**MEMORIAL DESCRITIVO**

**AR CONDICIONADO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PROPRIETÁRIO: | |  |
| **MINISTÉRIO PÚBLICO DE MINAS GERAIS** | | |
| OBRA: | |  |
| **PROMOTORIAS DE JUSTIÇA DE GOVERNADOR VALADARES** | | |
| ENDEREÇO DA OBRA | | BAIRRO |
| RUA MARECHAL FLORIANO, LOTE 001P, QUADRA 45 | | CENTRO |
| CIDADE | CEP | ESTADO |
| GOVERNADOR VALADARES |  | MINAS GERAIS |

1. **OBJETIVO**

Este memorial estabelece os requisitos técnicos básicos para o fornecimento de equipamentos, materiais, montagem, start-up, testes e balanceamento dos sistemas de ar condicionado e ventilação para atendimento das instalações da Procuradoria Geral de Justiça de Minas Gerais.

Esta especificação e seus documentos de referência contêm os requisitos mínimos a serem atendidos pelo Proponente, o qual terá a inteira responsabilidade no sentido projetar, confirmar e garantir o desempenho dos sistemas.

É responsabilidade da Contratada o fornecimento das informações solicitadas, bem como a entrega dos equipamentos de forma completa e em perfeitas condições de operação, conforme estabelecido nesta especificação.

Este documento estabelece as condições técnicas gerais. Itens ou serviços não mencionados, porém necessários ao perfeito funcionamento dos sistemas de climatização e ventilação deverão ser considerados pelo Fornecedor. A sua omissão implica que os mesmos serão fornecidos ao cliente sem qualquer ônus.

A Proposta Técnica deverá obedecer integralmente às características e requisitos aqui estabelecidos.

A existência de informações técnicas porventura conflitantes entre os diversos documentos encaminhados ao fornecedor, deverão ser objeto de questionamento, por escrito ao cliente, antes da apresentação da Proposta.

1. **NORMAS E PADRÕES**

O fornecimento de todos os equipamentos, materiais, serviços de instalação e métodos de teste, balanceamento e ajuste usados no FORNECIMENTO e INSTALAÇÃO cobertos por este memorial descritivo estão de acordo com as normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, em suas últimas revisões, além das normas a seguir:

* American Society for Testing and Materials (ASTM)
* American National Standards Institute (ANSI)
* American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
* Sheet Metal and Air Conditioning Contractores National Association (SMACNA)
* National Exchanges Manufactures Associotion (NEMA)

1. **DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO**

Foi adotado o sistema de ar condicionado de expansão direta do gás, com a utilização de equipamentos tipo “INVERTER MULTI SPLIT”, que possui a tecnologia de Fluxo de Refrigerante Variável (VRF) e condensação a ar, permitindo modulação individual de capacidade em cada unidade interna pela variação do fluxo de gás refrigerante, visando atender as efetivas necessidades de carga térmica do sistema.

Esse sistema, por utilizar variação de capacidade, compressores mais eficientes e gás refrigerante R-410A, consegue gerar uma economia de energia, quando comparado com sistemas convencionais, superior a 30%.

As condições de operação da unidade interna deverão ser definidas individualmente por meio de controle remoto do tipo com fio, de operação amigável. O sistema central de controle gerenciará grupos de unidades externas e internas para supervisão e automação através de um software, fornecido pelo Fabricante.

Em cada sistema, uma única unidade condensadora (UC) suprirá diversas unidades evaporadoras (UE), através de um único par de tubulações frigoríficas, compostas de linha de líquido e de vapor saturado. Estas unidades condensadoras deverão ser instaladas em áreas externas, apoiadas sobre sapatas de alvenaria reforçada e calços de borracha industrial.

As unidades internas, evaporadoras, ligam-se a essas linhas frigoríficas através de tubulações de cobre, sem costura, e juntas de derivação do tipo “Multikit”, fornecidas pelo fabricante dos equipamentos.

