

**Ministério da Educação**

**Universidade Federal de Santa Maria**

**Pró Reitoria de Infraestrutura**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**OBRA : CENTRAL DE GASES – BLOCO 5 - PM**

**Local da Obra:** Bloco 5 - Campus Palmeira das Missões - RS.

1. **OBJETIVOS**
   1. A presente especificação tem por objetivo definir os trabalhos de construção da central de gases, suas respectivas redes e demais adequações no Bloco 5, situado no Campus de Palmeira das Missões. Os serviços, necessários à conclusão da obra, estão relacionados abaixo:
2. **GENERALIDADES**
   1. Deverá ser obedecida a seguinte documentação técnica:

- Estas especificações técnicas;

- Orçamento e Cronograma Físico-Financeiro;

- Projetos;

- Normas da ABNT.

* 1. Durante a execução dos serviços a empresa contratada deverá tomar todas as precauções, quanto aos andaimes, tapumes, etc., com a finalidade de garantir uma perfeita segurança ao trânsito de pessoas junto à obra. Para tanto deverá manter uma sinalização adequada.
  2. Todos os materiais, mão de obra e equipamentos necessários para a execução dos serviços deverão ser fornecidos pela empresa contratada.
  3. A empresa contratada deverá apresentar à Fiscalização, antes do inicio dos serviços, a ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) com a descrição do objeto contratado (execução e/ou projeto), sendo pré requisito para liberação da primeira fatura.
  4. Conforme o Art. 75 da Lei 8.666 de 21 de junho de 1993, salvo disposições em contrário constantes do edital, do convite ou de ato normativo, os ensaios, testes e demais provas exigidos por normas técnicas oficiais para a boa execução do objeto do contrato correm por conta do contratado.
  5. Será permitida a subcontratação somente nos serviços de terraplenagem, fundações, impermeabilizações, divisórias leves, gesso, climatização, estruturas metálicas, ceramistas. Os subcontratados, quando empresas, deverão apresentar a mesma documentação exigida da empresa contratada. Quando se tratar de profissional autônomo, este deverá apresentar documentação que comprove a legalização de suas atividades, tais como: ISSQN, carnê de recolhimento do INSS, etc.
  6. A empresa contratada deverá prestar toda a assistência técnica e administrativa, mantendo na obra um **Mestre de Obras com experiência mínima comprovada de 2 anos**, o qual **deverá estar presente na obra durante uma hora por dia**. Além disso, deverá ser representada por um técnico, Engenheiro Civil ou Arquiteto, que deverá permanecer na obra, no mínimo meia hora por dia, com vínculo à contratada, residente no município em que serão executados os serviços.
  7. A empresa contratada deverá comunicar e passar as informações necessárias à Delegacia Regional do Trabalho, antes do início das atividades e deverá também providenciar e fiscalizar o uso de todos os equipamentos de segurança necessários ao andamento da obra, bem como elaborar e cumprir o PCMAT, quando a legislação assim exigir, ou seja, atender plenamente as recomendações da NR 18.
  8. A empresa contratada deverá ***providenciar e fiscalizar o uso de todos os equipamentos de segurança necessários ao andamento da obra, atendendo as recomendações da NR 18.***
  9. A empresa contratada, além dos equipamentos normais de segurança para seus funcionários, deverá manter a disposição no escritório da obra, capacetes para a Fiscalização e eventuais visitantes.
  10. A empresa contratada deverá manter no escritório da obra, relação com o nome e função de todos os funcionários da mesma, inclusive os subcontratados.
  11. A empresa contratada deverá manter limpo o canteiro de obras fazendo a remoção periódica do lixo e entulhos da obra para um local que não venha a causar transtornos no decorrer da obra. Na entrega da obra a mesma deverá estar perfeitamente limpa assim como a região do canteiro da obra. Todo o resíduo gerado pelos serviços deverá ser encaminhado para aterro, fora da UFSM, licenciado por órgãos ambientais e deverá ser transportado por empresa credenciada por órgãos ambientais, conforme legislação vigente.
  12. Todo o transporte (vertical e horizontal) de material ou pessoal, que se fizer necessário para a execução da obra, ficará a cargo da empresa contratada.
  13. A UFSM deverá fornecer a água, energia elétrica, sendo que as extensões até o ponto de uso serão de responsabilidade da empresa contratada.
  14. A empresa contratada deverá elaborar o “as built” (como construído) ao longo da execução dos serviços e entregá-lo no final da obra em meio digital. A liberação da última fatura ficará condicionada a apresentação dos referidos projetos como construído.
