

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. 1	DE 12
--------	--------------	---------------------------------	--	------------------	-----------------

ASSUNTO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE MENOR 10 L/s – PRFV ou PP ou PEAD
CAP 10 L/s – MUNICÍPIO Pien – ETE Pien

1. OBJETIVO

Dados, exigências e condições necessárias para execução, fornecimento, transporte, montagem, instalação, pré-operação e operação assistida de uma ETE modular de esgoto doméstico utilizando o processo MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor), ou como alternativa SBR (Sequencing Batch Reactors); Lodos Ativados Aeração Prolongada; IFAS (Integrated Film Activated Sludge); para tratamento com vazão sanitária total média de 10 L/s contendo estação completa de tratamento biológico de esgoto; execução de fundação e base em concreto armado; tratamento preliminar e elevatórias de esgoto bruto e de recuperação de nível, se necessário.

Observação 1.1: o detalhamento do objeto está no item 6 desta especificação.

Observação 1.2: não serão aceitas estações enterradas ou semienterradas.

2. NORMAS A SEREM UTILIZADAS

Devem ser seguidas as normas, seus apêndices e suas normas de referência, em última revisão para o projeto, construção e testes do objeto licitado:

ABNT NB-599	Forças Devidas ao Vento, em edificações.
AWS D1.6/D1.6M	Structural Welding Code: Stainless Steel
AWS D1.1	Structural Welding Code : Carbon Steel
EN 1993-4-2 – EUROCODE 3	Design of steel structures- Part 4-2: Tanks.
ASTM D638	Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics.
ASTM D882	Standard Test Method for Tensile Properties of Thin Plastic Sheeting.
ASTM D790	Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials.
ASTM D256	Standard Test Methods for Determining the Izod Pendulum Impact Resistance of Plastics.
ASTM D635	Standard Test Method For Rate Of Burning And/Or Extent And Time Of Burning Of Plastics In A Horizontal Position.

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. DE 2 12
--------	--------------	---------------------------------	--	------------------------

ASSUNTO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE MENOR 10 L/s – PRFV ou PP ou PEAD

CAP 10 L/s – MUNICÍPIO Pien – ETE Pien

ASTM D2240	Standard Test Method for Rubber Property—Durometer Hardness.
ASTM D792	Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement.
ABNT NRB 5419	Proteção contra descargas atmosféricas – PDA
AWS D1.2	Structural Welding Code – Aluminum
NR	Norma regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego.
ASME RTP - 1	1. The American Society of Mechanical Engineers (ASME) – (RTP) Reinforced Thermoset Plastic Corrosion-Resistant Equipment
ABNT NBR – 7675	PN 10
ABNT NBR 15708-1	Indústria do petróleo e gás natural – Perfis pultrudados. Materiais, métodos de ensaio e tolerâncias dimensionais.
ABNT NBR 15708-2	Indústria do petróleo e gás natural – Perfis pultrudados. Guarda-corpo.
ABNT NBR 15708-3	Indústria do petróleo e gás natural – Perfis pultrudados. Grade de Piso.
NBR 12.209/2011	Projetos de Estações de Tratamento de esgoto sanitário
ABNT NBR 6118	Projeto de estrutura de concreto – procedimento
ABNT NBR 6484	Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio
ABNT NBR 6122	Projeto e execução de fundações
MOS	Manual de Obras de Saneamento – Sanepar
MPS	Manual de Projetos de Saneamento – Sanepar
MPOEA	Manual de Projetos Elétricos e Automação – Sanepar

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. DE 3 12
--------	--------------	---------------------------------	--	------------------------

ASSUNTO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE MENOR 10 L/s – PRFV ou PP ou PEAD
CAP 10 L/s – MUNICÍPIO Pien – ETE Pien

3. Dados de entrada do efluente para o desenvolvimento da ETE

- Tipo de fluido: Esgoto Bruto
- Vazão média (início de plano): **3,30** L/s
- Vazão média (fim de plano): **10,00** L/s
- Vazão máxima horária (vazão de pico): **15,53** L/s

Parâmetro do efluente de entrada	Concentração Média (mg/L)	Concentração Máxima (mg/L)
Demanda Química de Oxigênio - DQO	930	1.200
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	560	690

4. Exigência do efluente de saída da ETE

Parâmetro do efluente de saída	Concentração Máxima (mg/L)
Demanda Química de Oxigênio - DQO	120
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	20
Sólidos Suspensos Totais - SST	20

Observação 4.1: Considerar Decantação Convencional ou Decantação Acelerada para atingimento dos Sólidos Suspensos Totais na saída da estação de tratamento, sem a possibilidade de utilização de auxílio de produto químico.