Em função da variação de carga térmica das áreas beneficiadas ocorrerá automaticamente uma variação na velocidade de rotação do compressor comandada pelo inversor de frequência (controle inverter), que irá ajustar a capacidade da unidade interna.

O refrigerante utilizado é o R-410A que já é de nova geração sendo ambientalmente correto, ou seja, não agride a camada de ozônio, possuindo um ODP = 0

ODP - Ozone Depletion Potential - Potencial de Degradação da Camada de Ozônio.

O potencial destrutivo dos gases poluentes na atmosfera em relação ao Ozônio foi padronizado com base no fluído refrigerante R11, o qual equivale a 1. Não existe unidade de medida do ODP, apenas uma classificação comparativa.

R410A tem o ODP = 0, não possuindo risco para a destruição do ozônio presente na atmosfera.

As máquinas deverão vir de fábrica com todos os componentes e controles para funcionamento automático.

Para fins de renovação e pressurização deverão ser instalados gabinetes de ventilação com filtragem conforme ABNT, redes de dutos e grelhas de insuflação.

Condições de projeto:

* Temperatura: 24ºC +/- 2ºC
* Umidade relativa: 50% +/- 10% (sem controle)

1. **ESCOPO DE FORNECIMENTO**

4.1.

O fornecimento compreende a análise deste memorial descritivo e equipamentos e materiais, montagem, fabricação, testes, balanceamento, start-up e pré-operação dos sistemas objeto desta especificação, constituindo um pacote fechado, tipo “turn-key”.

4.2.

Os equipamentos e instalações descritos a seguir deverão ser fornecidos completos para integrar os sistemas de climatização e ventilação, com todas as partes mecânicas, hidráulicas, elétricas e instrumentação necessárias para sua pronta operação incluindo, porém sem se limitar, os seguintes componentes:

a. Equipamentos completos

b. Os materiais de montagem dos sistemas, tais como:

* Acoplamentos rígidos e flexíveis;
* Filtros;
* Todos os suportes e dispositivos para sustentação dos equipamentos e acessórios;
* Amortecedores de vibração para as bases dos equipamentos;
* Tubos dos circuitos frigoríficos e todos os acessórios: derivações, isolamentos, gás refrigerante, proteções, suportes, ...
* Cabos, eletrodutos e demais materiais elétricos;
* Quadros de alimentação, proteção e controle do sistema;
* Dispositivos de instrumentação e controle;
* Motores, bases deslizantes e sistemas de transmissão;
* Administração necessária ao perfeito funcionamento dos sistemas;

c. Serviços:

Durante e após a montagem serão executados todos os desenhos “as-built” das instalações fornecidas, revisando os desenhos existentes ou emitindo novos desenhos. Todos os documentos e desenhos deverão ser elaborados também em meio digital.

* 1. Montagem Eletromecânica no Campo

Todo o sistema será entregue em marcha normal de operação, para tanto, os serviços de montagem abrangerão dentre outros os seguintes itens:

* Montagem eletromecânica;
* Fabricação e montagem de todos os sistemas;
* Execução das interligações elétricas necessárias;
* Testes pré-operacionais, balanceamento e colocação dos sistemas em marcha normal de operação: todas as operações de pressurização da tubulação, vácuo e carga adicional de refrigerante deverão ser acompanhadas por Técnico Registrado do Fabricante; a partida do equipamento também deverá ser feita por Técnico do Fabricante em presença fiscalização do CONTRATANTE.

Deverão ser observados os afastamentos laterais, frontais e traseiros dos gabinetes dos equipamentos para permitir a manutenção.

Deverá ser prevista e tomada todas as precauções e medidas para evitar-se a transmissão de ruídos e/ou vibrações dos equipamentos à estrutura do prédio.

Todas as unidades condensadoras, ventiladores e gabinetes deverão ser montados sobre calços de borracha industrial anti-vibração.