  15. São de responsabilidade da empresa contratada os danos causados diretamente à Administração ou a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo na execução do contrato. O acompanhamento e a fiscalização do contrato pela Administração não excluem ou reduzem essa responsabilidade. A empresa contratada deve facilitar a fiscalização, permitir amplo acesso ao objeto em execução e atender prontamente às solicitações da Administração.
  16. A empresa contratada deverá manter atualizado o diário de obras que será preenchido diariamente pelo responsável técnico da empresa. A fiscalização fornecerá um *link* na internet bem como a senha de acesso para o preenchimento do diário que servirá como comunicação oficial entre a empresa e UFSM. Mensalmente a empresa contratada deverá imprimir e entregar os diários do mês transcorrido, impresso e assinado, para o fiscal da obra, sendo que as medições só serão realizadas com a apresentação impressa do diário.
  17. A empresa contratada deverá manter na obra duas cópias atualizadas de todos os projetos, especificações e planilha de quantitativos, sendo que uma delas deverá estar permanentemente no escritório da obra e será utilizada apenas pelo Responsável técnico e mestre-de-obras da empresa e pela Fiscalização.
  18. Nenhum trabalho adicional ou modificação de projeto será efetivado pela Contratada sem a prévia e expressa autorização por escrito da fiscalização da UFSM, respeitadas todas as disposições e condições estabelecidas no contrato.
  19. Todo e qualquer dano aos prédios e patrimônio da UFSM ou a terceiros, causado em virtude dos serviços executados, será de inteira responsabilidade da empresa contratada, devendo esta providenciar sua recuperação e/ou reposição.
  20. O prazo máximo de execução dos serviços é de 60 **(Sessenta) dias corridos.**
  21. O orçamento analítico deverá ser discriminado e deverá conter: descrição dos itens, quantidade, unidade, preço unitário (material, mão-de-obra, serviço), total do serviço, subtotal para cada item da planilha e valor total global da proposta.Os preços serão apresentados em duas casas decimais.
  22. Os serviços deverão ser orçados considerando os quantitativos informados na planilha orçamentária fornecida pela UFSM.
  23. O valor total de cada item da planilha corresponde a uma porcentagem do valor total da proposta e essa porcentagem pode ser definida como coeficiente de influência. Sempre que o coeficiente de influência superar em mais de 15% o correspondente na planilha da instituição, o excedente será pago somente na última parcela e ainda, se houver acréscimos de serviços (aditivos) do item em questão o mesmo será feito utilizando os valores previstos na planilha da instituição.
      + 1. *- Ex.: ci (instituição)= 0,20 (20%), ci (empresa)= 0,25 (25%) 🡪 ci (instituição) + 15%= 0,20x1,15= 0,23 (23%), excedente= 0,25-0,23= 0,02 (2%) excedente/ci (empresa) = 2/25= 0,08, ou seja, 8% do valor do item somente será faturado na última parcela.*
  24. O **pagamento será MENSAL** (exceto pagamento ordinário), conforme cronograma físico-financeiro a ser apresentado pela empresa contratada, e a planilha de medição deverá seguir o padrão apresentado no **ANEXO 1.** A medição dos serviços deverá ser executada no canteiro de obras, com a presença do Eng. Fiscal e do Eng. Responsável pela obra.
  25. A empresa contratada não poderá emitir o último boletim de medição e fatura da obra, enquanto todos os serviços da planilha orçamentária e especificações técnicas não estiverem plenamente concluídos e entregues em perfeitas condições de execução, uso e funcionamento.
  26. Vigilância e Segurança de Obras: não será permitido alojamento de funcionários no local da obra, sendo que serão permitidos apenas no máximo DOIS vigilantes (rondas) por obra, pertencentes ao quadro de funcionários da empresa.
  27. VISITA TÉCNICA: Para participar do processo licitatório a empresa deverá realizar uma visita ao local onde será executado o objeto da licitação, por meio de seu representante, Engenheiro ou Arquiteto, para que possa ser esclarecido qualquer tipo de dúvida relativa aos projetos, às especificações técnicas e aos quantitativos da planilha orçamentária. A visita será acompanhada por Engenheiro ou Arquiteto integrante do quadro técnico da UFSM, em horário de expediente da instituição. Posteriormente a empresa receberá a "Declaração de Visita Técnica" emitida por servidor da Pró-Reitoria de Infraestrutura. Essa declaração deverá fazer parte da documentação que será apresentada para habilitação.

1. **ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS**
   1. **SERVIÇOS PRELIMINARES / TÉCNICOS**
      1. *Mestre de obras*

Este profissional deverá gerenciar, fiscalizar e supervisionar o andamento dos trabalhos no canteiro de obras, desde seu início até a conclusão da mesma. As equipes de mão de obra estarão sob seu comando. É necessário que o mestre de obras saiba ler projetos, orientar a mão de obra e zelar pela segurança de todos e da obra. Deverá permanecer na obra durante uma hora por dia.

