

APRESENTAÇÃO

Apresenta-se através deste trabalho o PROJETO PARA CONSTRUÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA do Loteamento GILDO ANDRADE localizado na Zona Rural do Município de Itambé. - PE

Este projeto tem por objetivo atender 394 famílias.

Faz-se no texto a seguir a descrição dos procedimentos, as especificações e demais informações necessárias à análise e aprovação deste projeto.

ITAMBÉ, AGOSTO DE 2022

INTRODUÇÃO

O loteamento GILDO ANDRADE localizado na área rural do Município de Itambé é constituído de 394 (trezentos e noventa e quatro) lotes o que significa a mesma quantidade de famílias. Não há nas proximidades nenhuma fonte d'água potável onde a população possa se abastecer mesmo de forma precária. Há, no entanto, vários poços perfurados na região próxima com vazão de produção variando entre 2,50 e 3,50m³/hora suficiente para abastecer essa comunidade de forma intermitente. Esse modelo de abastecimento é muito comum e é largamente utilizado nas áreas de escassez hídricas. No Município de Itambé, cujo sistema é municipalizado, há uma carência de água tratada por deficiência do próprio sistema sendo por isto o abastecimento feito por área.

ITAMBÉ, AGOSTO DE 2022

CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

DADOS DO MUNICÍPIO

O distrito de Itambé foi criado por Carta Régia de 06 de janeiro de 1789 e por Lei provincial nº 1.055, de 06 de junho de 1872. Aniversário de Emancipação Política: 03 de agosto de 1892.

Foi elevada a categoria de vila por Lei provincial nº 720, de 20 de maio de 1867, - data de criação do Município - desmembrada de Goiana e Nazaré (hoje Nazaré da Mata). Posteriormente, em 04 de fevereiro de 1879, pela Lei nº 1.318, foi classificada como distrito e em agosto de 1892, tornou-se Município autônomo.

Segundo o boletim do Ministério de Trabalho Indústria e Comércio nº 17, de janeiro de 1936, a vila de Itambé foi instalada em 01 de fevereiro de 1938. A denominação de Itambé foi mudada para També pelo Decreto-Lei estadual nº235, de 09 de dezembro de 1938.

Posteriormente, voltou a antiga denominação de Itambé pela Lei nº 7.006, de 02 de dezembro de 1975 (ver diário oficial de 03 de janeiro de 1976), que por ser original, deve ser perpetuada. O capitão-general André Vidal de Negreiros, um dos restauradores de Pernambuco do domínio holandês, instituiu uma capela sob a invocação de Nossa Senhora do Desterro, no território compreendido no atual município, dando para seu patrimônio todo o terreno da então freguesia. Por provisão do primeiro Bispo da Diocese, Dom Estevam Brioso de Figueiredo, datada de janeiro de 1789, foi elevada a Igreja Paroquial Curada, desmembrando-se da freguesia, de Goiana, a que pertencia. O antigo povoado denominado Desterro, formado então em torno da igreja, acha-se hoje quase desaparecido.

Pela Lei provincial nº 1.055, de 05 de maio de 1872, já referida, a sede da freguesia foi transferida da povoação Desterro para Itambé, ficando como matriz a igreja de Santo Antônio.

Crescendo pouco a pouco, o povoado de Itambé tornou-se rapidamente um grande centro da população.

O nome Itambé e vocábulo indígena, significando "Pedra Afiada", "Pedra de Amolar", que foram usadas em isqueiros, donde, posteriormente, também, a denominação de "Pedras de Fogo", nome pelo qual é conhecida a localidade paraibana, que lhe fica ao Norte, cujas ruas são contíguas as da cidade de Itambé.

Administrativamente, o Município é formado pelos distritos: Itambé (Sede), Caricé, Ibiranga. E Quebec na divisa com Camutanga. Anualmente, no dia 03 de agosto, Itambé comemora a Emancipação política.

Limites municipal

Norte: Estado da Paraíba

Sul: Aliança e Condado

Leste: Goiana

Oeste: Camutanga e Ferreiros

Distritos: Itambé, Caricé, Ibiranga.

Povoados: Cubinha

Aspectos culturais

Feiras livres: segunda feira

Padroeira: Nossa senhora do Desterro (02/02)

Festas: Carnaval; Festas juninas; Nossa Senhora do Desterro.

Sítios históricos

Local:

Distrito de Caricé: Capela Nossa Senhora do Rosário

Zona Rural: Ruínas da Capela de Nossa Senhora do Desterro

Zona Rural: Engenho São Sebastião/ Casa grande e capela

SOBRE O MUNICÍPIO

Mesorregião Mata Pernambucana IBGE/2008[1]

Microrregião Mata Norte Pernambucana IBGE/2008[1]

Municípios limítrofes Pernambuco: Goiana, Condado, Aliança, Camutanga e Ferreiros;

Paraíba: Pedras de Fogo e Juripiranga.

Distância até a capital 90 km

Características geográficas:

Área 304,006 km²

População estimada [2020]: 36.471 pessoas

População no último censo [2010]: 35.398 pessoas

Densidade demográfica [2010]: 116,13 hab./km²

Altitude 179 m

Clima Tropical

Fuso horário UTC-3

Fonte: <http://cidades.ibge.gov.br>

ESTADO DA PARAIBA



LOCALIZAÇÃO NO ESTADO

SISTEMA PROPOSTO

Localizado numa área em que não há distribuição d'água regular feito por concessionária o abastecimento terá que ser feito através de perfuração de poço tubular profundo. Registros de Poços perfurados na área por empresa especializada nos dão conta de vazão de produção variando entre 2,00 e 3,00m³/h. Se para efeito de dimensionamento do sistema adotarmos 3,00m³/h e considerarmos as recomendações das literaturas que tratam do assunto, para distribuição teremos apenas 80% dessa produção o que neste caso significa 2,40m³/h. É recomendável também que consideremos a instalação de um filtro e de um clorador de pastilha. O filtro terá a função de "polimento" da água porque é comum a vibração da bomba causar a liberação de partículas de areia que serão retidas. O clorador de pastilhas quando operado corretamente cumpre bem sua função de eliminação dos organismos patogênicos que podem causar doenças. Principalmente coliformes cuja presença é muito comum na natureza. O reservatório/torre piezométrica será dimensionado para equilibrar a distribuição e assegurar que alcance todas as residências com pressão mínima recomendada pelas concessionárias. 6,00mca. Penas d'água que farão a ligação entre o distribuidor e a residência a ser abastecida.