4.4. Geral

Os itens relacionados abaixo também fazem parte do escopo de fornecimento:

* Chumbadores de expansão e acessórios de fixação;
* Fabricação e/ou aquisição de equipamentos e componentes eletromecânicos, elétricos, estruturais, de instrumentação e controle e de utilidades;
* Manuais de instrução e demais informações técnicas;
* Placas de identificação dos equipamentos, com identificação de TAG, principais dados dimensionais e operacionais dos equipamentos;
* Tratamento de superfície e pintura de proteção e de acabamento, incluindo retoques em campo;
* Embalagem: os equipamentos (ou partes) deverão ser convenientemente embalados para não sofrerem danos durante o transporte e estocagem. A embalagem deverá ter indicado o seu conteúdo e peso. O proponente deverá indicar as providências necessárias e imperativas para proteção dos equipamentos, considerando um período de armazenagem de 03 meses, no mínimo;
* A Contratada será responsável pela guarda dos materiais e equipamentos;
* Transporte, embarque e desembarque, e entrega de materiais e equipamentos na obra;
* Manuseio e transporte horizontal e vertical dos componentes na obra;
* Materiais e mão-de-obra requeridos para eventuais adequações no prédio durante a montagem;
* Supervisão de montagem completa e start-up;
* Garantia de 02 (dois) anos para obra, equipamentos e acessórios;
* Fornecimento de todos os fluídos e lubrificantes necessários para testes e início de operação;
* Fornecimento dos instrumentos para testes, devidamente calibrados;
* Testes em vazio e com carga;
* Comissionamento e start-up;
* Peças de reposição necessárias para os testes e pré-operação;
* Obras civis, elétricas e estrutura metálica para reparos e adequações;
* Manuais e Catálogos Técnicos dos equipamentos;
* ART da obra assinada por engenheiro responsável;
* Limpeza geral da obra;
* Operação assistida por 30 (trinta) dias;
* Treinamento de pessoal de operação e manutenção.

4.5. Garantia

Será de inteira responsabilidade da Contratada o desempenho operacional dos sistemas quanto aos aspectos de concepção do projeto, qualidade dos materiais e equipamentos empregados e serviços executados, por um período de 24 (vinte e quatro) meses após o início da operação, para todos os componentes, subconjuntos e acessórios.

Obrigatoriamente a CONTRATADA deverá ser credenciada pelo fabricante dos equipamentos, com documento comprobatório a ser apresentado juntamente com a proposta.

4.6. Mão-de-obra

O pessoal envolvido na obra será especializado, estarão devidamente uniformizados, com crachá de identificação e utilizando todos os EPI apropriados.

A supervisão dos serviços será efetuada por engenheiro habilitado para tal função.

4.7. Inspeção e testes

O Proponente será responsável pela execução dos testes finais após a montagem, realizados na presença do cliente.

O Proponente deverá providenciar todos os materiais, lubrificantes, aparelhos e demais elementos necessários à realização dos testes.

O Proponente deverá anotar todos os dados relativos aos testes e emitir em forma de "Certificado de Testes".

A aceitação dos testes efetuados não se constituirá dispensa dos requisitos a serem satisfeitos sob as condições de operação.

1. **DOCUMENTAÇÃO DO FORNECEDOR**

5.1. Equipamentos e Acessórios

* Desenhos mecânicos com indicações das peças e acessórios
* Diagramas elétricos
* Catálogos Técnicos
* Procedimentos de montagem e partida
* Listas de peças sobressalentes
* Certificados de garantia

5.2. Obra

* Plano de Manutenção e Operação de Controle - PMOC (rotinas de manutenção preventiva e corretiva)
* Certificado de garantia
* Planilhas de medições e testes (Start-up)
* Projeto “As-built” em meio magnético e tradicional plotado
* Manuais Técnicos

1. **REQUISITOS DE INSPEÇÃO**

6.1. Visual

* Verificação de todos os ítens de montagem dos equipamentos e acessórios e acabamento dos mesmos
* Limpeza geral dos equipamentos
* Reaperto de parafusos
* Aperto das conexões do circuito frigorífico, parafusos de motores e conexões elétricas
* Portas de inspeção e acessos de manutenção
* Vedações internas e externas
* Identificação dos componentes elétricos e de climatização
* Anilhamento e identificação da fiação e borneiras
* Verificação do esquema elétrico conforme montado
* Isolamento térmico individual e mecânico da tubulação frigorífica sujeita ao trânsito de equipamentos de manutenção