O pagamento/medição deste item só será feito em parcelas iguais divididas pelo prazo da obra, sendo que a parcela só será medida se os demais itens do cronograma físico financeiro do mês em questão estiverem concluídas e aceitas pela fiscalização, ou seja, a empresa só deverá medir este item se alcançar o valor indicado no cronograma físico financeiro do mês em questão.

* + 1. *Engenheiro Civil*

A empresa deverá obrigatoriamente, fornecer o acompanhamento técnico através do seu engenheiro responsável pela obra durante todo o prazo da mesma. Este engenheiro deverá permanecer no canteiro de obras no mínimo meia hora por dia, sendo que durante este período deverá acompanhar, planejar, fiscalizar e orientar seu quadro de funcionários além de preencher e assinar o diário de obras, verificando orientações e observações da fiscalização da UFSM. O pagamento/medição deste item só será feito em parcelas iguais divididas pelo prazo da obra, sendo que a parcela só será medida se os demais itens do cronograma físico financeiro do mês em questão estiverem concluídas e aceite pela fiscalização.

* + 1. *Tapumes*

Deverá ser construído um tapume para isolar a obra e delimitar o canteiro de obras com chapas de compensado 12 mm fixadas em estrutura de madeira, tendo altura de 2,20metros, sendo que deverá resistir a todo o período da obra. Os tapumes deverão receber pintura, de forma a preservá-los durante todo o tempo de execução da obra.

* + 1. *Placa de obra*

A empresa contratada deverá fornecer Placa de Obra, conforme planta de detalhe do **ANEXO 2**. A placa deverá ser construída com chapas metálicas galvanizadas n° 24 e estrutura metálica composta por tubos de metalon 20 x 50 mm, parede 1,5 mm. Receberão uma demão de fundo anticorrosivo e no mínimo três demãos de tinta esmalte sintético da Suvinil ou equivalente nas cores definidas pelo manual. Os adesivos deverão ser de alta resistência. O tamanho da placa será 180 x 120 cm. A placa será colocada em local visível e sustentada por estrutura de madeira.

* 1. **MOVIMENTO DE TERRA**
     1. *Limpeza manual do terreno*

O local onde será construída a central de gases, deverá ser limpo, com a retirada da camada vegetal do solo.

* + 1. *Escavação manual de valas*

Nos locais indicados em projeto serão abertas valas, para a execução das vigas de fundação. Estas deverão ter largura e profundidade de acordo com as necessidades do projeto.

* + 1. *Transporte de entulhos*

Todo o entulho gerado na demolição do piso e durante a execução da obra, deverá ser destinado a um local apropriado, através do uso de contêineres metálicos, ficando o pagamento deste item, condicionado à apresentação, por parte da empresa, dos devidos comprovantes de transporte e destinação dos resíduos.

* + 1. *Reaterro de valas*

As valas que forem abertas deverão ser reaterradas e compactadas adequadamente após a execução das vigas de fundação. Só poderá ser utilizado para reaterro o mesmo material escavado se for isento de matéria orgânica. Nos locais onde for gramado, este deverá ser refeito. As tubulações enterradas de elétrica, telefônica e rede de lógica deverão ser envelopadas com concreto fck 10 Mpa, com no mínimo 10 cm de recobrimento em todos os lados.

* 1. **INFRAESTRUTURA/FUNDAÇÕES** 
     1. *Estacas escavadas – diâmetro 25 cm*

As fundações serão do tipo “estaca escavada”, moldadas no local. O concreto empregado nas fundações deverá ser usinado e ter resistência mínima (Fck = 15 MPa). Deverão ser colocadas 4 barras de ferro com diâmetro de 8,0 mm, penetrando, no mínimo, 50 cm nas estacas.

* + 1. *Viga de fundação em concreto armado usinado – fck 25,0 MPa*

Deverão ser executadas as vigas de fundação, respeitando-se as dimensões e as informações constantes no projeto. Antes da colocação das armaduras, o fundo das fôrmas, em contato com o solo, deverá receber uma camada de 5 cm de concreto magro, nivelado. Após o lançamento do concreto, deverá proceder-se com a cura úmida e a retirada das fôrmas laterais, somente poderá ser realizada após, no mínimo três dias da concretagem. O concreto a ser utilizado deverá ser de fck 25,0 MPa..

* + 1. Concreto magro

Conforme descrito no item anterior, antes da colocação das armaduras, deverá ser executado um concreto magro, de forma a nivelar o fundo das vigas e evitar o contato da armadura diretamente com o solo. Esta camada deverá possuir no máximo 5,0 cm.

* 1. **SUPRAESTRUTURA** 
     1. *Laje maciça – espessura 10 cm*

A cobertura da central será através de uma laje maciça, com espessura de 10 cm. Deverão ser respeitadas as dimensões e a inclinação, constantes no projeto. O concreto a ser utilizado será com Fck 30,0 Mpa e a armadura será através de uma malha de aço, com barras de ϕ 5.0 mm, espaçadas em 15 cm entre si, nas duas direções. Deverão ser respeitados os períodos corretos de desforma e de cura úmida.