Observação 4.2: A estação de esgoto deverá atender em 100% do tempo os parâmetros de saída quando operando dentro dos dados de entrada previstos no item 3.

Observação 4.3 Todo o material exposto ao sol deve ter proteção contra raios UV.

Observação 4.4: Eficiência energética mínima da planta da ETE - a empresa deverá indicar da seguinte forma: menor ou igual a **XXX*** Kwh/m³ tratado, não podendo exceder a 75 kVA

Observação 4.5: Produção de lodo da planta: - a empresa deverá indicar da seguinte forma: menor ou igual a **XXX*** kgST/m³ tratado.

5. Serviços com fornecimento total de materiais a serem executados:

- Execução dos projetos do objeto licitado: hidráulico, mecânico, elétrico, automação, geotécnico, estrutural.

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. DE 4 12
--------	--------------	---------------------------------	--	------------------------

ASSUNTO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE MENOR 10 L/s – PRFV ou PP ou PEAD
CAP 10 L/s – MUNICÍPIO Pien – ETE [Pien](#)

- Execução da pavimentação, com fornecimento total de materiais tanto no entorno das unidades projetadas para o tratamento biológico quanto a sua interligação à área de circulação da ETE, conforme indicado no **Anexo xx**
- Execução, fornecimento, transporte, montagem, instalação, comissionamento, pré-operação e operação assistida do objeto licitado. Todos os produtos devem conter embalagens dos itens que necessitem de proteção para transporte. O transporte nacional e/ou internacional, incluindo os impostos nacionais e internacionais, pedágios, carga e descarga de todo material no local de instalação, inclusive custos aduaneiros, armazenamento adequado, vigilância e segurança dos materiais durante todo o período do fornecimento até o aceite final.
- Inspeção e testes em fábrica do objeto licitado.
- Treinamento de operação e manutenção – mínimo 20 h para, no mínimo, 5 profissionais.
Observação: (1) pré-operação de todos os equipamentos com laudo ou relatório do fornecedor; (2) operação assistida até estabilização do processo e atingimento dos parâmetros da especificação: tempo mínimo: 4 meses.

Observação 5.1: Devem atender aos critérios estabelecidos na NBR 12.209, onde for aplicável (podem ser aceitos critérios diferentes, desde que adequadamente justificados pela CONTRATADA) mais critérios definidos nesta especificação.

Observação 5.2: Quanto aos níveis de ruído deve atender a Resolução CONAMA nº 001, de 08 de março de 1990.

Observação 5.3: Quanto às condições e padrões de lançamento de efluentes deve atender ao especificado no item 4 desta EB, mais resoluções CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, CONAMA nº 357, de 17 de maio de 2005; e Resolução SEMA Nº 021, de 22 de abril de 2009.

Observação 5.4: A operacionalização do sistema de tratamento deve ser automatizada e integrada ao regime de vazão, garantindo que não haja necessidade de ajustes manuais do operador a partir de oscilações de vazão, e que seja adequada à operação volante. Deve possuir controle automatizado de Oxigênio Dissolvido.

Observação 5.5: Prever supervisão desta planta no Sistema de Supervisão e Controle da ETE [Cachoeira](#) que se localiza no seguinte endereço: [Rua Rio Grande do Sul, 500 - Araucária](#)

6. DETALHAMENTO DO OBJETO LICITADO – UNIDADES CONTRUTIVAS

6.1 Entrada de energia, elétrica e automação:

A interligação do painel destacado no **anexo XX** com o sistema ofertado é de responsabilidade da empresa contratada

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. DE 5 12
--------	--------------	---------------------------------	--	------------------------

ASSUNTO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE MENOR 10 L/s – PRFV ou PP ou PEAD**CAP 10 L/s – MUNICÍPIO Pien – ETE Pien**

6.2 Elevatória de esgoto bruto:

A ETE já conta com uma Elevatória de Esgoto Bruto (EEEEB), sendo composta por duas bombas submersíveis com potência instalada de 9kW cada uma, projetadas para atender o desnível máximo de 4,50m (cota 827,20), em relação ao nível do solo (cota 822,70). Caso o sistema de tratamento biológico do Contratado necessitar de qualquer implementação adicional, esta ocorrerá às expensas do Contratado, devendo ser dimensionada conforme projeto padrão Sanepar.