6.2. Operacional

* Vazamento de refrigerante
* Medições de performance
* Superaquecimento
* Capacidade
* Pressão
* Atuação dos componentes
* Temperatura
* Vazão de ar
* Medição das tensões de alimentação e comando
* Isolamento dos motores
* Medição de corrente
* Verificação da operação dos controles

1. **CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Start-up: Testes e Medições (balanceamento do sistema)

Antes do recebimento definitivo, deverão ser executados pelo instalador todos os testes e medições de pressões, temperaturas e vazões de ar e demais elementos que compõem o sistema - balanceamento.

No preenchimento das fichas de start-up o Cliente deverá acompanhar tal serviço, devendo ser comunicada previamente da data programada. As fichas deverão ser assinadas por Engenheiro responsável e uma via entregue a Contratante.

Para a realização dos serviços, o instalador deverá estar munido de termômetro digital, alicate amperímetro, alicate voltímetro ou cossifímetro, anemômetro, decibelímetro, tacômetro, manômetro, se for o caso, e demais instrumentos necessários.

Todos os instrumentos deverão estar aferidos. A firma instaladora deverá apresentar certificado de aferição caso seja solicitado pelo Cliente.

1. **CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS**

8.1. Unidades MultiSplit VRF

Deverá ser constituído basicamente de:

Gabinete do Evaporador

De construção robusta, em perfis de plásticos de engenharia, alumínio ou chapa de aço com tratamento anti-corrosivo e pintura de acabamento, providos de isolamento térmico em material incombustível e de painéis facilmente removíveis. Os painéis removíveis deverão

possuir guarnições de borracha, ou similar, devidamente coladas.

Deverá contar com bandeja de recolhimento de condensado, com tratamento anti-corrosivo e isolamento térmico na face inferior.

Ventilador

Serão do tipo turbo de pás torcidos (tangencial) ou centrífugo de dupla aspiração com pás curvadas para frente. Serão de construção robusta, injetados em plásticos de engenharia e rotores balanceados estática e dinamicamente, acionado diretamente por motor elétrico. Os ventiladores deverão ter capacidade suficiente para circular as vazões de ar previstas, com velocidades de descarga inferiores a 8 m/s.

Motores de Acionamento

Nos modelos de parede o motor é de corrente contínua que emprega um rotor ferro magnético com núcleo dividido, que o torna menor e mais leve que os convencionais.

Será um motor para cada condicionador, com alimentação de 220 Volts, bifásico, 60 Hz, com três velocidades de rotação, de funcionamento silencioso.

Evaporador

Construídos em tubos paralelos de cobre ranhurados internamente, sem costura, com aletas de alumínio, perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica dos tubos. O número de filas em profundidade é especificado pelo fabri­cante, de maneira que a capacidade do equipa­mento seja a ade­quada a es­pecifi­cada.

A velocidade máxima do ar na face da serpentina deverá ser de 2,5 m/s.

Válvula de Expansão Termostática

Do tipo eletrônico, permitindo perfeito ajuste da capacidade térmica do evaporador. Movido por motor de passo que permite o controle de 0 a 2000 passos modulando de 1 em 1 passo.

Filtros de Ar

Os filtros serão montados no próprio condicionador. Serão do tipo permanente, lavável.

Os filtros de ar aqui especificados deverão ser montados nas entradas de ar dos condicionadores de modo a proteger o evaporador das unidades contra sujeiras e entupimentos. Outras características:

* possuir dispositivo que permita sua fácil remoção para limpeza e/ou substituição.
* quantidade e tamanhos conforme Projeto do fabricante dos condicionadores.