DESCRIÇÃO DAS UNIDADES COMPONENTES

- Poço tubular profundo. O subsolo é geologicamente caracterizado como Cristalino, que são rochas fragmentadas em cujas aberturas a água percola. Poços construídos nessas áreas normalmente são de baixa produção variando conforme informado acima. Invariavelmente atingem entre 50,00 e 70,00m de profundidade a depender da altitude do ponto de locação. São de baixo custo de construção pela não necessidade de revestimento total. Neste caso, no entanto recomendaremos que seja totalmente revestido por medida de segurança e garantia da sua vida útil. O projeto preliminar está fundamentado nas normas técnicas da ABNT: NBR 12.244, NBR 12212 e norma DIN 4925 itens I/II, compreendendo descritivos dos itens seguintes:

Aquífero (Definição e enquadramento no contexto geológico/hidrogeológico)

Locação

Projeto Construtivo Método de Perfuração

Especificações Técnicas Construtivas

Especificações dos Materiais

Completação

Atividades Complementares:

Desenvolvimento do Poço (limpeza)

Proteção do Poço

Teste de Bombeamento

Desinfecção

- Aquífero

Um aquífero é definido como uma formação geológica portadora ou condutora de águas subterrâneas. A sede municipal de Itambé está construída sobre um platô de rochas sedimentares sobrepostas à rochas duras de um embasamento de rochas cristalinas. O aquífero livre, ali ocorrente, é um pacote de rochas sedimentares denominado de **Grupo ou Formação Barreiras.**

Pelas informações disponíveis os poços perfurados na zona urbana de Itambé apresentam vazões baixas em torno de 3m³/hora. As baixas vazões assinaladas, podem ser conseqüência de parâmetros hidráulicos mínimos decorrentes da composição litológica do Aquífero, com predominância de sedimentos mais argilosos, ou por aspectos construtivos inadequados como quantidade e abertura das seções filtrantes, inadequação do fluido de perfuração e desenvolvimento insuficiente

Locações

As locações, no caso específico da Cidade de Itambé, são vinculadas à duas condicionantes:

Necessidade de atendimento de uma determinada parte de zona urbana.

Resultados das prospecções geofísicas que irão indicar profundidades e possibilidades de captação de água subterrânea.

Programa Construtivo

Método de perfuração

Tratando-se de rocha sedimentar inconsolidada, o método mais indicado é a perfuração rotativa com utilização de fluidos para manter as paredes da perfuração (reboco) e coleta de amostras. Os fluidos poderão ser do tipo polímero ou bentonita diluídos em água nas proporções corretas. Especificações técnicas da perfuração

Como a zona urbanizada não tem serviço de coleta de esgotos sanitários, predominam fossas negras, fossas sépticas com sumidouros e esgotos à céu aberto os quais contribuem para a contaminação do aquífero por percolação vertical.

Assim, o isolamento sanitário de cada poço é condição mandatória para a obra de captação que deverá seguir as normas da ABNT.

Perfuração para colocação do tubo de boca, tubulão ou retropoço.

Perfuração com diâmetro mínimo de 8 polegadas (aproximadamente 200 mm), até a profundidade de 10m a 12m.

O tubulão de boca com diâmetro interno de 8" é inserido até a base da perfuração inicial, verticalizado e cimentado por toda a extensão vertical até o nível do solo. A cimentação ocorrerá entre a parede externa do tubulão e a parede da perfuração. Aguardar a cura da cimentação.

NOTA: À critério da contratante ou da empresa perfuradora, um furo primário com diâmetro da ordem de 6" (150mm), poderá ser executado, até atingir a base do aquífero, com a finalidade de coletar amostras de calha e definir o perfil de completação.

Perfuração para revestimento com tubos e filtros

Por dentro do tubulão, Perfuração com diâmetro aproximado de 150mm (6"), até atingir a rocha subjacente.

Revestimento do poço, encascalhamento e cimentação (Completação).

As amostras coletadas durante a perfuração nas etapas anteriores, irão indicar a posição dos filtros (seção filtrante), o nível superior do encascalhamento (pré-filtro) e a extensão vertical da cimentação complementar para isolamento sanitário. A cimentação ascendente irá do nível superior do encascalhamento até a superfície do terreno.

Especificação dos materiais de revestimento (Norma DIN 4925) Tubos cegos: de PVC reforçado tipo geomecânico ou similar, com diâmetro nominal, interno, de 6" ou 150mm.

NOTA: A porção superior do tubo cego deverá ficar, no mínimo **50 cm** acima da superfície circundante.

Filtros: Apresenta-se duas opções com diâmetro nominal interno de 6" ou 150mm.

Filtros de aço inox, espiralado, de ranhura contínua.

Filtros de PVC reforçado, tipo geomecânico ou similar, ranhurado.

Observação:

Embora de custo mais elevado o filtro espiralado de aço inox é mais resistente à erosão por partículas e tem eficiência (área aberta), bastante superior aos filtros de PVC ranhurados, resultando na aplicação de menor metragem na seção filtrante e maior captação de água subterrânea.

Encascalhamento

O encascalhamento tem como objetivo proporcionar uma camada de areia selecionada (compatível com a abertura das ranhuras, preferencialmente de grãos arredondados), ao redor da seção filtrante para evitar que materiais mais finos da formação aquífera penetrem no poço. No geral, o topo do encascalhamento deverá ficar de 3 a 6 metros acima da seção filtrante mais próxima à superfície.

O excesso ascendente do cascalho tem como finalidade evitar que , após o desenvolvimento do poço, a parede de cascalho desça verticalmente mas não ao ponto de expor a seção filtrante ao contato com a formação aquífera.

Cimentação para proteção sanitária.

Para evitar a percolação vertical de águas poluídas até o encascalhamento, procede-se a cimentação do topo do mesmo até a superfície do terreno. É conveniente que a cimentação seja efetuada de modo ASCENDENTE por meio de injeção através de tubos seja por gravidade ou por bombeamento.

NOTA: A cura da pasta de cimento é exotérmica. Portanto, com liberação de energia térmica que poderá afetar o revestimento de tubo plástico solapando a sua rigidez, provocando o colapso da tubulação e perda do poço.

Para evitar a situação de colapso, a cimentação ascendente deverá ser feita com intervalos máximos de 20 metros. Aguarda-se um determinado período de cura e continua-se até atingir a superfície.

Atividades Complementares

Desenvolvimento do poço (Sistema “Air Lift”);

A etapa de desenvolvimento é, geralmente, efetuada com compressor de ar injetando ar comprimido na parte mais profunda do poço por meio de uma mangueira ou tubo fino que sopra o ar dentro de um tubo de maior diâmetro. O ar injetado diminui a densidade da água que sobe até a superfície.

A abertura e fechamento da válvula de ar comprimido, provoca uma “pulsção” na coluna de água dentro do poço, carreando material do fluido de perfuração para a superfície.

O Processo continua até que a água fique isenta de partículas em suspensão.

Caso a perfuratriz possua a possibilidade de acionar um pistão de borracha, valvulado, compatível com o diâmetro nominal interno do tubo cego. O movimento alternado de subida e descida do pistão provoca a sucção do fluido de perfuração para dentro do poço. O material succionado é, então, levado para a superfície. Esta metodologia é conhecida como “plungeamento” .