6.3 Sistema compacto de tratamento preliminar:

A ETE conta com um sistema de tratamento preliminar composto por gradeamento manual, de 15 mm de abertura, desarenador de canal paralelo e calha Parshall, dimensionados para a vazão máxima.

Caso o sistema biológico do Contratado necessitar de um tratamento preliminar adicional, este ocorrerá às expensas do Contratado, atendendo as seguintes características:

- Dois canais dimensionados cada um para a vazão máxima contendo
 - canal principal: equipamento mecanizado, com sistema de remoção de dejetos até caçambas de recebimento, automatizados com rosca transportadora, e calha de direcionamento de dejetos por gravidade. A limpeza dos equipamentos deve utilizar água de reuso.
 - Canal de manutenção (canal by-pass);

6.4 Sistema de tratamento completo de esgoto:

O sistema de tratamento de esgoto pode ser realizado pelos seguintes processos:

- i. Lodos Ativados Aeração Prolongada;
- ii. Reatores Biológicos em Bateladas Sequenciais – SBR (Sequencing Batch Reactors);
- iii. Reator Biológico com Meio Suporte Móvel – MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor) ;
- iv. Lodos Ativados com Filme Fixo Integrado – IFAS (Integrated Film Activated Sludge) ;
- v. Combinações entre os sistemas i a iv;
- vi. Sistemas de tratamento de propriedade industrial da CONTRATADA, desde que garantidas as exigências previstas nesta Especificação Básica e com OPEX comprovadamente igual ou inferior às alternativas acima apresentadas.

Observação 6.4.1: O sistema de tratamento deve possuir no mínimo dois módulos de igual vazão e calculados para a vazão máxima.

Observação 6.4.2: Para separação de sólidos, considerar Decantação Convencional ou Decantação Acelerada. Para o SBR são aceitos *decanters* na função dos decantadores. Para parâmetros de DBO de saída da estação menores que 20 mg/L usar obrigatoriamente um sistema terciário físico-químico para polimento e controle da estação.

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. DE 6 12
--------	--------------	---------------------------------	--	------------------------

ASSUNTO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE MENOR 10 L/s – PRFV ou PP ou PEAD
CAP 10 L/s – MUNICÍPIO Pien – ETE Pien

Observação 6.4.3: Todas as válvulas, preparo de produto químico, dosagem de produto químico, descarte de lodo decantado/flotado e avaliação dos parâmetros de controle do processo devem ser automáticos e feitos por sensores, com previsão de controles redundantes. Por exemplo: controle de dosagem de coagulante por sondas de pH, e em caso de falha na sonda de pH o sistema alterna para controle por vazão (redundância de controle).

Observação 6.4.4: Um módulo de anti-espumante deve ser previsto na entrada e saída da estação para aplicação contínua ou eventuais.

6.5 Execução da Fundação e Base de Apoio em Concreto Armado

Para a execução dos projetos geotécnicos e estruturais da fundação, a Contratada deve utilizar os ensaios disponibilizados pela Sanepar. Ensaios de confirmação podem ser executados sem ônus para a Sanepar. Havendo pequenas divergência entres os ensaios devem ser utilizados os dados fornecidos pela Sanepar.

Para o cálculo estrutural e execução da base deve ser considerada a classe de agressividade IV (concreto C40 e cobrimento de 4,5 cm), conforme a norma ABNT NBR 6118 e MPS.

A execução da fundação e da base de apoio de concreto é de responsabilidade da Contratada, sendo que esta deve realizar o controle de recalque com equipe topográfica.

A solução tecnológica adotada para a fundação fica a critério da Contratada, levando em consideração o risco de recalques diferenciais, a proximidade da vizinhança, o acesso de máquinas e equipamentos ao local da instalação e o prazo de execução, laudo de sondagem SPT e das cargas oriundas do processo.

A concepção da estrutura de fundação deve ser definida pelo engenheiro projetista da Contratada, tendo por premissa básica a impossibilidade da ocorrência de recalques diferenciais que possam comprometer o nivelamento dos tanques após o carregamento da estrutura.

Com relação ao projeto da interface aço-concreto, deve ser desenvolvido pela empresa fornecedora do objeto licitado.