Bandeja

A bandeja de recolhimento de água de condensação deverá ter caimento para o lado da drenagem. A bandeja terá isolamento térmico e tratamento contra corrosão.

Unidades Externas - Condensadoras

Deverão ser de fabricação nacional, desenvolvidas para operar no modo resfriamento.

O ciclo frigorífico é composto de compressor Scroll com inverter (de velocidade variável) e outros do tipo de velocidade constante. Tem ainda, um trocador de placas (para capacidades maiores), acumulador de sucção, separador de óleo, tanque de líquido, válvula de expansão eletrônica, válvula de quatro vias e válvulas “ON / OFF”. Cada condensador deverá ter apenas um compressor inverter scroll , para ajuste e modulação do sistema, demais compressores deverão ser on/off.

Gabinete Metálico do Condensador

De construção robusta em chapa de aço, com tratamento anti-corrosivo e pintura de acabamento, e painéis frontais, facilmente removíveis para manutenção.

As unidades externas serão do tipo gabinete integrado, não sendo modulados.

Em uma única estrutura, todas as operações de interligação da tubulação frigorífica, do tubo de óleo e fiação elétrica são executados em Fábrica, simplificando e reduzindo o tempo e custo da instalação.

Compressor

O compressor utilizado deverá ser do tipo Scroll.

Cada unidade externa é constituída de um compressor Scroll Inverter com motor de corrente contínua que varia a rotação de acordo com a frequência selecionada.

O uso de motor CC melhora o desempenho, além do que, com o uso de magneto de Neodímio, resultou na redução de ruído e suprimiu a interferência de ruído eletromagnético.

A larga faixa linear de frequência (30 ~ 115Hz) permite um ajuste de velocidade a todo momento e assim regula o fluxo de refrigerante necessário para combater a carga térmica de resfriamento ou aquecimento.

Nos modelos de maior capacidade, além dos compressores do tipo “inverter”, possui um ou mais compressores de velocidade constante, de forma que, operando combinadamente proporciona uma variação na capacidade da unidade condensadora.

Os compressores são montados em base anti-vibração e são conectados as linhas de sucção e descarga por meio de porca curta. São pré-carregados com óleo e protegidos contra inversão de fase, resistência de cárter, sensores de pressão, e de temperatura de descarga e temporizador de retardo (anti-reciclagem).

Sistema de proteção do compressor hermético tipo Scroll conta com termostato interno contra superaquecimento do enrolamento, pressostato de segurança de alta e sensores de alta e baixa pressão.

Conjunto Motor Ventilador

Será do tipo axial de 4 pás, de construção robusta, em plástico injetado, sendo a hélice estática e dinamicamente balanceada. A hélice será montada diretamente no eixo do motor.

Esta série utiliza um ventilador com um novo desempenho aerodinâmico das pás e do formato de cone tipo boca de sino.

O motor do ventilador é de corrente contínua CC de grande eficiência, controlado por inversor que varia a rotação em função da massa de gás refrigerante a ser condensada.

Serpentina do Condensador

O trocador de calor é construído com tubos de cobre e aletas de alumínio. O trocador é coberto com uma película de proteção anti-corrosiva, acrílica.

Proteção anti-corrosiva Gold Coated. – Condensador.

A serpentina é fabricada com tubos paralelos de cobre, com aletas de alumínio, sendo perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica dos tubos. Devendo ser projetado para permitir um perfeito balanceamento em conjunto com o condensador e o evaporador.

Possui um trocador de calor otimizado pelo arranjo de 2 circuitos de gás para 1 circuito de líquido, melhorando o coeficiente de troca.

A velocidade do ar na face da mesma não deverá ser superior a 3 m/s.

Trocador de Placas

Além do sub-resfriamento do gás, o sistema possui, para as máquinas de maior capacidade, um trocador de placas de alta eficiência, que provoca um resfriamento do gás sub-resfriado.

O ciclo frigorífico é otimizado com a adoção deste circuito de super-resfriamento que aumenta a capacidade de refrigeração sem aumentar a energia consumida no compressor.