* + 1. *Viga de concreto armado usinado – fck 25,0 MPa*

Deverão ser executadas as vigas, respeitando-se as dimensões e as informações constantes no projeto. Após o lançamento do concreto, deverá proceder-se com a cura úmida e a retirada das fôrmas laterais, somente poderá ser realizada após, no mínimo três dias da concretagem. O concreto a ser utilizado deverá ser de fck 25,0 MPa.

* 1. **ALVENARIAS** 
     1. *Alvenaria em tijolos cerâmicos maciços - espessura 10 cm*

Serão construídas paredes de tijolos maciços de primeira qualidade, com dimensões que permitam que a parede atinja as dimensões nominais mínimas, considerando uma espessura de revestimento de no máximo 2,5 cm. O assentamento dos blocos previamente umedecidos será com argamassa de cimento e areia média, traço 1:6 mais aditivo plastificante (Alvenarite ou equivalente), com juntas uniformes de no máximo 1,5 cm. Todas as alvenarias deverão ser devidamente amarradas à estrutura através de ferros-cabelo φ4,2mm colocados a cada 5 fiadas e devidamente fixados a estrutura, ficando no mínimo 50 cm embutidos na alvenaria ou colados posteriormente com epóxi embutido no mínimo 10 cm no concreto. Quando o ferro ficar em contato com a argamassa, esta deverá ser de cimento e areia média no traço 1:3 em volume, sem qualquer tipo de aditivo. Antes da execução das alvenarias (no mínimo 3 dias antes) a estrutura deverá ser chapiscada com argamassa de cimento e areia grossa, traço 1:3 em volume. O encunhamento da alvenaria deverá ser feito respeitando o prazo mínimo de 7 dias e também somente poderá ser executado após a alvenaria do pavimento imediatamente superior ter sido executada. A empresa deverá apresentar uma amostra do tijolo para aprovação da fiscalização. No térreo, a argamassa para assentamento das três primeiras fiadas de alvenaria deverá receber aditivo impermeabilizante sika 1 ou equivalente técnico.

* 1. **ESQUADRIAS**
     1. *Portão de 01 folha de tubos e tela galvanizados*

Em cada divisão da central de gases, será instalado um portão de 0,80 x 2,25 m (L x H), sendo seu quadro confeccionado em tubos galvanizados de 1 ¼” de diâmetro e o fechamento do vão em tela galvanizada, conforme especificações. Cada portão deverá ter um cadeado e seu respectivo porta-cadeado, permitindo-se assim, o acesso individual a cada divisão da central de gases.

* 1. **REVESTIMENTOS**
     1. *Chapisco*

Será executado no traço 1:3 (cimento e areia grossa, em volume). Em contato com as estruturas de concreto (pilares, vigas e lajes) é obrigatório o uso de aditivo fixador, bianco ou equivalente técnico. Em alvenaria não será necessário a aplicação de aditivo fixador.

* + 1. *Emboço*

Após a cura do chapisco (mínimo 2 dias), será executado o emboço no traço 1:2:6 (cimento, cal e areia média, em volume) em paredes internas e tetos. A espessura desta camada será de, no máximo 20 mm.

* + 1. *Reboco*

Após a cura do emboço (mínimo 7 dias), será executado o reboco (massa fina) em paredes, com **argamassa industrializada** específica para tal, eespessura de 0,5 mm. O mesmo deverá ser desempenado com desempenadeira plástica, de forma a obter uma superfície lisa e sem ondulações.

* + 1. *Regularização de piso*

Deverá ser executada uma camada de regularização de cimento e areia média, traço 1:3 em volume com no mínimo 5 cm de espessura, devidamente curada por pelo menos 21 dias para posterior colagem do piso

* 1. **IMPERMEABILIZAÇÕES**
     1. *Impermeabilização com manta asfáltica – 3mm*

A impermeabilização será executada com manta impermeabilizante (asfáltica) de espessura 3 mm à base de asfalto modificado com elastômeros, estruturada com um não tecido de filamentos contínuos de poliéster, previamente estabilizado com acabamento em alumínio. Ensaios e especificações segundo NBR 9952/98 – Tipo III (Resistência à tração= 400N, alongamento na ruptura= 30%, resistência a impacto a 0°C= 4,9J etc.).

Preparação da superfície: A superfície deverá ser previamente lavada, isenta de pó, resíduos de óleo, graxa, desmoldante etc. Deverá ser executado chapisco traço 1:3 (cimento e areia grossa, em volume) e posteriormente uma camada de regularização com argamassa de cimento e areia média, traço 1:3 em volume com no mínimo 2 cm de espessura, efetuando-se os devidos caimentos e arredondamentos dos cantos vivos (meia-cana). Promover a hidratação da argamassa para evitar fissuras de retração e destacamento. Todos os cantos e arestas deverão ser arredondados com raio mínimo aproximado de 8 cm.