Proteção da boca do poço.

É essencial que a parte superior do revestimento cego do poço seja devidamente protegida.

São duas as etapas de proteção:

Construção de uma laje de concreto (não armado), ao redor da boca do poço. A laje poderá ter 20 cm de espessura em torno do tubo cego com decaimento para 10 cm no perímetro externo.

É recomendável que a laje tenha dimensão externa de 100 cm por 100 cm ou, optando por um perímetro circular, um círculo com 50cm de raio com centro no tubo de boca. A boca do tubo deverá ficar, no mínimo, com 50 cm acima do topo da laje.

Construção de uma casa de proteção para abrigar o poço e o quadro de comando da bomba. Dimensões adequadas internas, mínimas, 2 m x 2 m , com janelas, porta de aço tipo grade e clarabóia removível para manutenção do poço (remoção, recolocação da bomba submersa e tratamentos para desinfecção do poço).

É recomendável que o piso e as paredes internas tenham revestimento de cerâmica que poderá ser de baixo custo.

Teste de Vazão e Amostragem da água

Concluído o poço, mesmo antes da construção da casa de proteção, o mesmo deverá ser testado para obtenção das vazões reais e específicas e medição dos níveis estático (N.E.) e dinâmico (N.D.).

O teste deverá ser conduzido por técnico ou empresa especializada.

Os resultados das medições durante a avaliação das vazões, deverão ser consolidados em relatório específico o qual, também, determinará a sua vazão máxima de exploração e o dimensionamento da bomba submersa.

Desinfecção

Durante a perfuração o ferramental é exposto à contaminação por microorganismos patógenos presentes no solo A contaminação também ocorre por ocasião do desenvolvimento e dos testes de bombeamento. Portanto, antes da instalação definitiva do bombeador (bomba submersa), o poço deverá ser desinfectado com a utilização de hipoclorito de sódio e ácido cítrico em concentrações pré- determinadas pelo executor da desinfecção.

Após a desinfecção, será feita a coleta de água para análises físico/químicas, bacteriológicas e classificação da água em termos de adequação e potabilidade para consumo humano.

Portanto, antes da instalação definitiva do bombeador (bomba submersa), o poço deverá ser desinfectado com a utilização de hipoclorito de sódio e ácido cítrico em concentrações pré- determinadas pelo executor da desinfecção.

Após a desinfecção, será feita a coleta de água para análises físico/químicas, bacteriológicas e classificação da água em termos de adequação e potabilidade para consumo humano

- Elevação: Será feita através de bomba submersa cujo tipo e modelo será escolhido através de cálculos hidráulicos em que serão definidas as características desse equipamento que atenderá as necessidades do sistema. É indispensável a instalação de subestação elétrica, quadro de medição e quadro de comando da unidade equipado com peças (relês) de proteção e de controle de funcionamento. Recomendável ter bomba reserva.
- Eductora: Tubulação vertical que transporta a água a partir da bomba até o barrilete onde faz a conexão com a adutora. Será construída em tubo uPVC roscado com alta resistência. Dispensa o uso de cabo de aço para sustentação da bomba. Altamente resistente às ações agressivas de qualquer tipo de água.
- Adução: Tubulação responsável pelo transporte da água até os filtros. Entre a Eductora e a Adutora será instalado um barrilete constituído de macro medidor, uma válvula de retenção e um registro de gaveta. Essa tubulação será em tubo PVC rosqueável de 2" (50mm).
- Filtração: O mais indicado seria o tipo FA 4000 da Hidrossolos ou similar. É um filtro de fluxo descendente construído em aço carbono com tratamento anticorrosão. É de fácil manuseio permitindo que com um treinamento simples um funcionário do município possa operá-lo de maneira eficiente. Pela vazão de produção considerada basta uma peça.
- Cloração: É necessária para a eliminação dos organismos patogênicos capazes de causar vários tipos de doenças cujo principal meio de contaminação é a água. Para essa cloração, logo após a filtração será instalado um clorador de pastilha com botão de regulação que facilitará o manuseio pelo operador. As pastilhas utilizadas terão seu teor de cloro ativo definido conforme volume d'água a ser tratado.
- Reservação: recomendamos que seja construído em anéis pré-moldados de concreto armado. Já há experiências exitosas dessa modalidade de estrutura. Sua capacidade será de 32,00m³ e terá uma altura mínima de 10,00m. Nele será instalado um barrilete com todas as peças (registros) para manobras. Tubulação de entrada, controle de saída, descarga de lavagem etc.
- Distribuição: uma rede de distribuição será construída em tubos PVC PBA JEI com diâmetros adequados ao fornecimento d'água conforme projetado.

- A construção seguirá o que preconiza a NBR9822 que trata do processo de assentamento de tubos de PVC para rede de d'água. Terá 2.553,00m de extensão.
- Ligações domiciliares: Serão construídas com tubo PVC soldável de 20mm. A ligação ao distribuidor se dará através de abraçadeira também em PVC com trava lateral. Terá ainda hidrômetro com caixa de proteção e torneira de jardim.

UNIDADES DO SISTEMA

Cálculos

Para definição das unidades componentes do sistema levaremos em consideração o número de domicílios (N), o consumo diário por pessoa (q). Deixamos de considerar a taxa de crescimento populacional por se tratar de área com crescimento já limitado pelo número de lotes. Pelo histórico de baixa vazão de produção dos poços da área resolvemos limitar a per capita em 100 litros/pessoa/dia. Caso a produção não seja suficiente para abastecer simultaneamente o loteamento, será feito um programa de distribuição d'água intermitente. Um dia com e um sem.

Elementos: Número de casas (N) 394 residências

Taxa de ocupação (To) 4 habitantes/res.

Per Capta (q) 100 litros/pessoa/dia

População: $394 \times 4 = 1.576$ pessoas

Demanda total diária: $1.576 \times 100 = 157.600$ litros/dia

Cálculo da vazão a ser disponibilizada.

Como foi dito acima a vazão de produção dos poços perfurados nas proximidades e tomados como referência para a elaboração desse projeto varia entre 2,50 a 3,00 m³/h. A cota topográfica da área em que foi locado é 158,00m. A altura da boca do poço recomendada é de 0,50m. A cota de fundo considerada é de $158,00 - 70,00 = 88,00$. O Nível estático $158,00 - 40,00 = 118,00$ m. Nível dinâmico é de $158,00 - 60,00 = 98,00$ m.