Controles

Como solução geral, deverá ser fornecido controle remoto sem fio, com as seguintes funções:

* liga/desliga,
* “timer” para desligamento automático,
* seleção de temperatura do ambiente desejado ( “set-point”)
* seleção de velocidade do ventilador do evaporador: alta / média / baixa
* seleção do modo de operação: resfriamento / aquecimento / ventilação / desumidificação.

Fornecimento de software de automação EM PORTUGUÊS, dedicado ao equipamento .

A interligação de comando e controle deverá ser feita com cabos blindados (shielded cables) de 0,75 ou maior, que seguirão em princípio, encaminhamento da tubulação frigorífica.

8.2. Ventiladores

Carcaça

Será integrada por: cinta, laterais, lingüeta e suportes dos rolamentos. Todos estes elementos, à exceção dos suportes dos rolamentos, serão fabricados em chapa de aço galvanizado; os suportes dos rolamentos serão fabricados em perfis de aço. A cinta tem o objetivo de aumentar a rigidez e evitar possíveis deformações na boca de descarga; a lingüeta é montada na boca de descarga e evita possíveis turbulências na saída do ar.

Rotor

Será do tipo de ação - pás curvadas para frente e integrado por: pás, discos centrais, cubos

de fixação e anéis laterais. O conjunto será perfeitamente balanceado estática e dinamicamente.

Pás

Serão fabricadas em chapa de aço galvanizado. A forma e o número de pás deverão ser projetadas para assegurar alto rendimento.

Eixo

Será fabricado a partir de barra de aço retificada. Em suas extremidades serão previstas chavetas para fixação da polia.

Rolamentos

Serão do tipo rígido autocompensador de esferas, blindados, com lubrificação permanente. Sua montagem e ajuste asseguraram ruído mínimo quando em operação. A temperatura de trabalho será entre -30 ºC e 80 ºC.

Mancais

Serão fixados aos mancais de aspiração mediante parafusos. Serão projetados de forma a obter uma grande rigidez e uma mínima resistência à passagem do ar.

Gabinete

Estrutura de perfis de alumínio extrudado com esquina plásticas, painéis removíveis permitindo acesso fácil ao motor, transmissão e ventilador, fabricados em chapa de aço com pintura eletrostática a pó.

Filtros (onde aplicável)

G4 (ABNT) - lavável

F5 (ABNT) - lavável.

Acessórios:

* Isolamento acústico dos painéis;
* Registro na descarga;
* Coxins de borracha;
* Ligação flexível na descarga.

8.3. Rede Frigorífica

As tubulações deverão ser fornecidas em cobre específico para refrigeração nas bitolas

recomendadas em projeto e instaladas com todos os critérios de limpeza e desumidificação.

Deverá ser observado total estanqueidade nas tubulações e a aplicação de vácuo deverá ser feita dentro do maior rigor, com auxílio de vacuômetro e conforme as exigências do fabricante do condicionador no que diz respeito ao STAR-UP das máquinas.

As curvas de 90º serão com raio curto pré-fabricadas, não sendo aceitas curvas estranguladas, enrugadas ou com ângulos diferentes de 90º.

As linhas de sucção e líquido dos condicionadores MULTI SPLIT-SYSTEM INVERTER deverão ser isoladas separadamente com tubos de borracha elastomérica na cor negra com paredes de espessura de 9mm para a tubulação de líquido e 19mm para a tubulação de gás, com fator de resistência a difusão de vapor d’água (μ ≥ 3000 e λ = 0,0038W/mK).

Todas as conexões entre: os tubos, acessórios e Multikits deverão ser executados com solda. Após a execução da solda, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de 43 kgf/cm².

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5m.

Para o preenchimento de gás refrigerante, deverá ser feito um vácuo em toda a tubulação até um nível de pressão negativa de 3 micra.

Nas áreas externas todas as tubulações frigoríficas devem ser instaladas sobre leito elevado e protegidas com chapas de alumínio corrugado e, quando instaladas em locais sujeitos ao trânsito das equipes de manutenção deverão ter guarnição adicional com estrutura metálica tipo passarela.

