo de fonte de alimentação (monofásica / trifásica) dos diferentes equipamentos a serem instalados no local.
- d) Verifique com os fornecedores e instaladores do MBT os requisitos finais.

- e) Levantamento de todas as instalações elétricas existentes.
- f) Solicitar a viabilidade do fornecimento de energia elétrica à Companhia Mutuária de Energia e iniciar os procedimentos visando à prestação definitiva do serviço.
- g) Preparar e apresentar a documentação completa adequada para o fornecimento e construção das instalações, composta por:
  - 1) Plantas baixas com instalações elétricas.
  - 2) Plantas de diagramas definitivos de painéis elétricos: topográficos, unifilares e funcionais.
  - 3) Cálculo da corrente de curto-circuito nos seguintes níveis: entrada da fonte de alimentação, placa de serviços gerais, seccional e F. Placas motrizes.
  - 4) Verificação térmica e queda de tensão dos principais ramos da fonte de alimentação
  - 5) Verificação e cálculo do sistema de aterramento com base na corrente de falha presumida.
  - 6) Planta baixa e diagrama de layout com instalações PAT.
  - 7) Engenharia de execução e detalhamento.
  - 8) Horário de trabalho.
  - 9) Cronograma de cortes parciais de energia e serviços diversos.

Tanto o cronograma de trabalho quanto o cronograma de corte devem ser elaborados, em conjunto com o CONTRATANTE e o Cliente, a fim de realizar a execução da obra, em tempo hábil.

O CONTRATANTE poderá solicitar a qualquer momento, sem implicar em qualquer acréscimo, a execução de planos de detalhamento parciais, a fim de melhor apreciar ou decidir sobre qualquer problema de montagem ou elementos a serem instalados, planos gerais de execução, memórias descritivas, catálogos, desenhos explicativos, etc. Toda a documentação será apresentada ao CONTRATANTE com o avanço necessário para evitar alterações na programação geral do mesmo. Caso a reengenharia solicitada provoque modificações que afetem os valores oferecidos, você deverá notificar imediatamente a Gerência de Obras, que decidirá os passos a seguir.

Tendo em vista que os itens elencados se destinam a corrigir a documentação por qualquer modificação ou imprevisto antes do início da obra, uma vez iniciada, e não tendo apresentado qualquer notificação conforme mencionado no parágrafo anterior, nenhum tipo de adicional atribuído à falta de previsão por parte do Contratante será reconhecido.

**Observação importante:**

***A referida documentação será contemplada dentro do prazo contratual da obra, de modo que o início das obras se limitará à apresentação da mesma perante o CONTRATANTE. Caso a referida documentação não seja apresentada para posterior análise, a Contratante não poderá iniciar as obras, nem por isso, solicitar qualquer prorrogação de prazo.***

***Em todos os casos, a documentação deve incluir a marca e o modelo dos elementos a serem utilizados na instalação.***

### 1.3 – Cotação

A oferta deve ser apresentada de acordo com o formulário anexo com o formato e discriminado sem exceção, o preço global será discriminado por itens de acordo com a lista que é ilustrativa, mas não limitativa, e o ofertante deve adicionar à referida lista todos os itens que julgar apropriados. A execução da obra será contratada pelo sistema de ajuste de elevação. O licitante deve orçar um "preço global" para as obras que são licitadas e separadamente o imposto sobre valor agregado

(IVA). Caso algum item seja omitido, o referido item não gerará adicional, entendendo-se que o conceito de "lump sum" é o de um preço total, para uma obra completa e acabada em todas as suas partes.

Ao apresentar sua proposta, a Empreiteira reconhece ter estudado todos os aspectos e fatores que influenciam a execução da obra, bem como a totalidade da documentação da mesma, aceitando-os em conformidade.

O Empreiteiro assume total responsabilidade como construtor das obras que são licitadas e, conseqüentemente, não pode manifestar desconhecimento ou desacordo com qualquer das condições inerentes ao projeto ou com a própria natureza da obra, nem fazer reivindicações extracontratuais de qualquer tipo para esses conceitos.

As obras e/ou materiais diversos devem constar no item correspondente, tais como: parafusos e parafusos, grampas de fixação, vedações para fixação de condutores, sinalização de identificação de circuitos em placas, sistema de identificação de condutores e blocos terminais, terminais condutores, material de vedação de silast, etc.