Aplicação do material: Aplicar sobre a regularização já curada e seca, uma demão de primer de solução asfáltica com rolo ou trincha e aguardar a secagem total do primer que deverá ocorrer em aproximadamente 6 horas dependendo da ventilação, umidade relativa e temperatura do local. Alinhar a manta TORODIN EL de acordo com enquadramento da área. Com o auxílio da chama do maçarico de gás GLP, proceder à aderência total da manta. Nas emendas das mantas deverá haver **sobreposição de no mínimo 10 centímetros** que receberão biselamento para proporcionar perfeita vedação. O biselamento deverá ser executado após ter sido realizado o teste de estanqueidade, para evitar que defeitos na aplicação sejam encobertos pelo biselamento.

Deverá ser previsto um rodapé com manta de 20 cm devidamente ancorada na parede.

**Obs.:**

- Antes do biselamento, fazer teste de estanqueidade, enchendo o local impermeabilizado com água, mantendo o nível máximo por 72 horas.

- Executar reforços em pontos críticos, tais como ralos, tubos emergentes, juntas de dilatação, etc..

- O serviço deverá ser executado por empresa **ESPECIALIZADA** neste serviço e deverá garantir os serviços de impermeabilização por um prazo não inferior a 10 anos..

* 1. **PINTURAS**
     1. *Selador acrílico*

Internamente as superfícies deverão ser raspadas e/ou lixadas e limpas perfeitamente, e em seguida aplicado 1 (uma) demão de selador acrílico da Suvinil ou equivalente (primeira linha).

* + 1. *Pintura com tinta acrílica*

Paredes e estruturas internas deverão ser raspadas e/ou lixadas e limpas perfeitamente, conforme a necessidade. Após a preparação adequada as superfícies deverão receber uma demão de selador acrílico premium, marca Suvinil ou equivalente técnico e no mínimo duas demãos de tinta Acrílica acetinada Suvinil ou equivalente (linha premium).

* 1. **SERVIÇOS COPLEMENTARES**
     1. *Bancada em granito cinza andorinha*

Conforme indicação em projeto, será instalado um tampo de granito cinza Andorinha, com espessura de 2 cm, com espelho de 7 cm de altura e 2 cm de espessura quando junto às paredes, e com borda de 3x2cm. Quando o granito não for assente diretamente no concreto, a bancada deverá possuir um apoio com perfil metálico em cantoneira na dimensão indicada pela fiscalização

* + 1. *Mão francesa – L = 200 mm*

Para apoiar o tampo de granito, conforme descrito no item anterior, deverão ser instaladas mãos francesas, galvanizadas, com dimensões de 200 mm.

* + 1. *Extintor de incêndio – CO2 – 4 kg*

Será instalado em local indicado em projeto, um extintor de incêndio tipo CO2 com capacidade de 4Kg. A instalação deverá ser completa, seguindo as recomendações do Corpo de Bombeiros local, inclusive com seta indicativa do extintor.