A tubulação frigorífica deve incluir válvula de bloqueio tipo GBC Danfoss ou similar, em ambas as linhas, antes de cada evaporador para fins de manutenção.

A espessura das paredes dos tubos de cobre deverá ser compatível com a pressão máxima do gás refrigerante R-410a (43 kgf/cm²), atendendo, no mínimo a tabela abaixo:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Diâmetro (mm) | Espessura (mm) | Tipo |
| 6,35 | 0,79 | Flexível |
| 9,53 | 0,79 | Flexível |
| 12,70 | 0,79 | Flexível |
| 15,88 | 1,00 | Flexível |
| 19,05 | 1,00 | Rígido |
| 22,22 | 1,00 | Rígido |
| 25,40 | 1,00 | Rígido |
| 28,60 | 1,00 | Rígido |
| 31,75 | 1,59 | Rígido |
| 38,10 | 1,59 | Rígido |

8.4. Dutos

Os Dutos serão confeccionados em chapas de aço galvanizadas conforme NBR 7013 AÇO ZC REVESTIMENTO TIPO B, convencionais de seção retangular, nas espessuras recomendadas pelas normas ABNT e ASHRAE, conforme descrito a seguir:

Lado Maior ou Ø Bitola da Chapa Espessura (mm)

até 30 cm ................................ 26 ....................................... 0,50

de 31 a 75 cm .......................... 24 ....................................... 0,64

de 76 a 140 cm ........................ 22 ....................................... 0,79

de 141 a 210 cm ...................... 20 ....................................... 0,95

de 211 a 300 cm ..................... 18 ....................................... 1,27

Obedecerão aos padrões normais de serviços, serem interligados por chavetas “S”, “C” ou barras especiais, conforme largura dos mesmos.

Os joelhos e curvas serão ser dotados de veias defletoras, seguindo a boa técnica de colocação das mesmas, para atenuar as perdas de carga.

As derivações de ramais e sub-ramais serão providas de portas reguláveis (splitters) e serão usados registros para controle da vazão em todos os elementos de difusão (grelhas).

Os dutos serão apoiados diretamente na estrutura ou laje, por meio de suspensores e pendurais resistentes em perfis laminados (cantoneira, barra chata), a cada 1,5 metros, nunca se apoiando em luminárias e/ou forro.

As interligações dos dutos com os equipamentos serão feitas com conexões flexíveis, impermeáveis e resistentes.

Os dutos serão cuidadosamente fabricados e montados, de modo a se obter uma construção rígida, sólida, limpa, sem distorções ou deflexões entre suportes, vibrações e vazamentos excessivos.

8.5. Dreno

As bandejas de condensado das unidades evaporadoras deverão ser interligadas a tubos de pvc Ø 32mm.

8.6. Grelhas

Serão confeccionadas em alumínio anodizado ao natural dotadas de registros.

8.7. Instalações Elétricas

Serviços a serem executados

Caberá à CONTRATADA a execução de todas as ligações elétricas entre os quadros de força disponibilizados pelo cliente aos quadros de proteção e comando das unidades condensadoras e destes até as unidades evaporadoras.

A alimentação elétrica deverá ser em 220V/3F/60Hz e 220V/2F/60Hz.

Recomendações Gerais

Os serviços de instalações elétricas deverão ser executados conforme projeto fornecido, e deverão obedecer as prescrições da ABNT, aos regulamentos das empresas concessionárias de fornecimento de energia elétrica e as especificações dos fabricantes.

8.8. Automação do Sistema de Transmissão

O sistema de cabeamento possibilitará conectar através de um par de cabos blindados trançados cada unidade interna a sua respectiva externa e assim permitir o perfeito funcionamento da rede.

Esta ligação entre placas eletrônicas é realizada sem polaridade, pois facilita o trabalho em campo e evita danos ao circuito eletrônico.