6.6 Elevatória de lodo e leitos de secagem:

Deve ser realizada elevatória para direcionar o lodo produzido para leitos de secagem. Neste caso, considerar como padrão o leito de secagem em concreto, com sistema de fundo drenante e rampas de acesso para carrinhos de mão para remoção do lodo seco. Estes leitos devem ser previstos para ciclos de secagem de no mínimo 30 dias.

6.7 Digestão de lodo (caso haja necessidade)

O lodo deverá estar estabilizado antes de ser direcionado ao o desaguamento em leitos de secagem. Essa estabilização é conseguida quando se adotam parâmetros descritos no

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. DE 7 12
--------	--------------	---------------------------------	--	------------------------

ASSUNTO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE MENOR 10 L/s – PRFV ou PP ou PEAD
CAP 10 L/s – MUNICÍPIO Pien – ETE Pien

item 7.5 da NBR 12.209:2011 ou utilizando relação A/M abaixo de 0,15 kgDBO/kgSSV.d nos tanques aerados. Pode ser considerado o uso de tanque de digestão aeróbia, no mesmo material dos tanques de tratamento.

6.8 Adensamento de Lodo:

O lodo produzido deve possuir um teor mínimo de 2,0% de ST.

Caso necessário o uso de adensamento de lodo, este deve ser com sistemas de adensamento gravitacional, com tanques ou unidades fabricadas em PRFV, PP ou PEAD, e pontes raspadoras com eixo e hélice em aço inox AISI 316L. Motor IPW 55 e redutor com fator de serviço 4.

6.9 Elevatória de recuperação de nível:

Toda necessidade de recuperação de nível deve ser atendido por elevatórias de processo considerando a densidade e viscosidade do fluido bombeado. Dar preferência ao uso dos modelos padrão Sanepar sempre que possível.

6.10 Itens Gerais

- **Para materiais das tubulações:** usar as notas técnicas – Módulo 16: <https://site.sanepar.com.br/informacoes-tecnicas/2730>
- **Para as bombas submersível:** principal e reserva usar com selo mecânico duplo Inferior: carbetto de silício Superior: grafite ou cerâmica, Classe de isolamento F, IP68, carcaça da bomba e rotor/propulsor: GG20, vida útil de rolamentos 50.000 horas. Para todas as bombas deve ser considerado pelo menos um conjunto principal e outro reserva.
 - **Escadas, grade de piso e guarda corpo em PRFV:** conforme norma ABNT 15708 ou em aço inox AISI 304L
 - **Estação de esgoto:**
 - ✓ Todo o material exposto ao sol deve ter proteção contra raios UV.
 - ✓ As pressões e vazões das elevatórias são definidas pela empresa fornecedora em atendimento ao processo proposto.
 - ✓ O sistema de tratamento deve operar sem emissão de odor e aerossóis. As estruturas quando fechadas devem possuir acessos com tampas de fácil manuseio e com sistema eficaz de vedação.
 - ✓ Material das hastes, eixos, correntes, suportes ligados a estrutura devem ser em aço inox AISI 304L.
 - ✓ Material do costado devem ser em PRFV ou PP ou PEAD ou aço Inox AISI 304L

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE	PÁG.	DE
	V3	14-07-2020	EB 16.7.0.005	8	12

ASSUNTO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE MENOR 10 L/s – PRFV ou PP ou PEAD**CAP 10 L/s – MUNICÍPIO Pien – ETE Pien**

- ✓ Tubulações internas do processo de tratamento: PP ou PEAD ou aço inox AISI 316L.
- ✓ Tubulações submersas de ar: aço inox AISI 304L, CPVC ou PVC-U.

- **Enchimento randômico para MBBR ou IFAS**

- ✓ Matéria-prima: PEAD – Polietileno de Alta Densidade – Virgem.
- ✓ Densidade: 0,95 até 0,96 g/cm³
- ✓ Área Superficial Total: mínimo 700 m²/m³.
- ✓ Área Superficial Protegida: mínima 500 m²/m³.
- ✓ Dimensões: 24 até 26 mm de diâmetro X 13 até 15 mm de comprimento Compatível com as áreas informadas.
- ✓ Quantidade: de 85.000 até 87.000 peças por m³.

Observação: em caso de mídias de diferente configuração, o fornecedor deverá realizar simulação hidrodinâmica que comprove que o material mídia+biofilme se movimentará por todo o volume do tanque com a configuração calculada.