#### 1.3.1 – Exclusões

O que está expresso aqui com "N.I.C.E." (não incluído no contrato de eletricidade). Em particular, o Contratante não será responsável pelo fornecimento, montagem e conexão de:

- Motores elétricos.
- No-breaks e estabilizadores de tensão. - Equipamentos especiais de MBT - Luminárias.
- Placas de equipamentos específicos. -Gerador.

#### 1.4 -Fundo:

Os proponentes devem incluir uma descrição de todos os projetos de mesmo porte, maior ou semelhante aos solicitados em que participaram, incluindo nome de contato, cargo e número de telefone.

#### 1.5 -Pessoal:

O contratante deve entregar a lista de pessoal que irá comparecer às instalações do prédio para desenvolver as tarefas contratadas.

É necessário apresentar o comprovante de pagamento do seguro trabalhista emitido pela ART.

A equipe exibirá sempre uma credencial informando:

- Nome da Empresa
- Nome da pessoa
- Número de identificação - Foto
- Período de validade da credencial.

O pessoal deve ser qualificado e munido de vestuário adequado, bem como dos elementos de segurança estabelecidos pelos órgãos que regulam a atividade. Será especializado nas tarefas

contratadas, deverá apresentar comprovante de estudos, cursos de capacitação e toda documentação que permita verificar a idoneidade exigida.

#### 1.6 Representante Técnico

Para efeitos da fiscalização das obras e da consequente responsabilidade técnica, de acordo com a natureza e importância das mesmas, o empreiteiro deve ter permanentemente uma pessoa tecnicamente qualificada sobre a obra, aceite pelo EMPREITEIRO.

A contratada deverá considerar, entre suas obrigações, a de comparecer com a participação de seu representante técnico às reuniões promovidas e presididas pela CONTRATANTE

Para conseguir a coordenação necessária entre os itens participantes e as empresas, fornecer ou receber esclarecimentos sobre as exigências do caderno de encargos, afastar questões de interesse comum, facilitar e acelerar todos os tipos de intercomunicação em benefício do trabalho e do desenvolvimento normal do plano de trabalho, o representante técnico terá uma permanência no trabalho diário.

#### 1.7 - Limpeza

O contratante é obrigado a deixar os canteiros de obras limpos diariamente, assim como a retirada dos resíduos. A mesma exigência será feita ao final dos trabalhos.

Esta obrigação inclui a remoção de detritos, conduítes, cabos e outros elementos indicados pelo Principal. Caso contrário, o contratante será multado em um a cada mil do valor contratado para cada dia de infração.

## 2 – ALIMENTAÇÃO

Os trabalhos a serem executados sob estas especificações incluem a mão de obra e materiais para deixar em condições de funcionamento correto as instalações mencionadas abaixo. Para um melhor entendimento das instalações, um esquema da distribuição desejada é descrito nos planos desta documentação.

#### 2.1 - Entrada de energia

O Contratante deverá fornecer, montar e conectar todas as tubulações, linhas e proteções elétricas necessárias para o novo fornecimento do edifício de acordo com as diretrizes, especificações técnicas, plantas baixas e diagramas unifilares descritos nesta documentação.

Por se tratar de uma obra de reforma/ampliação e levando em consideração que o complexo possui atualmente fornecimento de energia elétrica, o contratante de energia elétrica deve realizar uma estaca das instalações existentes para entender o estado atual das instalações.

A proteção indicada nos regimes de linha única deve ser incluída no orçamento, dentro do Conselho Geral (GT), para isso o menor número de cortes de fornecimento deve ser alcançado e sempre coordenado com o D.CONTRATANTE para afetar o mínimo possível o funcionamento do complexo.

As novas placas seccionais e motrizes de toda a obra serão alimentadas a partir da placa TG localizada no térreo do prédio. A partir dos painéis seccionais serão alimentadas a iluminação e as tomadas de cada setor, conforme indicado nas plantas desta documentação.

