

Título Manual de Projetos da SANEAGO | 04.02 - Poço Tubular Profundo**Objetivo** Manual de Projetos da SANEAGO**Aplicação** SANEAGO**DIRETORIA DE EXPANSÃO (DIEXP)****SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS E PROJETOS (SUESP)****GRUPO 04 – PROJETOS HIDRÁULICOS SAA****MÓDULO 04.02 – POÇO TUBULAR PROFUNDO****Sumário**

1 – Apresentação.....	2
2 – Referências Normativas a Consultar.....	2
3 – Definições, Siglas e Abreviaturas.....	2
4 – Aspectos Relevantes.....	3
4.1 – Precedentes.....	3
5 – Critérios de projeto.....	4
5.1 – Estação Elevatória de Água Bruta (EAB) e Adutora de Água Bruta (AAB).....	4
5.2 – Barrilete do Poço Tubular Profundo.....	4
5.3 – Medidor de vazão e ponto de coleta para amostragem.....	4
6 – Conteúdo dos documentos.....	5
6.1 – Memorial Descritivo.....	5
6.2 – Memorial de Cálculo.....	5
6.3 – Lista de Materiais.....	6
6.4 – Especificações Técnicas.....	6
6.5 – Desenhos.....	7
6.6 – Modelo BIM.....	9
6.7 – Diretrizes de Operação.....	9
7 – Referências Bibliográficas.....	9
8 – Considerações Finais.....	9
9 – Controle de Revisões.....	9

1 – APRESENTAÇÃO

Este Módulo, denominado “Poço Tubular Profundo”, aponta, em termos gerais, os estudos que devem ser realizados, os parâmetros mínimos a serem atendidos, as normas a serem consultadas e o conteúdo indispensável contido nos documentos entregues no âmbito da SANEAGO. Ressalta-se que os estudos, projetos e documentos produzidos não se limitam ao que aqui é apresentado, podendo ser complementados conforme necessário.

2 – REFERÊNCIAS NORMATIVAS A CONSULTAR

As principais referências para os serviços instruídos por este documento estão relacionadas a seguir. Salienta-se que a relação apresentada não exclui a necessidade de consulta e atendimento de outros documentos normativos relacionados e legislação pertinentes.

- ABNT NBR 12.212, Projeto de poço para captação de águas;
- ABNT NBR 12.244, Construção de poço para captação de água subterrânea;
- ABNT NBR 12.214, Projeto de estação de bombeamento ou estação elevatória de água – Requisitos;
- ABNT NBR 12.215-1, Projeto de adutora de água – Parte 1: Conduto forçado;
- ABNT NBR 12211, Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água – Procedimento;
- Regulamentação vigente do padrão de qualidade da água por órgão competente;
- Regulamentação vigente da exploração de manancial subterrâneo pelo órgão ambiental competente;
- IN00.0259 – Diretrizes para gestão da macromedição;
- IN07.0521 – Critérios Operacionais de Qualidade de Água Bruta para Fonte Subterrânea Destinados ao Abastecimento Público;
- Manual de Projetos da SANEAGO e;
- Manual de Obras da SANEAGO.

Outras normativas e bibliografias consolidadas podem ser utilizadas desde que submetidas e autorizadas pelo setor de projetos da SANEAGO.

3 – DEFINIÇÕES, SIGLAS E ABREVIATURAS

As Definições utilizadas neste documento encontram-se no Módulo 100.01 – Apêndices – Glossário, com destaque para:

1. Altura manométrica – soma da altura geométrica (diferença de cotas) entre os níveis de sucção e descarga do fluido com as perdas de carga distribuídas e localizadas ao longo de todo o sistema.

2. Barrilete – conjunto de tubulações, conexões e peças especiais, utilizadas na entrada, na saída e/ou na interligação da unidade operacional.
3. Estação elevatória ou estação de bombeamento – conjunto de estruturas e equipamentos destinados a promover o recalque do fluido, com a finalidade de efetuar a sua elevação de nível e compensar as perdas de carga na linha.
4. Nível dinâmico (ND) – profundidade do nível de água de um poço, com o poço em bombeamento, correspondente a uma determinada vazão;
5. Nível estático (NE) – profundidade do nível de água de um poço em repouso, sem bombeamento, medida em relação à superfície do terreno local;
6. Tubo de revestimento – tubulação instalada na perfuração do poço e que define seu diâmetro nominal, possui diâmetro e composição variados, com a finalidade de sustentar e isolar as paredes do poço, mantendo a estanqueidade, vedando as camadas indesejáveis e permitindo o aproveitamento das camadas produtoras.