* 1. **INSTALAÇÕES MECÂNICAS**

**Rede de Gases:**

* 1. **Será constituído por:**
     1. Central de manifold simples estágio para os Gases Nitrogênio (N2), Hidrogênio (H2), Hélio (He) e Ar Sintético N50;
     2. Rede de distribuição de Gases e posto de consumo com reguladores.
     3. Testes e documentação (laudo e ART)
  2. **Central manifold:**
     1. Deverão ser instaladas CENTRAIS MANIFOLD 1+1, com válvulas reguladoras de simples estágio e compatíveis com a pureza dos gases, troca manual, marca WHITE MARTINS ou equivalente técnica.
     2. As centrais devem ser ligadas aos cilindros de cada gás através de mangotes flexíveis com cordoalha de aço inox. Devem ser instaladas, posteriormente a cada regulador, um registro de esfera, conforme projeto e especificações.
  3. **Rede de distribuição**
     1. As redes para os gases deverão ser constituídas de tubulação de aço INOX 316 com diâmetro ¼ em toda sua extensão. Todas as conexões e registros de esfera deverão ser de aço INOX. A tubulação será instalada aparente, com todas as conexões e válvulas de esfera em aço inox. Deverá ser compatível com as conexões especificadas.
     2. A rede deverá ser executada com tubos soldáveis (DIN2440) e conexões soldadas. Nas conexões, sempre que necessário, deverá ser aplicado vedante com características compatíveis para o uso com os gases utilizados para garantir total estanqueidade.
     3. Antes da instalação, todos os tubos, válvulas, juntas, registros e conexões, devem ser devidamente limpos de óleos, graxas e outras matérias combustíveis, bem como de limalhas e outros resíduos;
     4. Somente deverão ser empregados tubos com rebarbas externas removidas, isentos de danos mecânicos e defeitos de rosca, demais características técnicas devem atender a normas vigentes.
     5. Nos trechos enterrados no solo a tubulação deverá ser protegida com pintura e com fitas anticorrosivas especiais. **Quando a tubulação for aparente deverá ser tratada e pintada na cor correspondente**, conforme padrão 5Y8/12 do sistema Munsell, conforme NBR 12694.
     6. Na passagem de veículos, se for o caso, a tubulação deverá ter recobrimento mínimo de 1m. Neste trecho a tubulação será assentada envolta em areia compactada (altura 10 cm) e sobre esta camada será colocada laje armada de 20 cm de largura e 7 cm de altura executada em concreto e malha quadrada de 15 cm de largura e diâmetro de 4,2mm.
     7. Na travessia de elementos estruturais, deverá ser utilizado um tubo-luva (tubo no interior do qual a tubulação para gás é montada), com finalidades de não permitir o confinamento do gás em locais não ventilados, na hipótese de vazamento, e atuar como proteção mecânica. A passagem deverá ser através de um orifício menor possível e nas alturas das linhas correspondentes no interior do laboratório, prezando um bom acabamento.
     8. Deverão ser adotados como valores de vão máximo, entre os suportes dos tubos da rede aparente, 2,40m nas redes verticais e 1,80m nas redes horizontais.
     9. O espaçamento entre cada linha de distribuição será igual ao espaçamento dos suportes das mesmas e os tubos devem estar perfeitamente alinhados sem amassamentos, irregularidades ou restrição de passagem apresentando um perfeito estado visual.
     10. A fixação dos registros de esfera será na altura prevista em projeto, firmemente fixadas a um taco de madeira de IPÊ com uma espessura de 2,5 cm, largura de 8 cm e comprimento prevendo um espaçamento de 5 cm entre cada registro de esfera a ser instalada no ponto de consumo. Este taco deverá ser fixado a parede com no mínimo 04 (quatro) parafusos com bucha 8 mm. As arestas não contíguas à parede deverão ser levemente boleadas e as superfícies perfeitamente acabadas. Estes tacos deverão suportar as manobras normais de acionamento dos registros de esfera.
     11. A fixação dos registros de esfera deverá ser através de 02(dois) prendedores de tubo, tipo meia cana, compatíveis com o tamanho dos registros, firmemente parafusados ao taco de madeira. Estes prendedores de tubo deverão ser de aço galvanizado.
     12. Após a fixação, os tacos deverão ser pintados com tinta própria para madeira na mesma cor da parede com no mínimo duas demãos de tinta.
     13. A tubulação deverá ser testada quando da conclusão de cada etapa com a tubulação ainda exposta, sendo a pressão de teste mínima de 600 kPa cabendo ao Eng. Fiscal da obra acompanhar estes testes e aceitar os trechos quando estanques de forma confiável.
     14. Todas as válvulas devem ser de material compatível com os gases utilizados e de classe de pressão apropriada para resistir às condições de projeto. É vedado o emprego de ferro fundido.
     15. As válvulas devem ter estampadas em seu corpo a classe de pressão, o diâmetro, a marca do fabricante e a indicação do sentido de fluxo;
     16. Em todos os pontos onde houver perfurações nas paredes e similares, devem ser realizados acabamentos, preservando a integridade das mesmas.
     17. Nas interligações dos equipamentos deverão ser utilizados tubos de cobre recozido “Dryseal”, sem costura, conforme NBR 7541, com espessura mínima de 0,79mm e conexões de latão.
     18. As derivações de extremidades poderão ser feitas com dobramento de tubo com raio mínimo de 12cm e sem nenhum amassamento e diminuição de secção do tubo ou qualquer alteração no aspecto visual.
     19. As conexões com as linhas serão através de conexões TEE D-SEAL tubo x tubo x tubo nas alturas previstas em projeto. Imediatamente após estas conexões (15cm) para ambos os lados das linhas bem como em cada derivação, deverá ser instalado um suporte para tubos. Estes suportes deverão ser conforme catálogo da DETROIT ou equivalente, com o número de canaletas igual a duas vezes o número de linhas para fixação de um tubo a cada duas canaletas.