### 3 – TUBULAÇÕES E LINHAS ELÉTRICAS

A execução das tubulações atenderá ao que está indicado no TSG, plantas baixas e as seguintes particularidades:

#### 3.1 – Tubos

- 1) A tubulação embutida em telhado e paredes construídas em concreto, será do tipo semipesado RS: Aço semipesado. A conexão com caixas de passagem ou terminais será por meio de um conector de chapa de ferro formado por duas peças que rosqueiam entre si.
- 2) A tubulação embutida em parede construída em alvenaria será do tipo leve RL: Aço leve. A conexão com caixas de passagem ou terminais será por meio de um conector de chapa de ferro formado por duas peças que rosqueiam entre si.
- 3) O tubo à vista no interior será do tipo semipesado RS: Aço semipesado e a conexão com a caixa será por meio de porca e bico ou conector com rosca macho. A conexão por meio de um conector de chapa de ferro formado por duas peças que rosqueiam entre si não é permitida ou recomendada.
- 4) O tubo à vista ao ar livre será do tipo Aço Zincado a Quente e a conexão com a caixa será por meio de porca e bico ou conector com rosca macho. Não é permitida a conexão por meio de um conector de chapa de ferro formado por duas peças que rosqueiam entre si.
- 5) Para interligação entre caixa de passagem final e conexão com equipamentos elétricos (motores, bombas, etc.), a tubulação será do tipo Flex. metal revestido em PVC e a conexão será por conector metálico com junta de neoprene em ambas as extremidades.

Todos os tipos de canalização suspensa ou visível serão suportados a cada 1,5 mts. Fazendo o fornecimento de todos os acessórios, caixas de passagem, âncoras, grampas, haste roscada, perfis e/ou ferragens necessárias para este motivo.

#### 3.2 - Bandejas de cabos

As rotas do BPC serão aquelas indicadas esquematicamente no mapa. A Contratada será responsável por verificar a carga de trabalho, quebra e seta máxima de cada BPC, realizará o fornecimento e montagem de todos os elementos de fixação e suporte necessários para deixar as instalações em perfeito estado de segurança estrutural.

#### 3.3 - Galhos dosadores

Os condutores devem responder ao que está indicado nas plantas dos desenhos unifilares das placas e plantas baixas anexas ao presente documento. Dependendo do tipo de

condutor a ser utilizado, ele responderá às características construtivas e de montagem indicadas no item 3 do ETG.

Em particular, neste trabalho, serão utilizados condutores chamados nesta documentação como tipo VN – AFUMEX (nome comercial).

## 4 – PAINÉIS E ARMÁRIOS ELÉTRICOS

A localização em linha única e o número de elementos constituintes dos painéis elétricos são indicados nos diagramas unifilares desta documentação.

### 4.1 – Características particulares das placas

O fornecimento das placas e componentes responderá ao que está indicado no ETG e desenhos desta documentação. O Contratante será responsável pelo fornecimento de montagem e conexão de proteções, distribuição e medição de parâmetros elétricos, lâmpadas de sinal, chaves seletoras, botões, etc. e qualquer elemento necessário para o perfeito funcionamento de cada painel elétrico.

#### 4.1.1 - Painéis elétricos

Devem cumprir o que é mencionado no item 4 do ETG.

- Coluna de proteção, porta cega completa, além de junta de vedação.
- Acesso do motorista na forma inferior ou superior
- Montagem interna, grau de proteção IP43
- Montagem externa, grau de proteção IP55

#### 4.1.2 - Barras de distribuição geral.

- Barras gerais: cobre plano perfurado de espessura 3 ou 5mm conforme cálculo final ou distribuidor com proteção acrílica.

#### 4.1.3 - Proteções

Conforme estipulado no ETG e de acordo com as especificações específicas no esquema de linha única de cada placa.

#### 4.1.4 - Acionamentos e sinalização

- Lâmpadas: LED de sinalização 24V IP65 modelo XB4-BVB marca TELEMECANIQUE ou similar
- Uso de cores de acordo com a norma IEC
- Seletores: cabo preto longo modelo XB5-AJ marca TELEMECANIQUE ou similar
- Botões: black flush modelo XB4-BA marca TELEMECANIQUE ou similar

### 4.2 – Painéis Elétricos

O Contratante deverá fornecer, montar e conectar todos os painéis indicados nesta documentação com todos os seus componentes de proteção, medição, comando e controle. Estes responderão à descrição específica de cada esquema de linha única anexado. As placas a serem incluídas na oferta serão as seguintes:

- Placa Seccional de Cozinha (TS1).
- Diretoria Seccional Escolar (TS2).
- Diretoria Seccional da Biblioteca (TS3).
- Placa Seccional térreo A (TS4).
- Placa Seccional térreo B (TS5).
- Diretoria Seccional primeiro andar (TS6).