As Siglas e Abreviaturas utilizadas neste documento estão definidas no Módulo 100.02 – Apêndices – Siglas e Abreviaturas.

4 – ASPECTOS RELEVANTES

4.1 – Precedentes

Para o desenvolvimento de projetos de captações de água subterrânea devem ser seguidas as Normas Técnicas anteriormente citadas, em especial NBR 12.212 da ABNT bem como as orientações e instruções complementares fornecidas pela área técnica da SANEAGO.

Para os projetos que envolvam intervenções em unidades existentes, devem ser estudadas soluções para manter o abastecimento da população durante a execução das obras projetadas e, caso não seja possível, minimizar ao máximo o tempo de parada do sistema.

A localização e as características hidrogeológicas dos Poços Tubulares Profundos serão disponibilizadas pela SANEAGO através de relatório com informações básicas geofísicas e geológicas do aquífero, características hidráulicas, qualidade da água, vazão máxima de teste, vazão de exploração e os níveis dinâmico e estático apurados.

A elaboração do projeto deve ser precedida do levantamento topográfico planialtimétrico cadastral da área de interesse, com detalhamento suficiente para a elaboração dos projetos.

Ressalta-se que o projeto de Poço Tubular Profundo é multidisciplinar, devendo o projeto hidráulico estar compatibilizado com os demais módulos deste Manual de Projetos, especialmente no tocante aos projetos de movimentação de terra e geotécnico; arquitetônico, urbanização, instalações prediais, estrutural, elétrico, automação e mecânico.

Observa-se ainda que outros módulos deste Grupo podem influenciar no projeto e devem ser considerados

como estações elevatórias, reservatórios, adutoras e redes de abastecimento.

O projeto também deve observar a regulamentação ambiental pertinente para exploração de água subterrânea, contendo as licenças e autorizações necessárias.

5 – CRITÉRIOS DE PROJETO

5.1 – Estação Elevatória de Água Bruta (EAB) e Adutora de Água Bruta (AAB)

O projeto da EAB dos poços tubulares profundos deve seguir os critérios e diretrizes determinados no módulo 04.04 – Estações Elevatórias de Água, assim como o projeto da AAB deve seguir os critérios e diretrizes determinados no módulo 04.05 – Adutoras. Ademais, deve ser observado:

- Em se tratando de sistema de poços funcionando a uma distância pequena entre eles, deve ser considerada a influência de um poço em outro quanto ao seu nível dinâmico e vazão, devendo a interferência dos poços ser minimizada em função da economia do sistema;
- Diâmetro do conjunto motobomba deve respeitar o diâmetro de perfuração do poço, indicado pelo relatório geofísico-geológico. Da mesma maneira, a localização e os tipos de filtros serão determinados por estudo hidrogeológico.
- O conjunto motobomba deve estar localizado conforme indicação do relatório geofísico-geológico do ponto explorado, devendo estar no mínimo 5 metros abaixo do Nível Dinâmico;
- Deve ser previsto o revestimento adequado do tubo do poço e de seus tubos drenantes a fim de permitir a captação da água sem permitir o desmoronamento de camadas instáveis de terreno que foram atravessadas pela tubulação.
- O cálculo da Altura Manométrica Total deve considerar o desnível geométrico partindo do ponto de instalação da bomba até o destino (Nível máximo do reservatório ou caixa de reunião); e deve incluir as perdas de carga localizadas no edutor e no barrilete, além da perda de carga distribuída na adutora.

5.2 – Barrilete do Poço Tubular Profundo

Entende-se por barrilete as conexões, tubulações e peças apoiadas no tubo sanitário a partir da tampa metálica, iniciando-se em uma luva até a peça de saída para a adutora.

O barrilete deve estar localizado de forma a permitir o acesso do caminhão à boca do Poço.

Devido à altura do barrilete, o mesmo deve ser sustentado por suporte metálico, a ser definido em projeto estrutural.

A saída da adutora deve ter, preferencialmente, caminhamento pela faixa de servidão e acesso ao Poço Tubular Profundo pela via pública, quando esta estiver próxima à área do Poço Tubular Profundo.

5.3 – Medidor de vazão e ponto de coleta para amostragem

Deve ser instalado, obrigatoriamente, um medidor de vazão e um ponto de coleta para amostragem da

água bruta, devendo seguir as diretrizes da IN00.0259 – Diretrizes para gestão da macromedicação.