     20. O espaçamento entre os tubos nas demais derivações para os pontos de consumo, serão as mesmas dos suportes até 30 cm antes dos pontos de consumo e com um taco de madeira IPÊ que ajuste a altura do tubo em relação à parede igual à altura que terão nos respectivos registros de esfera dos pontos de consumo. A partir deste ponto, as tubulações deverão ser curvadas no plano paralelo a parede correspondente para permitir o alinhamento com o respectivo registro de esfera do ponto de consumo sendo que o tubo central deverá permanecer em linha reta até o respectivo registro de esfera.
     21. Deverá ser instalado um suporte 15 cm antes e depois de cada ramificação de rede e os intervalos divididos de forma homogênea para que não ocorra nenhum intervalo maior que 1 m entre cada suporte com regularidade de espaçamentos em cada trecho.
     22. Os reguladores de pressão do gás devem ser equipados com dispositivos de segurança, conforme NBR 13932.
     23. Limpeza dos tubos e conexões: Todos os tubos e conexões a serem instalados nesta rede de gás deverão ser previamente limpos e desengordurados e imediatamente após a instalação tamponados para evitar contaminações durante outras etapas da obra. O processo de limpeza deverá ser comprovado pelo fiscal da UFSM responsável por esta obra, o qual deverá examinar a qualquer instante se o processo de limpeza e desengorduramento foi ou está sendo executado. Durante o processo de montagem deverá ser observado que todos as extremidades da tubulação que estejam abertas deverão ser fechadas e tamponadas a fim de isolar o sistema de contaminações.
  4. **Pontos de consumo e reguladores:**
     1. As mangueiras flexíveis utilizadas para ligação devem permanecer com suas extremidades rigidamente fixadas, ter um comprimento máximo de 0,80m, não atravessar paredes ou similares e serem compatível com o dos gases utilizados, atendendo a norma NBR vigente.
     2. Os pontos de consumo devem permanecer lacrados até a instalação dos equipamentos e devem ser instalados na cota de 1,20m em relação ao piso interno ou a critério do engº fiscal da obra .
     3. Os pontos de consumo para os gases deverão possuir um registro ao final da linha com conexão adequada para as conexões dos equipamentos já existentes e permanecer lacradas.
     4. Ao final de linha de cada gás deverá existir uma válvula reguladora de pressão com manômetro juntamente com um registro de esfera, a pressão de saída para os equipamento deve ser entre 3 e 10 bar, possibilitando regulagem, conforme projeto e especificações.
     5. Nas interligações dos demais equipamentos deverão ser utilizados tubos de cobre recozido “Dryseal”, sem costura, conforme NBR 7541, com espessura mínima de 0,79mm e conexões de latão.
  5. **Demais acessórios:**
     1. Conexões:
        1. As conexões deverão ser de aço INOX do tipo D-SEAL conforme catálogo da DETROIT ou equivalente técnico.
     2. Centrais manifolds:
        1. Deverão ser do tipo 1+1, com válvulas reguladoras de duplo estágio e compatíveis com a pureza de cada um dos gases a ser instalada, permitindo a conexão de 2 cilindros, marca WHITE MARTINS ou equivalente técnico.
     3. Registros de esfera:
        1. Deverão ser de aço INOX com as extremidades de entrada e saída do tipo D-SEAL, tubo x tubo x tubo própria para pressões de trabalho máximas de 1000 psig a 38°C conforme catálogo da DETROIT ou equivalente técnico.
     4. Manômetros:
        1. Os manômetros deverão ter um diâmetro de mostrador de 75 mm e fundo de escala de acordo com a linha de gás onde será conectado. Seus componentes internos deverão ser específicos para cada tipo de gás, ter corpo de aço pintado com epóxi, de boa qualidade. Devem ser instalados conforme projeto.
     5. Reguladores de pressão:
        1. Os reguladores de pressão deverão ser compatíveis com o tipo e grau de pureza de cada gás onde serão conectados. Devem ser instalados juntamente com um registro de esfera em inox, conforme projeto.
     6. Mangote flexível
        1. Deve ser compatível com a pureza dos gases e apropriado para gases especiais, revestido com cordoalha em inox. Devem ser instalados conforme projeto.
  6. **Testes de estanqueidade, laudo e ART**
     1. Após a conclusão destas redes, deverá ser aplicado a cada uma delas uma pressão de 10kgf/cm² durante 24 horas perfeitamente monitoradas. O teste será aceito mediante a estabilização da pressão durante este período com a comprovação de estanqueidade.
     2. Estes testes deverão ser obrigatoriamente acompanhados pelo Eng. Fiscal que aceitará a obra mediante a confirmação dos testes. No final dos testes a empresa deverá apresentar um relatório com a descrição dos mesmos. Só então a rede testada estará liberada pelo fiscal da UFSM. Caso os manômetros sejam retidos do sistema para sua preservação, por não suportar as pressões dos testes, os mesmos deverão sem tamponados e seus dutos também, a fim de isolar de qualquer possível contaminação. É de inteira responsabilidade da empreiteira a preservação da rede e seus acessórios até sua entrega definitiva após a conclusão da obra civil mediante a um teste completo de verificação ponto a ponto, quando será liberada uma parcela final do valor correspondente a rede.
     3. Deverá ser emitido laudo e ART por Engenheiro responsável técnico pela instalação e testes de estanqueidade.
  7. **Garantia**
     1. Os materiais e serviços destas redes de gases deverão ter uma garantia mínima de 01 (um) ano a partir da aceitação dos testes ou conforme legislação do edital, o que for maior, no local da obra sem nenhum ônus adicional, não se limitando à garantia nos termos da legislação vigente.
  8. **Demais características técnicas:** 
     1. As características técnicas não mencionadas deverão estar de acordo com as normas NBR 13932 e NBR 13523, bem como de suas complementares.