Faculta também a interligação entre vários conjuntos de unidade externa com as respectivas internas, criando assim uma única rede de controle que pode englobar até 16 unidades externas ou 128 unidades internas.

Dessa forma pode-se centralizar o gerenciamento de toda a instalação a partir de um ponto.

Este sistema conecta os fios de controle para as unidades externas e internas por meio de dois ou mais sistemas de refrigeração. Independentemente da ordem ou número de unidades a serem conectadas, todas as unidades podem ser controladas uma vez que foram conectadas.

Por este método, a flexibilidade do design é muito alta, a instalação é fácil e os custos totais reduzidos.

Além disso, o controle central é possível por meio da conexão do Software (opcional) com a fiação de comunicação.

8.8.1. Controle MultiSplit VRF Inverter

PC-LH3A com suporte ou substituto, um para cada evaporador.

8.8.2. Mini Split Inverter

Controle remoto sem fio padrão do fabricante com a função “TIMER” para programação horária de funcionamento.

1. **SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE - SMS**

9.1. No desenvolvimento dos serviços a CONTRATADA devera atender a todas as normas de segurança, assumindo danos oriundos do descumprimento dessas obrigações.

9.2. A Contratada deverá prever recursos para socorro imediato e para renovação de eventuais acidentados.

9.3. A CONTRATADA deverá fornecer gratuitamente ao seu pessoal, a ser empregado na execução dos serviços, os seguintes Equipamentos de Proteção Individual (EPI), porém sem se limitar:

* Capacete de segurança com jugular;
* Botina de segurança;
* Óculos de segurança;
* Máscara de solda contra fumos metálicos;
* Respirador contra pó;
* Protetor auricular;
* Luvas;
* Outros específicos para o tipo de trabalho e que a Contatada julgue necessário.

9.4. A CONTRATADA deverá fornecer gratuitamente ao seu pessoal ferramentas adequadas e em bom estado de conservação e utilização. Todas as ferramentas e equipamentos devem ser testados antes da sua efetiva utilização. Não será permitido o uso de ferramentas inadequadas, ou com o seu prazo de validade (manutenção) vencidos.

9.5. A CONTRATADA deverá tomar as precauções e providências para que o ambiente em que atue na área de montagem e de seu canteiro de obras, não venha a ser deteriorado. Portanto, o local de trabalho deverá ser mantido limpo, higiênico, seguro, preservando árvores, plantas, evitando o derramamento de óleos, graxas, combustíveis, solventes, tintas, queima de materiais inflamáveis, etc., tudo que, enfim possa agredir o meio ambiente. A restauração de eventual área deteriorada pela CONTRATADA será de sua integral responsabilidade, que assumirá, também, os ônus de pagamento de multas que venham a ser aplicada pelos órgãos oficiais competentes.

Deverão ser obedecidos os seguintes itens no desenvolvimento dos serviços:

1. O lixo doméstico (marmitas aluminizadas, copos descartáveis, papéis, plásticos, etc.) deverá ser acondicionado em sacos plásticos, separados por tipo de resíduo.
2. O lixo industrial (estopas e trapos contaminados, latas, vidros, filtros de óleo, etc.) deverá ser acondicionado em recipientes de plástico ou lixeiras industriais, separados de acordo com o tipo de resíduo.
3. Os resíduos industriais (óleos lubrificantes, graxas, detergentes, solventes, etc.) deverão ser acondicionados em tonéis metálicos ou plásticos, separados de acordo com o tipo de resíduo.

Os subitens “a”, “b”, e “c” serão retirados para fora da área de refinaria, incluindo carga, transporte e descarga, ficando inteiramente a cargo da CONTRATADA, sem ônus para a CONTRATADA.

1. **FOLHA DE DADOS**

A Contratada deverá obrigatoriamente apresentar à Fiscalização, antes do início da execução dos serviços, as Folhas de Dados dos Equipamentos, contendo todas as informações técnicas. A não apresentação da documentação técnica poderá implicar a suspensão da execução da instalação até que esta exigência seja atendida.