Essa exigência visa atender a Legislação Estadual para obtenção e manutenção da outorga de uso das águas subterrâneas (Lei 13.583 de 11 de janeiro de 2000 “Para que o órgão gestor possa fiscalizar a produção, obriga-se o outorgado a instalar e manter um hidrômetro na tubulação de saída do Poço Tubular Profundo”).

6 – CONTEÚDO DOS DOCUMENTOS

Em geral, devem ser apresentados os arquivos listados no módulo **01.02 – Diretrizes Gerais** e nos padrões conforme o módulo **01.03 – Formatação dos Documentos**, que devem conter no mínimo as informações descritas nesta seção.

6.1 – Memorial Descritivo

Memorial Descritivo	Anteprojeto	Projeto
Formatação do documento conforme o modelo padrão SANEAGO, incluindo formatação e codificação de documentos.	X	X
Identificação do projeto – descritivo sucinto da cidade/localidade e as coordenadas das unidades operacionais projetadas e existentes relevantes para o projeto.	X	X
Síntese do sistema proposto, com apresentação das características principais das unidades projetadas e descrição das particularidades do projeto.	X	X
Análise comparativa em relação às premissas e parâmetros de projeto do Anteprojeto, indicando se serão mantidas as diretrizes deste no Projeto Básico.		X
Descrição completa do sistema projetado / atendido pela captação.		X
Apresentação dos critérios e parâmetros de projeto: população total da área, população atendida, consumo per capita adotado (L/hab.dia), índice de atendimento, área de abrangência, período de plano, coeficientes K1, K2, K3, índice de perdas atual e projetado e outros que forem pertinentes.	X	X
Quadro final de vazões e/ou contribuições, ao longo do período de plano.	X	X
Descrição e justificativa das características das unidades de compõem a captação subterrânea.	X	X
Apresentar Relatório Geofísico/Geológico com os dados dos Poços.	X	X
Apresentar Análise Físico-Química e Exame Bacteriológico da água do Poço.	X	X
Resumo da(s) elevatória(s) projetada(s), incluindo: etapas de implantação, tipo de conjunto motobomba considerado, 3 modelos de referência, rotação, potência instalada, rendimento, vazão no ponto de operação, altura manométrica no ponto de operação, rendimento no ponto de operação, tipo de acionamento das bombas.		X
Diretrizes gerais para elaboração do projeto elétrico e automação (tipo de acionamento de bombas e válvulas, nível de automação, tipos de medição e controle, entre outros).		X
Resumo de estudo dos efeitos dos transientes hidráulicos, elaborado conforme o Módulo 06.02 – Transientes Hidráulicos .		X

6.2 – Memorial de Cálculo

Memorial de Cálculo	Anteprojeto	Projeto
Formatação do documento conforme o modelo padrão SANEAGO, incluindo formatação e codificação de documentos.	X	X
Cálculo das vazões de dimensionamento, considerando os diferentes cenários de operação.	X	X
Apresentação dos critérios e das metodologias de cálculo adotadas no dimensionamento, bem como as equações utilizadas.	X	X
Dimensionamento da EAB, conforme o Módulo 4.4 – Estações Elevatórias de Água.	X	X
Dimensionamento da AAB, conforme o Módulo 4.5 – Adutoras.	X	X
Estudo dos efeitos dos transientes hidráulicos, conforme o Módulo 06.02 – Transientes Hidráulicos.		X
Apresentação das simulações hidráulicas realizadas para o sistema projetado, conforme o Módulo 6.1 – Simulações Hidráulicas.	X	X
Verificação e dimensionamento da necessidade de ancoragem das tubulações, conforme o Módulo 07.02 – Ancoragem.		X
Dimensionamento do medidor de vazão.	X	X
Dimensionamento do sistema de drenagem da captação.		X
Dimensionamento hidráulico das demais unidades que forem necessárias à operação do poço.		X

6.3 – Lista de Materiais

Lista de Materiais	Anteprojeto	Projeto
Formatação do documento conforme o modelo padrão SANEAGO, incluindo formatação e codificação de documentos.	X	X
Lista de materiais compatibilizada com as relações apresentadas nas pranchas de desenho, separadas por unidade/prancha, contendo: - Número de identificação das peças; - Descrição sucinta das peças conforme lista de materiais padrão da SANEAGO: - Código do sistema KOR; - Material; - Espessura da chapa, quando pertinente; - Classe de resistência, quando for o caso; - Classe de pressão, quando for o caso; - Unidade utilizada para quantificar; - Quantitativos das peças; - Desenho de referência.	X	X