***ANEXO 1 - MODELO BOLETIM DE MEDIÇÃO***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | *Boletim de Medição 05* | | |  | | |
| *Obra:* | |  |  |  |  |  |  |  |
| *Empresa:* | |  |  |  |  |  |  |  |
| *Contrato:* | |  |  |  |  |  |  |  |
| *Período: 01/04/10 a 30/04/10* | | |  |  |  |  |  |  |
|  | **DESCRIÇÃO** | **Valor orçado (R$)** | Acumulado Anterior | | Medição Atual | | Acumulado Total | |
| Período: 01/03 a 30/03/10 | | Período: 01/04 a 30/04/10 | | Período: 01/12/09 a 30/04/10 | |
| Medição Acumulada anterior (%) | Total do item (R$) | Medição Atual (%) | Total do Item (R$) | Medição Acumulada total (%) | Total do Item (R$) |
| **1** | **SERVIÇOS PRELIMINARES / TECNICOS** |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.1 | Orçamento, cronograma e visita técnica | 90,00 | 100% | 90,00 |  |  | 100% | 90,00 |
| 1.2 | Projeto de fundações | 140,00 | 75% | 105,00 | 25% | 35,00 | 100% | 140,00 |
| 1.3 | Projeto estrutural | 1.510,00 | 80% | 1.208,00 | 10% | 151,00 | 90% | 1.359,00 |
|  | TOTAL DO ITEM | **1.740,00** | 80,6% | 1.403,00 | **10,7%** | **186,00** | 91,3% | 1.589,00 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** | **MOVIMENTO DE TERRA / DEMOLIÇÕES** |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.1 | Limpeza do terreno | 645,00 | 5% | 32,25 | 95% | 612,75 | 100% | 645,00 |
| 2.2 | Aterro compactado | 546,75 | 5% | 27,34 | 95% | 519,41 | 100% | 546,75 |
| 2.3 | Escavação Manual solo | 231,56 |  |  | 63% | 145,88 | 63% | 145,88 |
|  | TOTAL DO ITEM | **1.423,31** | 4,2% | 59,59 | **89,8%** | **1.278,05** | 94,0% | 1.337,63 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** | **INFRA ESTRUTURA / FUNDAÇÕES** |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.1 | Estaca escavada, diâm=300mm | 2.673,84 | 5% | 133,69 | 80% | 2.139,07 | 85% | 2.272,76 |
| 3.2 | Vigas de fundação | 5.647,75 | 25% | 1.411,94 | 45% | 2.541,49 | 70% | 3.953,43 |
|  | TOTAL DO ITEM | **8.321,59** | 18,6% | 1.545,63 | **56,2%** | **4.680,56** | 74,8% | 6.226,19 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** | **SUPERESTRUTURA** |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.1 | Vigas de conc.armado | 7.239,60 | 2% | 144,79 | 19% | 1.375,52 | 21% | 1.520,32 |
| 4.2 | Pre laje comum | 12.448,00 | 5% | 622,40 |  |  | 5% | 622,40 |
|  | TOTAL DO ITEM | **19.687,60** | 3,9% | 767,19 | **7,0%** | **1.375,52** | 10,9% | 2.142,72 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** | **ALVENARIA / VEDAÇÃO** |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.1 | Alvenaria de bloco | 18.852,33 | 5% | 942,62 | 5% | 942,62 | 10% | 1.885,23 |
| 5.2 | Contra verga sob janelas | 550,20 |  |  | 2% | 11,00 | 2% | 11,00 |
| 5.3 | Vergas sobre portas | 465,76 | 5% | 23,29 | 1% | 4,66 | 6% | 27,95 |
|  | TOTAL DO ITEM | **19.868,29** | 0,6% | 119,18 | **4,8%** | **958,28** | 5,4% | 1.077,45 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **TOTAL GERAL** | 51.040,79 | 7,6% | 3.894,58 | **16,6%** | **8.478,41** | 24,2% | 12.372,99 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Valor por extenso desta medição: oito mil quatrocentos e setenta e oito reais e quarenta e um centavos | | | | | | | |
|  | Data: 06/05/10 |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Assinatura Eng da Empresa | |  |  | Assinatura Eng Fiscal | |  |  |

***ANEXO 2 - MODELO DE PLACA DE OBRA***



Figura 1: Modelo de placa de obra