Características do poço:

Diâmetro da perfuração: 150mm (6")

Cota de fundo: 88,00m

Vazão de produção estimada: 2,40m³/h

Nível dinâmico cota: 98,00m

Cota da Boca: 158,50m

Como a vazão de produção normalmente encontrada é de $3,00\text{m}^3/\text{h}$ é recomendável que se explore apenas 80% dessa produção. Assim a vazão de produção a ser considerada é de $2,40\text{m}^3/\text{h}$. Recomenda-se que o funcionamento de uma bomba não ultrapasse 16h contínuas. Assim a produção diária será de $2,40 \times 16 = 38,40\text{m}^3/\text{dia}$. Considerando essa produção diária verifica-se que será suficiente para abastecer apenas 96 famílias disponibilizando 400 litros por residência.

Conclusão: A programação de abastecimento será: $394/96 = 4$ o que significa um dia com abastecimento e três dias sem.

ESCOLHA DA BOMBA

Para escolha da bomba submersa e definição do diâmetro da adutora faremos as seguintes considerações:

DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO DE ENTRADA DO RESERVATÓRIO.

Vazão de exploração: $2,40\text{m}^3/\text{h} = 0,67 \text{ l/seg.} = 0,0007\text{m}^3/\text{seg}$

$D = 1,3\sqrt{Q}$, Q em m^3/seg ; $D = 1,3\sqrt{0,0007} = 0,03$. Como não tem esse diâmetro comercial sugerimos 0,05 (50mm) (2")

Diferença topográfica:

Cota no NA mínimo (saída) = $158,00 + 10,00 = 168,00\text{m}$

Cota do NA máximo (entrada) $158,00 + 13,00 = 171,00$.

Cota do Nível dinâmico: 98,00

Diferença: $171,00 - 98,00 = 73,00\text{m}$

Perda de carga (J) no Filtro: Segundo o fabricante a perda varia conforme a vazão de bombeamento: O filtro recomendado é o FA4000 da Hidrossolos. A perda nesse equipamento é 5,00mca para a vazão de $4,00\text{m}^3/\text{h}$., mas por medida de segurança consideraremos os 5,00mca mesmo a vazão sendo menor.

Altura Manométrica (Hman): $\text{Dif. top} + J = 73,00 + 5,00 = 78,00\text{mca}$.

Características da Bomba

Vazão de bombeamento (Q) = $2,40\text{m}^3/\text{h}$

Hman. = 78,00 mca.

Bomba escolhida:

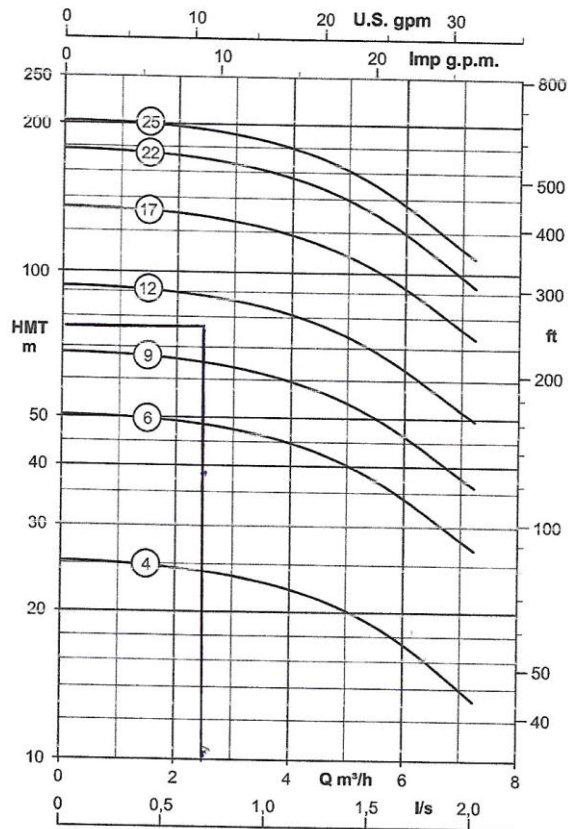
Marca: KSB

Modelo: S 100 B com diâmetro de 4", 60 Hz; 12 rotores; 2,00HP; 380V; 3430 rpm

CURVA DE RENDIMENTO DA BOMBA

Bomba Tipo Pump Type Tipo de Bomba	KSB S 100 B	Tamanho Size Tamaño	4	60 hz	KSB b
Oferta nº Project - No. Oferta - nº		Item nº Item - No. Pos - nº		Velocidade Nominal Nom. Rotative Speed Velocidad Nominal	~3430 rpm

Altura Manométrica
Head
Altura Manométrica



Bomba Tamanho S 100 B	Potência Nominal hp PN	Corrente para 3~ 220 V I _N A	Corrente para 1~ 220 V I _N A
4 / 4	0,5	3,7	5,4
4 / 6	1,0	5,4	8,2
4 / 9	1,5	7,9	10,9
4 / 12	2,0	9,5	12,8
4 / 17	3,0	12,4	18,0
4 / 22	5,5	21,4	--
4 / 25	5,5	21,4	--

Corrente para 3~ 380 V = Corrente 3~ 220 V x 0,577

Dados válidos para densidade de 1 kg/dm³ e viscosidade cinemática até 20 mm²/s.
Data applies to a density of 1 kg/dm³ and Kinematic viscosity up to 20 mm²/s.
Datos válidos para densidad 1 kg/dm³ y viscosidad cinemática hasta 20 mm²/s.

Tolerâncias de performance conforme Norma ISO 9906 Anexo A
Tolerancias de las curvas características según ISO 9906 suplemento A.
Performance tolerance according to ISO 9906 attachment A.

Consumo de cloro

Numero de famílias	unidade	394
Demanda máxima diária de água	M³/dia	156,00
Dosagem de cloro livre	g/m³	1,50
Produto – Dicloro pastilha	g/pastilha	200
Concentração do produto	%	90
Dosagem do produto	g/m³	1,70
Consumo diário	Kg/dia	0,265
Consumo mensal	Kg/mês	7,96
Quantidade de pastilhas a colocar	Unid./mês	45
Consumo bimestral	kg	16
Pastilhas a comprar bimestralmente	Unid.	78

ESPECIFICAÇÕES GERAIS**Medidas preventivas**

A gestão de pessoas para reduzir os impactos ambientais deve abarcar todos os procedimentos desenvolvidos desde o manancial a obtenção de água tratada, visando minimizar os resíduos produzidos, tratamento e disposição deles. Para tanto, os funcionários necessitam ser instruídos, conscientizados e sensibilizados quanto à importância das atividades a serem desenvolvidas, conhecer os mananciais e os problemas existentes, serem preparados para atuar e desenvolver programas de recuperação de impacto ambiental, monitoramento da qualidade da água, saber atuar em casos de emergências, bem como planos de conservação.

Quanto à aquisição de produtos químicos, os funcionários devem ser capacitados para especificar corretamente procedimentos que assegurem a qualidade dos mesmos. A dosagem uniforme de produtos químicos pode ser desenvolvida por meio do treinamento de operadores, tanto para atuação manual, quanto na operação de software nos sistemas informatizados ou tratamento automatizado.