6.4 – Especificações Técnicas

Especificações Técnicas	Anteprojeto	Projeto
Formatação do documento conforme o modelo padrão SANEAGO, incluindo formatação e codificação de documentos.		X

Especificações Técnicas	Anteprojeto	Projeto
Apresentação das especificações técnicas gerais de materiais e serviços, de acordo com os materiais e equipamentos da Lista de materiais, sendo, principalmente: - Conjuntos motobomba; - Tubulações; - Válvulas e registros de manobra e controle; - Equipamentos para movimentação de cargas; - Comportas; - Gradeamentos; - Medidores de vazão; - Equipamentos e estruturas pré-fabricadas; - Equipamentos de proteção contra os efeitos transitórios. Demais equipamentos que necessitem de maiores especificações para sua devida aquisição, montagem, instalação, operação e manutenção.		X

6.5 – Desenhos

Desenhos – Plantas	Anteprojeto	Projeto
Informações necessárias em todos os desenhos: - Formatação dos desenhos conforme o modelo padrão SANEAGO, incluindo carimbo, formatação e codificação de documentos. - Indicação da escala adotada, de modo que seja adequada para o entendimento. - Arruamentos, com nome das ruas e logadouros e identificação de bairros. - Identificação de cursos d'água, com nome e sentido do fluxo. - Indicação dos níveis principais do terreno, pavimento e tubulações. - Nas plantas: - Norte magnético, indicação da origem planimétrica (coordenadas) e altimétricas (Rns). - Malha de coordenadas geográficas (UTM, SIRGAS 2000). - Curvas de nível, de acordo com a escala adotada. - Indicação das seções de corte. - Nos cortes: - Indicação dos principais níveis (terreno, calçada, piso, geratriz da tubulação, água, entre outros.) - Identificação das unidades projetadas, existentes e futuras, a depender das etapas de implantação. - Apresentação de lista de materiais nos desenhos, com codificação facilmente identificada nas peças gráficas. - Número de identificação para todos os tubos, conexões, válvulas, registros, suportes e acessórios, correspondente à lista de materiais. - Legendas das simbologias e cores adotadas.	X	X
Planta geral de macrolocalização e situação, georreferenciada, apresentando a localização da estação elevatória dentro do sistema, contendo: - Curvas de nível de metro em metro. - Indicação de áreas ou lotes com ocupação notável de uso, que limitem com a área escolhida (indústrias, hospitais, escolas, quartéis, etc.). - Linhas de alta-tensão, oleodutos, gasodutos e similares. - Ancoragens e apoios necessários para as tubulações. - Apresentação de lista de materiais nos desenhos, com codificação facilmente identificada nas peças gráficas.	X	X

Desenhos – Plantas	Anteprojeto	Projeto
Planta de locação da captação, constando: - Área total, incluindo áreas para expansões futuras, locadas e georreferenciadas. - Indicação de todas as unidades principais e auxiliares, locadas e georreferenciadas. - Esquema geral do arruamento interno proposto.	X	X
Plantas do arranjo hidráulico geral da unidade e de implantação, contendo: - Sobreposição com a base topográfica utilizada. - Interligação entre as unidades projetadas com seus diâmetros, material e setas indicativas do sentido do fluxo hidráulico.	X	X
Plantas dos principais níveis da captação subterrânea, mostrando todos os equipamentos e tubulações, sendo: - Sobreposição com a base topográfica utilizada. - Cotas das áreas internas das estruturas, para subsidiar a elaboração do projeto estrutural. - Equipamentos. - Tubulações com seus diâmetros, material e setas indicativas do sentido do fluxo hidráulico. - Dados do Poço e da sua Elevatória, a saber - Nome do Poço Tubular Profundo, - Localização, - Sistema a que pertence, - Coordenadas geográficas da localização do Poço Tubular Profundo, - Nível do terreno, profundidade, - Vazão utilizada, - Nível Estático, - Nível Dinâmico, - Altura Manométrica Total. - Detalhamentos de pontos de atenção que necessitem de mais informações para sua devida execução (por exemplo: interligações com unidades existentes).	X	X
Cortes da captação subterrânea, mostrando todos os equipamentos e tubulações, sendo: - Pelo menos duas seções de cortes, posicionadas estrategicamente para total entendimento do projeto. - Cotas das áreas internas das estruturas, para subsidiar a elaboração do projeto estrutural. - Tubulações com seus diâmetros, material e setas indicativas do sentido do fluxo hidráulico.	X	X
Plantas das unidades auxiliares de hidráulica (por exemplo: medidor de vazão, caixas de manobra, caixas de ventosa, etc.), incluindo cobertura/tampa, mostrando todos os equipamentos e tubulações, sendo: - Sobreposição com a base topográfica utilizada. - Cotas das áreas internas das estruturas, para subsidiar a elaboração do projeto estrutural. - Equipamentos. - Tubulações com seus diâmetros, material e setas indicativas do sentido do fluxo hidráulico. - Detalhamentos de pontos de atenção que necessitem de mais informações para sua devida execução (por exemplo: interligações com unidades existentes).		X
Cortes das unidades auxiliares de hidráulica, mostrando todos os equipamentos e tubulações, sendo: - Pelo menos duas seções de cortes, posicionadas estrategicamente para total entendimento do projeto. - Cotas das áreas internas das estruturas, para subsidiar a elaboração do projeto estrutural. - Tubulações com seus diâmetros, material e setas indicativas do sentido do fluxo hidráulico.		X