Todas as placas serão equipadas com os elementos indicados nos diagramas unifilares, devendo ser respeitadas as reservas e os espaços de reserva solicitados.

## **5 – ATERRAMENTO E PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.**

A execução do mesmo responderá ao que está indicado no TSG e planos desta documentação.

### 5.1 - PAT para Serviço e Proteção

A aterragem deve ser efectuada através da condução de dardos com as seguintes características:

- Javelin de material aço-cobre com diâmetro 3/4" e 3 metros. comprimento (anexável) em 2 seções de acordo com IRAM 2309/1.
- Soquete de cabo de latão com pino roscado de bronze.
- Caixa de inspeção embutida no piso de acordo com localização esquemática na planta, corpo e tampa de ferro fundido parafusado. Medidas mínimas 150x150mm

Todo o sistema PAT de serviço deve ser aprovado pela empresa fornecedora de energia elétrica, conforme apropriado. Todas as obras serão executadas de acordo com os regulamentos, planos e diretrizes finais que a empresa entregará em tempo hábil.

O aterramento principal será realizado a partir de um conjunto de dardos que serão instalados nas plantas dos diferentes setores de trabalho, que deverão ser anexados à estrutura de cada edifício, e que serão unidos com a barra de equipotenciação, em um todo de acordo com o que é indicado nas especificações gerais das instalações elétricas.

A partir da barra equipotencial será distribuído para a placa seccional (TS1) e para as demais placas seccionais dos prédios e setores de trabalho por meio de cabos isolados Verde e Amarelo.

### 5.2 - Proteção contra descargas atmosféricas

O empreiteiro deve fornecer, montar e ligar um sistema de descarga atmosférica para todos os edifícios. O Contratante será responsável pela verificação do sistema final.

Todas as massas metálicas nos telhados serão ligadas ao anel de coleta usando uma chapa de ferro galvanizado 32x3,2mm grampeada a cada 1,50 m. As ligações da placa entre si, serão feitas utilizando morseths adequados (união tipo morsetos para duas placas em cruz ou união para duas placas paralelas, etc.)

Em seguida, você deve verificar se o valor da resistência à aterramento é inferior a 5 ohm; se este valor não for atingido, devem ser efectuadas descidas de placas de características semelhantes para

ligar em paralelo dardos do tipo Copperweld de 19 mm de diâmetro e 3 m de comprimento, até que o valor requerido seja atingido.

A instalação atenderá integralmente às Normas IRAM 2184-1 e 2184-1 suas modificações e complementares – Proteção de Estruturas contra Descargas Elétricas Atmosféricas, e Item 8.10.1.20 do Capítulo 8 – Seção 10 – Instalações Elétricas do Regulamento Técnico do Código de Edificações – 1999 – Anexo ao Provimento nº 509-DGFOG-99.

#### 6- Instalação de força motriz

Também será dada energia às placas que não fazem parte desse contrato elétrico.

Tubulações e fiação para bombas e flutuadores, motores específicos e qualquer equipamento/motor elétrico que não esteja indicado nos planos não devem ser feitos.

## 7 – OBRAS PARTICULARES

### 7.1 - Instalações termomecânicas.

Deve ser considerado o fornecimento e montagem de todas as tubulações e fiações para fornecimento de energia em cada unidade interna dos equipamentos de Ar Condicionado Split e equipamentos de, ficando a cargo do contratante termomecânico a fiação, conexão e comissionamento dos mesmos.

Por outro lado, as interligações entre as unidades condensadoras e os evaporadores ficarão a cargo do contratante termomecânico.

**As tubulações excluídas desta obra serão para os seguintes serviços, são eles: -**

Detecção de incêndio.

- Controle de acesso.
- Interfone elétrico.