A elaboração de procedimentos operacionais também possibilita maior uniformidade na dosagem dos produtos.

Medidas mitigadoras

Os procedimentos operacionais também podem ser elaborados para garantir a homogeneidade das atividades de limpeza de reservatório, manutenção de poço, de bomba, dosagem apropriada de cloração e averiguação das vazões produzidas e consumidas conforme leituras de macro garantindo dessa forma a sustentabilidade do sistema.

A capacitação de funcionários para atuar no tratamento e operação do sistema é fundamental para reduzir os impactos ambientais.

Para estas medidas contemplou-se o sistema com aquisição de Macro medidor, automação, bomba reserva.

Justificativa do projeto para a comunidade

A comunidade é carente de água para o consumo humano e nas atividades diárias.

A implantação de um sistema de água com distribuição direta para as casas das famílias beneficiárias é viável, de acordo com a análise da visita prévia e estimativas de custos para operação e manutenção, além da necessidade e conscientização da comunidade quanto a sustentabilidade do sistema.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Generalidades

As especificações contidas neste relatório se destinam a execução e acompanhamento das obras de abastecimento de água.

Descrição dos trabalhos e responsabilidades

Nas etapas de implantação das obras, os trabalhos serão executados pela Empresa ganhadora do Processo Licitatório com acompanhamento e orientações dos técnicos da Prefeitura.

Responsabilidades Administrativas

A Prefeitura através da Secretaria de obras como supervisora das obras, deverá exigir o fiel cumprimento do contrato e seus aditivos pelo construtor e fornecedores.

Verificar o fiel cumprimento pelo construtor das obrigações legais e sociais, da disciplina nas obras, da segurança dos trabalhadores e do público e de outras medidas necessárias à boa administração desta.

Acompanhar as medições e encaminhá-las para a aprovação, devendo para tanto atestar e conferir os quantitativos medidos com o executado in loco para emissão de Laudo de Supervisão.

Responsabilidades Técnicas

Zelar pela fiel execução do projeto e solicitar orientações quando necessário.

Controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados, conforme discriminados no projeto Básico (memórias descritivas, desenhos e planilhas orçamentárias).

Exigir do construtor a modificação de técnicas de execução inadequadas e a recomposição dos serviços não satisfatórios.

Repassar imediatamente ao construtor ou seu responsável, quaisquer execuções de serviço que não esteja de acordo com o projeto básico. Verificar a adequabilidade dos recursos empregados pelo construtor quanto à produtividade, exigindo desse acréscimo e melhorias necessárias à execução dos serviços dentro dos prazos previstos conforme cronograma físico e financeiro.

Responsabilidades do construtor (Empresa Ganhadora da Licitação)

Conhecimento das Obras

O construtor deve estar plenamente ciente de tudo o que se relaciona com a natureza e localização das obras, suas condições gerais e locais e tudo o mais que possa influir sobre essas. Sua execução, conservação e custo, especialmente no que diz respeito a transporte, aquisição, manuseio e armazenamento de materiais; disponibilidade de mão-de-obra, água e energia elétrica; vias de comunicação; instabilidade e variações meteorológicas; vazões dos cursos d'água e suas flutuações de nível; conformação e condições do terreno; tipo dos equipamentos necessários; facilidades requeridas antes ou durante as execuções das obras; e outros assuntos a respeito dos quais seja possível obter informações e que possam de qualquer forma interferir na execução, conservação e no custo das obras controladas.

O construtor deve estar plenamente ciente de tudo o que se relacionam com os tipos, qualidades e quantidades dos materiais que se encontram na superfície do solo e subsolo, até o ponto em que essa informação possa ser obtida por meio de reconhecimento e investigação dos locais das obras. Entretanto, em nenhum caso serão concedidos reajustes de quaisquer tipos ou ressarcimentos que sejam alegados pelo construtor tomando por base o desconhecimento parcial ou total das obras a executar.

Instalação e Manutenção do Canteiro de Obras

Caberá ao construtor, de acordo com os cronogramas físicos de implantação, a execução de todos os serviços relacionados com a construção e manutenção de todas as instalações do canteiro de obras, de alojamentos, depósitos, escritórios e outras obras indispensáveis à realização dos trabalhos.

A construção e conservação das estradas necessárias ao acesso e a exploração de empréstimos e de quaisquer outras estradas de serviços que se façam necessárias, assim como a conservação ou melhoramento das estradas já existentes.

Todos os canteiros e instalações deverão dispor de suficientes recursos materiais e técnicos, inclusive pessoal especializado, visando poder prestar assistência rápida e eficiente ao seu equipamento, de modo a não ficar prejudicado o bom andamento dos serviços. Além disto, todos os canteiros e equipamentos deverão permanecer em perfeitas condições de asseio e, após a conclusão dos trabalhos, deverão ser removidas todas as instalações, sucatas e detritos de modo a restabelecer o bom aspecto local.

As instalações do canteiro e métodos a serem empregados deverão ser submetidos à aprovação do contratante sob supervisão da SEINFRA, cabendo ao construtor o transporte, montagem e desmontagem de todos os equipamentos, máquinas e ferramentas bem como as despesas diretas e indiretas relacionadas com a colocação e retirada do canteiro, de todos os elementos necessários ao bom andamento dos serviços.

A aprovação da contratante relativa à organização e as instalações dos canteiros propostos pelo construtor não eximirá, este último em caso de algum fortuito, de todas as responsabilidades inerentes à perfeita realização das obras no tempo previsto.

Locação das obras

A locação das obras será encargo do construtor.

Execução das obras

A execução das obras será de responsabilidade do construtor que deverá, entre outras, se encarregar das seguintes tarefas:

Fornecer todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários à execução dos serviços e seus acabamentos;

Controlar as águas durante a construção por meio de bombeamento ou quaisquer outras providências necessárias;

Construir todas as obras de acordo com estas especificações e projeto;

Adquirir, armazenar e guardar na obra todos os materiais necessários ao desenvolvimento dos trabalhos;

Adquirir e colocar na obra todos os materiais constantes das listas de material.

Permitir a inspeção e o controle por parte da Contratante, de todos os serviços, materiais e equipamentos, em qualquer época e lugar, durante a construção das obras. Tais inspeções não isentam o construtor das obrigações contratuais e das responsabilidades legais, dos termos do artigo 610 do código civil brasileiro.

A execução das obras seguirá em todos os seus pormenores as presentes especificações, bem como os desenhos do projeto técnico, que serão fornecidos em cópias ao construtor, em tempo hábil para a execução das obras, e que farão parte do projeto.

Todos os detalhes das obras que constarem destas especificações sem estarem nos desenhos, ou que, estando nos desenhos, não constem explicitamente destas especificações, deverão ser consultados os técnicos da SEINFRA e se for o caso consultar o projetista para dirimir quaisquer dúvidas.