- **Difusores de ar:**

- ✓ Matéria-prima da membrana: EPDM ou Nitrílica ou Neoprene ou SBR ou Aço Inox AISI 304L.
- ✓ Tipo de montagem: rosqueado ou soldado.
- ✓ Sistema antientupimento: tipo triplo ou por injeção de ácido externo.
- ✓ Tipo de bolha: grossa no caso de uso de mídias ou fino quando processo com biomassa suspensa sem uso de mídias.
- ✓ Garantia mínima de funcionamento: 5 anos com operação 24h.

- **Sopradores de ar:**

- ✓ Tipo: Centrífugos, parafusos e roots atendendo o limite de consumo de energia elétrica.
- ✓ Vida dos rolamentos: 50.000 h L10.
- ✓ Ruído < 85 dB a 1 metro de distância. Edificação pode ser utilizada como redução de ruído.

- **Reservatório e elevatória de água de processo:**

Reservatório de no mínimo 5m³ fabricados em PRFV ou PP ou PEAD. Elevatória de processo para atender as demandas dos equipamentos, banheiros e laboratórios (caso necessário).

- **Agitadores.** Para processos que utilizam agitadores deve ter dois agitadores com motor elétrico deve ser IPW 55 e se necessário redutor de velocidade com fator de serviço 2. A haste e agitador devem ser em aço inox AISI 304L. Os agitadores devem ser fixados em uma estrutura metálica autoportante e fixada no piso fabricados em aço inox AISI 304 soldada conforme AWS.

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. DE 9 12
--------	--------------	---------------------------------	--	------------------------

ASSUNTO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE MENOR 10 L/s – PRFV ou PP ou PEAD**CAP 10 L/s – MUNICÍPIO Pien – ETE Pien**

- **Tubulações e acessórios:** para admissão de ar: as tubulações submersas devem ser em plástico de engenharia resistente a UV. As tubulações aéreas devem ser em AISI 304 L. As tubulações de processo entre as unidades construtivas podem ser em PVC ou PP ou PEAD ou aço inox, todos resistentes a UV. As válvulas devem ser válvula de esfera totalmente em aço inox AISI 304 L. Válvulas - para as válvulas seguir as notas técnicas <http://site.sanepar.com.br/informacoes-tecnicas/modulo-16-notas-tecnicas>.
- **Motores elétricos:** carcaça em ferro fundido, norma NEMA MG-1 IP 55, revestimento para ambientes agressivos.
- **Outros:**
 - ✓ Chumbares, parafusos, porcas e arruelas devem ser AISI 304L.
 - ✓ Materiais e instalações elétricas e automação, quadros elétricos e de automação (materiais e circuitos), eletrocalhas, eletrodutos, iluminação, SPDA, aterramento, ramais alimentadores – usar o MOPEA para projeto, fornecimento e execução. Cada motor do sistema deve ter proteção individual devidamente dimensionada no painel; todos os botões de comando responsáveis pela operação do sistema devem estar disponibilizados na porta do painel elétrico.
 - ✓ Todas as unidades do processo devem ter sistema de esgotamento e drenagem dos tanques de forma a não exigir processos improvisados e acesso adequado à operação e manutenção.
 - ✓ Todos os motores elétricos, bombas, aspersores, difusores, grades, roscas transportadoras, agitadores, dosadores e outros devem ter acesso adequado por escada e/ou pórticos para possibilitar a manutenção.
 - ✓ O padrão de revestimento deve atender à especificação da Sanepar – MOS.
 - ✓ A composição final pode ser em módulo único ou módulos paralelos, desde que atenda a vazão total solicitada.
 - ✓ Emissário deve atender as notas técnicas
 - ✓ Tipo de Fundação: a ser definido pelo projeto estrutural de fundação. A execução da fundação e base de apoio de concreto é de responsabilidade da Contratada, sendo que esta deve realizar o controle de recalque com equipe topográfica.

7. MONTAGEM

O fornecedor deve desenvolver de forma completa a montagem pormenorizada, definindo claramente todas as etapas de instalação e inclui, no mínimo, as seguintes informações:

- ✓ Indicação das peças de maiores dimensões e maiores cargas.
- ✓ Plantas de locação gerais de subsistemas e de tubulações, obedecendo ao sistema de direções ortogonais e utilizando simbologia de convenção de instrumentos, tubulações, equipamentos e outros, indicada pela Sanepar.
- ✓ Todas as informações sobre as soldas a serem executadas na obra, inclusive especificações dos eletrodos.
- ✓ Ajustes e folgas.