Desenhos – Plantas	Anteprojeto	Projeto
Perfil hidráulico, mostrando todos os equipamentos e tubulações, sendo: - Indicar todas as unidades de processo (fase líquida). - Escala adequada para interpretação (no geral, horizontal menor que a vertical). - Indicação dos níveis de água para vazão mínima, máxima e máxima de sobrecarga. - Fluxo hidráulico da esquerda para a direita.	X	X
Planta de drenagem de toda a área, encaminhando as águas drenadas para o sistema de drenagem existente, corpo hídrico ou PV de infiltração, indicando cotas dos PVs e tubulações com seus diâmetros, material e setas indicativas do sentido do fluxo hidráulico.		X

6.6 – Modelo BIM

Modelo BIM	Anteprojeto	Projeto
Modelo BIM georreferenciado e paramétrico, elaborado conforme os módulos do Grupo 02 – Projetos em BIM .		X

6.7 – Diretrizes de Operação

Diretrizes de Operação	Anteprojeto	Projeto
Fluxogramas de processo, indicando as unidades principais, auxiliares, equipamentos, registros, válvulas e tubulações.		X
Relatório com a descrição da operação normal de todos os sistemas, integrados ou não, isto é, na forma em que normalmente operarão na maior parte do tempo, com base no fluxograma.		X
Relatório com as diretrizes para situações de operação excepcional, com indicação de soluções e procedimentos a serem adotados nos diversos componentes dos sistemas para o enfrentamento de situações adversas, tais como falta de energia elétrica, vazões excedentes, alagamento que comprometa a estrutura física, by-pass de unidades para manutenção, entre outros, com base no fluxograma.		X

7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 12.212, Projeto de poço para captação de águas.

HELLER, L.; PÁDUA, V.L. D. Abastecimento de água para consumo humano – 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.

NETTO, A.; FERNANDÉZ, M.F. Manual de Hidráulica – 9. ed. São Paulo: Blucher, 2015.

NUVOLARI A. Dicionário de Saneamento Ambiental – São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SABESP, 2003. Norma Técnica SABESP – Elaboração de Projetos – Estações Elevatórias.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. Abastecimento de água para consumo humano – 4. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2014.

8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento integra o Manual de Projetos e é de titularidade exclusiva da SANEAGO para elaboração de projetos internos e externos. Este Módulo poderá ser alterado, suspenso ou cancelado a critério exclusivo da Superintendência de Estudos e Projetos, sendo qualquer atualização publicada no site da companhia. É de responsabilidade do usuário a utilização da última versão publicada. Sugestões e comentários devem ser enviados ao e-mail manualdeprojetos@saneago.com.br.

9 – CONTROLE DE REVISÕES

REVISÃO	DATA	HISTÓRICO
00	05/2023	Emissão inicial

APROVAÇÃO

Este documento normativo foi aprovado conforme as diretrizes da Política de Alçadas e Limites da Saneago – PL00.0125.



Documento assinado eletronicamente por BRUNO BARBOSA CAZORLA, SUPERINTENDENTE na SUPERIN. DE ESTUDOS E PROJETOS - SUESP, em 29/05/2023 11:42:18, horário oficial de Brasília, conforme Art. 2º, § 2º, III, “b”, da Lei Estadual nº 17.039/2010 e Art. 4º, II da Lei Federal nº 14.063/2020.