Em caso de constatação de incompatibilidade do projeto com a situação in loco ou para melhorias de execução cabe ao contratado alertar os técnicos de modo formal.

Administração das obras

O construtor compromete-se a manter, sempre à disposição dos serviços, um engenheiro civil com respectiva ART de execução aceitos pela SEINFRA. Esse representante, além de possuir os conhecimentos e capacidade profissional requeridas, deverá ter autoridade suficiente para resolver qualquer assunto relacionado com as obras a que se refere estas especificações.

O Construtor será inteiramente responsável por tudo quanto for pertinente ao pessoal necessário à execução dos serviços e particularmente:

Cumprimento da legislação social em vigor;

Proteção de seu pessoal contra acidentes de trabalho, adotando para tanto as medidas necessárias para prevenção;

Afastamento, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, de qualquer empregado seu, cuja permanência nos serviços seja julgada inconveniente ao andamento da obra;

Transporte ao local das obras, de seu pessoal.

Proteção das obras, equipamentos e materiais

O construtor deverá a todo o momento proteger e conservar todas as instalações, equipamentos, maquinaria, instrumentos, provisões e materiais de qualquer natureza, assim como, todas as obras executadas até sua aceitação final pelo Contratante.

O construtor responsabilizar-se-á durante a vigência do contrato até a entrega definitiva das obras, por quaisquer danos pessoais ou materiais causados a terceiros por negligência ou imperícia na execução das obras.

O construtor deverá executar todas as obras provisórias e trabalhos necessários para drenar e proteger contra inundações as faixas de construções das estações de bombeamento, fundações de obras, zonas de empréstimos e demais zonas onde a presença da água afete a qualidade da construção, ainda que elas não estejam indicadas nos desenhos nem tenham sido determinadas pelo Contratante.

Deverá também prover e manter nas obras, equipamentos suficientes para as emergências possíveis de ocorrer durante a execução das obras.

A simples aprovação pelo Contratante sob orientação SEIFRA, do plano de trabalho e a autorização para que execute qualquer outro trabalho com o mesmo fim, não exime o construtor de sua responsabilidade quanto a este.

Remoção de trabalhos defeituosos ou em desacordo com o projeto e/ou especificações

Qualquer material ou trabalho executado, que não satisfaça às especificações ou que difira do indicado nos desenhos do projeto ou qualquer trabalho não previsto, executado sem autorização escrita da Contratante serão considerados como não aceitáveis ou não autorizados, devendo o construtor remover, reconstruir ou substituir o mesmo em qualquer parte da obra comprometida pelo trabalho defeituoso ou não autorizado, sem direito a qualquer pagamento extra.

Qualquer omissão ou falta por parte da contratante em rejeitar algum trabalho que não satisfaça às condições do projeto ou das especificações não eximirá o construtor da responsabilidade em relação a estes.

A negativa do construtor em cumprir prontamente as ordens da Contratante, de construção e remoção dos referidos materiais e trabalho, implicará na permissão para promover, por outros meios, a execução da ordem, sendo os custos dos serviços e materiais debitados e deduzidos de quaisquer quantias devidas ao construtor.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Somente serão medidos os serviços previstos em contrato e realmente executados, os serviços e/ou materiais necessários e não previstos só deverão ser medidos após emissão de Termo Aditivo assinado e publicado.

A Contratada deverá emitir Boletim de Medição com memória de cálculo dos serviços medidos devidamente assinado pelo ENGENHEIRO responsável da Obra. Neste boletim deverá constar a data de assinatura da Ordem de Serviço de Execução de Obra e o período da medição.

Após o recebimento do Boletim de Medição, a Contratante fará juntamente com a Contratada a conferência dos serviços e/ou materiais in loco e após análise e atesto deverá ser inserido no mapa de controle da obra com os seguintes anexos se pertinente:

Cópia do Boletim de Medição e memória de cálculo elaborado e assinado pelos responsáveis da Contratada;

Cópias das notas fiscais dos materiais e/ou equipamentos medidos;

Cópias das folhas do Diário de Obras, devidamente assinadas pelos responsáveis da Contratada, e os fiscais da obra representantes da contratante;

Cópia do cronograma físico financeiro da obra e justificativa caso tenha ocorrido alguma alteração;

OBSERVAÇÕES FINAIS

Desmatamento, destocamento e limpeza do terreno

- O preparo de terrenos com vegetação na superfície será executado de modo a deixar a área da obra livre de tocos, raízes e galhos.

-
-

- O material retirado será movido para local apropriado, a critério da contratante, devendo ser tomados todos os cuidados necessários à segurança e higiene pessoal e do meio ambiente.
- Deverão ser preservadas as árvores, vegetação de qualidade e grama, localizadas em áreas que pela situação não interfiram no desenvolvimento dos serviços.
- Será atribuição da contratante a obtenção de autorização Ambiental junto ao órgão competente (**Agência Estadual de Meio Ambiente - CPRH**) para a supressão vegetal quando necessário, independente se a árvore for nativa ou exótica.
- Esse serviço poderá ser executado como contrapartida, mas não exclui a responsabilidade da Contratada sobre a qualidade dos serviços por completo.

Obra civil

Locação e abertura de vala

A tubulação deverá ser locada de acordo com o projeto respectivo, admitindo-se certa flexibilidade na escolha definitiva de sua posição em função das peculiaridades da obra.

A vala deve ser escavada de modo a resultar uma seção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se taludes inclinados.

A largura da vala deverá ser de no mínimo 0,40m. Estas serão escavadas segundo a linha do eixo, obedecendo ao projeto. A escavação será feita pelo processo mecânico ou manual julgado mais eficiente, sendo sua profundidade mínima 0,70m.

O material escavado será colocado de um lado da vala, de tal modo que, entre a borda da escavação e o pé do monte de terra, fique pelo menos um espaço de 0,50m. Se pertinente a Contratante poderá exigir escoramento das valas abertas para o assentamento das tubulações, podendo ser do tipo pontaleamento, contínuo ou descontínuo.

Movimento de Terra

A vala deve ser escavada de forma a resultar uma seção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes poderão ser executados taludes inclinados a partir do dorso do tubo, desde que não ultrapasse o limite de inclinação de 1:1 quando então deverá ser feito o escoramento pelo Construtor.

Nos casos em que este recurso não seja aplicável, pela grande profundidade das escavações, pela consistência do solo, pelas proximidades de edificações, nas escavações em vias e calçadas etc., serão aplicados escoramentos conforme determinação por parte da contratante.

Os serviços de escavação poderão ser executados manual ou mecanicamente. A definição da forma como serão executadas as escavações seguirá o projeto. Os serviços de escavação manual poderá ser previstos como contrapartida, mas não exclui a responsabilidade da Contratada sobre a qualidade dos serviços por completo.