O sistema de tubulação deve ser totalmente independente e exclusivo para cada serviço, tanto de sinal quanto de alimentação do equipamento. Será entregue com a passagem de fio testemunha por todos os tubos, a fim de ser ligado pelo Assessor ou Contratante do serviço correspondente, o sistema de tubulação deve ter diâmetro interno de 15,4mm como medida mínima. As tubulações e caixas de distribuição serão de dimensões adequadas, com reserva de 25%.

Os critérios, quantidades e características gerais das bocas e tubos para os diferentes serviços estão descritos abaixo:

### ***9.1 - Instalação de Telefonia e Dados. (vazio)***

Para essas instalações, será realizado apenas o fornecimento e montagem de tubulações e caixas vazias.

Deve ser previsto um ponto de ligação subterrâneo para as linhas externas do edifício existente.



Conforme descrito nos planos anexos. Do rack principal no gabinete no térreo do novo prédio de controle de passageiros, todos os condutores de telefonia e dados partirão para cada ponto de saída através da tubulação, conforme esquematicamente descrito nos planos.

O fornecimento e montagem das caixas e toda a canalização vazia será realizada, não inclui racks, tiras, fiação ou equipamentos ativos.

Todos os tubos e caixas devem ser sondados por fio guia galvanizado ou similar.

NOTA IMPORTANTE: O número de bocas estabelecido neste caderno de encargos é estimado para fins de licitação, a localização e quantidade exata serão determinadas pelo projeto final de cada sistema que o CONTRATANTE entregará em tempo hábil. Não obstante o acima exposto, a Contratante providenciará a montagem e conexão de todos os eletrodutos de sinal e alimentação para cada sistema acima mencionado.

## D) FORMULÁRIO DE CONTRIBUIÇÃO

Este formulário tem o objetivo de simplificar a análise comparativa das ofertas, não é limitante.

As obras serão contratadas de forma completa, conforme especificado. Ofertas que não respeitem o preço mínimo de abertura solicitado neste formulário não serão consideradas.

## Abreviaturas

AFU Condutor tipo IRAM 62266  
Potência de carga única ACU  
Tensão estabilizada de energia ATES  
Tensão da fonte de alimentação ATS  
UPS segura Fonte de alimentação  
ATEM Tensão de emergência GE BT  
Baixa tensão 3x380/220V.  
Barra de Equipotencialidade Principal BEP  
Eletrobandejas BPC CEP  
Condutor do Centro de  
Transformação CT de  
Equipotencialidade.  
CM Câmara de Medição de Média  
Tensão. C.MT Câmara de Corte de Média  
Tensão.  
DO Gerenciamento de Obras  
DPS Dispositivo de Proteção contra Surtos ESE  
Power Supply Company.  
Estabilizador de tensão ET (XXkVA)  
Condutor de aterramento funcional FE  
ID Interruptor Diferencial (Disjuntor) IT Interruptor Termomagnético  
IUG Iluminação de Uso Geral  
IUE Iluminação de Uso Especial IPXX Grau de Proteção XX  
Grupo gerador GE (XXkVA)  
Grau de Eletrificação GDE (Min, Med, Ele, Sup)  
Luz de relógio LV  
MT Média Tensão 6,6 - 13,2 - 33kV.  
MBT F-S Muito Baixa Tensão (Segurança Funcional)  
NPT Nível do Piso Acabado  
Notas Explicativas NA  
NIC não incluída no contrato  
PETGyP Especificação de Especificações Técnicas Gerais e Particulares  
PAT Aterramento.  
Proteção elétrica do condutor do PE  
Controle Lógico Programável CLP  
Proteção de contato direto PCCD  
Proteção de contato indireto PCCI  
Ramo de Fonte de Alimentação Principal RAEP.  
Ramificações da fonte de alimentação secundária RAES  
SEE Fonte de Alimentação Elétrica  
SET Subestação  
Transformadora STX  
Condutor tipo IRAM  
2178 SM Sala do  
Medidor.  
Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas SPCR.  
Tomada de Uso Geral do TUG.  
Soquete de Uso Especial TUE.  
Placa Geral de Baixa Tensão TGBT  
TGSG Diretoria Geral de Serviços  
Gerais TR Transformador de Tensão.  
(XXkVA) Diretoria Seccional TS.  
Unidade de alimentação ininterrupta UPS (XXkVA)  
VN Tipo de condutor IRAM 2184