Nos casos de escavações em rocha, serão utilizados explosivos, e para tanto o Construtor deverá dispor de pessoal especializado.

O material retirado (exceto rocha, moledo e entulho de calçada) será aproveitado para o reaterro, devendo-se, portanto, depositá-lo em distância mínima de 0,50m da borda da vala, de modo a evitar o seu retorno para o interior da mesma. O material sempre que possível será colocado em um dos lados da vala.

Quando a escavação for mecânica, as valas deverão ter os seus fundos regularizados manualmente, antes do assentamento da tubulação. E este poderá ser previsto como contrapartida, mas não exclui a responsabilidade da Contratada sobre a qualidade dos serviços por completo.

As valas deverão ser abertas e fechadas no mesmo dia, principalmente nos locais de grande movimento, travessias e acessos. Quando não for possível, tornar os devidos cuidados para evitar acidentes.

As valas serão escavadas com a mínima largura possível e para efeito de medição, salvo casos especiais, devidamente verificados e justificados pela Contratante e ProRural/UGT.

Assentamento

Antes do assentamento, os tubos devem ser dispostos linearmente ao longo da vala, bem como as conexões e peças especiais.

Para a montagem das tubulações serão obedecidas, rigorosamente as instruções dos respectivos fabricantes.

Sempre que houver paralisação dos trabalhos de assentamento, a extremidade do último tubo deverá ser fechada para impedir a entrada de corpos estranhos.

A imobilização dos tubos durante a montagem deverá ser conseguida por meio de terra colocada ao lado da tubulação e adensada cuidadosamente, não sendo permitida a introdução de pedras e outros corpos duros.

Nas extremidades das curvas das linhas e nas curvas acentuadas será executado um sistema de ancoragem adequado, a fim de resistir ao empuxo causado pela pressão interna do tubo. (ver modelos anexos)

Deverá ser colocado 10 cm de colchão de areia para regularização da vala e berço para o tubo.

Após a colocação definitiva dos tubos e peças especiais na base de assentamento, começa-se a execução do reaterro. Deverá ser executado envoltória do tubo com areia e uma camada de 10cm sobre o tubo.

O adensamento deverá ser feito cuidadosamente com soquetes manuais, evitando choque com tubos já assentados de maneira que a estabilidade transversal da canalização fique perfeitamente garantida.

Em seguida o preenchimento continuará em camadas de 0,10m de espessura, com material ainda isento de pedras, até cerca de 0,30m acima da geratriz superior da tubulação. Em cada camada será feito um adensamento manual somente nas partes laterais, fora da zona ocupada pelos tubos.

Qualquer modificação que durante a execução dos trabalhos se fizer necessária na estrutura, só poderá ser efetuada depois da aprovação pela Fiscalização

Tubos, conexões e acessórios

Ferro fundido: Os tubos de ferro fundido deverão atender a Especificação Brasileira.

PVC: Os tubos de PVC rígido com ponta bolsa e anel de borracha (PBA) deverão ser da classe indicada no projeto e fabricados de acordo com a ABNT, com Diâmetro Nominal (DN) conforme indicado no projeto:

- Classe 12 para pressão de serviço até 60 mca;
- Classe 15 para pressão de serviço até 75 mca;
- **Classe 20 para pressão de serviço até 100 mca**

Registro de gaveta: Registro de gaveta, corpo em registro gaveta bruto em latão forjado, Padrão construtivo ABNT.

Ventosas simples com rosca: Ventosas simples com Rosca macho.

Caixas de registros e ventosas

As caixas de registros e ventosas serão executadas de acordo com o projeto específico.

Serviços de concretos**Concreto simples**

Os concretos simples, bem como os seus materiais componentes, deverão satisfazer as normas, especificações e métodos da ABNT.

O concreto pode ser preparado manual ou mecanicamente.

Manualmente, se for concreto magro nos traços 1:4:8 para base de piso, lastros, sub-bases de blocos e cintas, etc., em quantidade até 350 litros de amassamento.

Mecanicamente, se for concreto simples no traço 1:3:6 para blocos de ancoragens, base de caixas de visitas, peças pré-moldadas, etc.

Normalmente adota-se um consumo mínimo de 175 kg de cimento/m³ de concreto magro e 220 kg de cimento/m³ para concreto simples.

O concreto simples poderá receber adição de aditivos impermeabilizantes ou outros aditivos quando for o caso.

Concreto estrutural

Como se trata de obras pré-moldadas deverá ser exigido do fabricante o cálculo estrutural e o controle tecnológico do concreto conforme a ABNT, exigindo o ensaio dos corpos de provas e garantindo a resistência característica do concreto estabelecida, bem como o recobrimento das ferragens.

Reposição de concreto falho

Todo e qualquer reparo que se faça necessário executar para corrigir defeitos na superfície do concreto e falhas de concretagem, deverão ser feitos pela contratada, sem ônus para a Contratante, executados após a desforma e teste de operação de estrutura, a critério da Contratante.

Impermeabilização

Toda e qualquer impermeabilização realizada nas obras deverá obrigatoriamente ser realizada com a aplicação de manta PEAD ou manta asfáltica, de espessura mínima de 1mm e 3mm respectivamente, executada por pessoal qualificado. É obrigatória a entrega do termo de garantia dos serviços de impermeabilização

Vazamento

Será adotada a seguinte sistemática:

Demarcação, na parte externa e na pane interna, da área de infiltração;

- 1) Remoção da porção defeituosa;
- 2). Mesma sequência já referida.

Armazenamento de materiais

Os tubos poderão ser armazenados ao tempo, mas deve ter apoio e ser coberto para proteção. Peças, conexões e anéis ficarão no interior do almoxarifado e deverão ser estocados em grupos, de acordo com o seguinte critério:

Tipo de peças;

- Diâmetro;
- Transporte, carga e descarga de materiais

O veículo utilizado no transporte deve ser adaptado ao tipo de material a transportar. Quando se tratar de tubos transportados por caminhão, a sua carroceria deverá ter as dimensões necessárias para que não sobrem partes dos tubos fora do veículo.

A carga e descarga dos materiais devem ser feitas manualmente ou com dispositivos compatíveis com os mesmos. As operações devem ser feitas sem golpes ou choques.

Ao proceder-se a amarração da carga no veículo, devem-se tomar precauções para que as amarras não danifiquem os tubos. A fixação deve ser firme, de modo a impedir qualquer movimento da carga em trânsito.

Somente será permitida a descarga manual para os materiais que possam ser suportados por duas pessoas. Para os materiais mais pesados, deverão ser utilizados dispositivos adequados como pranchões, talhas, guindastes, etc.

Jamais será permitido deixar cair o material sobre o solo ou se chocar com outros materiais.

Na descarga, não será permitida a formação de estoque provisório. Deverá os materiais ser encaminhados aos lugares preestabelecidos para a estocagem definitiva.

A movimentação dos materiais deve ser feita com cuidados apropriados para que não sejam danificados.

Não será permitido que sejam arrastados pelo chão, devendo para tanto ser empregadas talhas, carretas, guinchos, etc.

Para movimentação dos materiais, não devem ser empregados guinchos, cabos de aço e correntes com patolas desprotegidas. Os ganchos devem ser envolvidos com borracha ou lona.

Ensaio da linha

Serão efetuados de acordo com as exigências das normas da ABNT

Ensaio de pressão hidrostática

Deverá ser observada a seguinte sistemática:

- Enche-se lentamente de água a tubulação;
- Aplica-se pressão de ensaio de acordo com a pressão de serviço com que a linha irá trabalhar;

- - O ensaio deverá ter a duração de uma hora;
 - Durante o teste a canalização deverá ser observada em todos os seus pontos.

Limpeza e desinfecção

O construtor fornecerá todo o equipamento, mão-de-obra e materiais apropriados para a desinfecção das tubulações assentadas. A desinfecção será pelo fechamento das válvulas ou por tamponamento adequados. A desinfecção se processará da seguinte forma: Utilizando-se um alimentador de solução de água e cloro, isto é, um tipo de clorador, à medida que a tubulação for cheia de água, mas de tal forma que a dosagem aplicada não seja superior a 50 mg /l. Cuidados especiais deverão ser tornados para evitar que fortes soluções de água clorada, aplicada às tubulações em desinfecção, possam refluir a outras tubulações em uso.

Com o teste simultâneo de vazamento, será considerada a vazão de água clorada que entrar na tubulação em desinfecção, menos a vazão resultante medida nos tamponamentos, ou nas válvulas situadas nas extremidades opostas às extremidades de aplicação de água clorada. O índice de vazamento tolerado não deverá ultrapassar a 4 litros para cada 1600 m de extensão da tubulação em teste, durante 24 horas. A contratante, para cada teste dará o seu pronunciamento. A água clorada para desinfecção deverá ser mantida na tubulação o tempo suficiente, a critério da contratante, para a sua ação germicida. Este tempo será no mínimo de 24 horas consecutivas.

Após o período de retenção da água clorada, os resíduos de cloro nas extremidades dos tubos e outros representativos, serão no mínimo, de 25 mg/l. O processo de cloração especificado será repetido, se necessário e a juízo da contratante, até que as amostras demonstrem que a tubulação está esterilizada. Durante o processo de cloração da tubulação, as válvulas e outros acessórios serão mantidos sem manobras, enquanto as tubulações estiverem sob cargas de água fortemente clorada.

As válvulas que se destinarem a ligações com outros ramais do sistema permanecerão fechadas até que os testes e os resultados dos trechos em carga estejam finalizados. Após a desinfecção, toda a água de tratamento será esgotada da tubulação e suas extremidades. Análises bacteriológicas das amostras serão feitas pela Contratante e caso venham a demonstrar resultados negativos da desinfecção das tubulações, o Construtor ficará obrigado a repetir os testes, tantas vezes quantas exigidas pela contratante e correção por sua conta integral, não somente a obrigação de fornecer a Contratante as conexões e aparelhos necessários para a retirada das amostras de água, como também as despesas para repetição do processo de desinfecção. Na lavagem deverá ser utilizada, sempre que possível, velocidade superior a 0,75 m/s.

Conjunto motor / bomba

Fornecimento e instalações de sistemas de bombeamento

Os conjuntos motos-bomba submersos a serem fornecidos seguirão as exigências das normas de fabricantes instalados no Brasil, com as seguintes características básicas: Motores rebobináveis, trifásico ou monofásico, potência adequada ao consumo do bombeador. Os

conjuntos motos-bomba poderão ser fornecidos com motores tipo blindado, totalmente em aço inoxidável, hermeticamente fechado.

Verificar os dados da placa do moto bomba e da bomba com os requeridos pela instalação: voltagem; número de fase; altura manométrica total, vazão. Ler o manual de garantia da bomba.

Pintura dos Equipamentos: Todas as superfícies metálicas, não condutoras de corrente elétrica, deverão ser pintadas e submetidas a tratamento adequado, o qual deverá proporcionar boa resistência a óleos e graxas em geral, garantindo durabilidade, inalterabilidade das cores, resistência à corrosão, boa aparência e fino acabamento.

Os armários dos painéis dos quadros de comando deverão receber pintura eletrostática e acabamento em pintura sintética.

Casa para abrigo do quadro de comando: A construção do abrigo será executada com fechamento em alvenaria de tijolo maciço assentado de meia vez com reboco constituído de argamassa de cimento e areia e deverá ser pintado com tinta branca à base de cal até três demãos

Serviços Hidráulicos e Elétricos para montagem de Equipamentos: Para instalação de bombas submersas serão necessários dois pares de braçadeiras, adequadas ao diâmetro externo dos tubos de recalque, bem como de um dispositivo de elevação confiável (tipo tripé) com capacidade de carga adequada aos serviços.

Antes da instalação verificar se o conjunto moto bomba não foi danificado no transporte; se o cabo não sofreu ruptura na isolação e examinar a voltagem do equipamento (placa de identificação) para ver se corresponde à voltagem da rede onde será ligada. Para união dos cabos das bombas submersas com os cabos de alimentação que estiverem dentro do poço, em contato com a água, será necessária a utilização de isolamento tipo mufla, apropriado e recomendado para uso dentro da água. A ligação do cabo elétrico ao conjunto moto bomba deve ser feita antes da ligação ao painel de comando elétrico.

Para içar e descer o conjunto moto bomba deverá ser usado um pendurador ou cabeçote, bem como trava mecânica para interromper a descida e fazer a conexão dos tubos. Não esquecer de encher a bomba com água antes de descê-la.

Quadro Elétrico de Comando e Proteção: Os quadros deverão ser instalados no interior da casa de proteção de um só compartimento, construída em alvenaria e seu acesso se fará através de portinhola com trinco ou maçaneta, conforme projeto. Dimensionamento de acordo com a potência do equipamento de bombeio ao sistema, e composto com: Para conjuntos até 5,0CV (inclusive): contator, relê bimetalico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, horímetro, voltímetro, chave comutadora, chave seccionadora, botoeira liga/desliga, chave seletora manual/automático, fusíveis de força, e comando.

Garantia

A contratada deverá apresentar, juntamente com os equipamentos, um “Termo de Garantia”, fornecido pelo fabricante, que deverá cobrir quaisquer defeitos de projeto, fabricação, falha de material, relativamente ao fornecimento.

Cadastro

Deverá ser apresentado o cadastro das tubulações constando o mesmo de plantas e perfis na escala indicada pela contratada, codificando todos os pontos onde houver peças

apresentando detalhes das mesmas devidamente referenciadas para fácil localização, caso tenha alguma alteração em relação ao Projeto.