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. 10	DE 12
--------	--------------	---------------------------------	--	-------------------	-----------------

ASSUNTO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE MENOR 10 L/s – PRFV ou PP ou PEAD
CAP 10 L/s – MUNICÍPIO Pien – ETE Pien

- ✓ Aperto de parafusos, molas e outros indicados pela Sanepar.
- ✓ Ilustrações e/ou desenhos esquemáticos.
- ✓ Outras informações necessárias ao bom andamento dos serviços de montagem.
- ✓ Listagem dos conjuntos parciais e subconjuntos que deve ser montados na obra.
- ✓ Instruções de manuseio e transporte.

8. INSPEÇÃO E ENSAIOS

Os ensaios e exames de rotina devem ocorrer conforme previsão em normas técnicas correlatas (ABNT, ASTM, ANSI, ASME e outras), como:

- ✓ Exame de documentação técnica (certificados, análises químicas e outros quando solicitados) dos materiais aplicados na fabricação.
- ✓ Ensaios destrutivos e não destrutivos quando aplicável.
- ✓ Verificação dimensional dos componentes e dos conjuntos.
- ✓ Verificação de funcionamento dos equipamentos mecânicos auxiliares.
- ✓ Verificação de funcionamento do conjunto.
- ✓ Verificação de estanqueidade.
- ✓ Verificação de funcionamento dos circuitos elétricos de comando e proteção em conjunto com o funcionamento da parte mecânica.
- ✓ Verificação da pintura e de outros tipos de proteção.
- ✓ O plano de inspeção e testes deve ser aprovado na Sanepar durante a aprovação dos projetos.

9. COMISSIONAMENTO, PRÉ-OPERAÇÃO E OPERAÇÃO ASSISTIDA

9.1 Comissionamento

A contratada deve realizar o transporte e instalação do sistema, conexões, válvulas, sensores e todos os seus acessórios, assim como realizar os ajustes e testes necessários e colocação em operação. A execução destes serviços por terceiros é autorizada somente com a supervisão de um representante técnico da fabricante, sendo necessária a emissão, por parte da mesma, de documento de aprovação dos serviços prestados. Nesta fase todos os equipamentos fornecidos e instalados pela obra, devem atingir as performances indicadas no projeto.

O comissionamento deve seguir as orientações contidas nos manuais técnicos da Sanepar, com emissão de relatórios e laudos que validem o comissionamento, e acompanhamento da fiscalização.

9.2 Pré-Operação

A contratada deve realizar a Pré-operação mínima de 120 dias. Caso os parâmetros (item 5.4 Características do Efluente de Saída) não sejam atingidos neste período deve se manter a pré-operação até seu atingimento sem ônus a contratante.

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. 11	DE 12
--------	--------------	---------------------------------	--	-------------------	-----------------

ASSUNTO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE MENOR 10 L/s – PRFV ou PP ou PEAD**CAP 10 L/s – MUNICÍPIO Pien – ETE [Pien](#)**

O atingimento destes parâmetros só será considerado válido se TODAS as amostras realizadas durante os últimos 30 dias de pré-operação apresentarem valores inferiores aos exigidos no item 4, salvo amostras em dias cujo sistema de tratamento tenha sido prejudicado por algum evento externo ao qual a CONTRATADA não possua controle (ex: falha de energia).

Nesta etapa deve ser elaborado e apresentado o manual de operação do sistema, bem como o Plano de Controle Operacional (PCO) para aprovação da Sanepar.

O PCO deve conter, tanto para o afluente quanto para o efluente, as mesmas análises.

A contratada deve apresentar relatórios mensais contendo as atividades realizadas, bem como os resultados das análises e os ajustes necessários ao processo para atingimento dos parâmetros e performance do sistema.

Nessa fase, de pré-operação, a operação do sistema será realizada em conjunto com a Sanepar, porém a contratada deve ter uma equipe mínima de quatro técnicos e/ou engenheiros, sendo um de automação, um eletromecânico e os outros dois de qualquer especialidade desde que tenham conhecimento do sistema. Estes técnicos devem estar disponíveis para contato da Sanepar, no mínimo a distância, para que a Contratante possa contactar em caso de dúvida ou necessidade de melhoria. Um destes técnicos deve ser o operador designado, que deverá fazer a operação da planta de forma remota.

9.3 Operação Assistida

Após a instalação, comissionamento, ajustes dos equipamentos e pré-operação, a contratada deve fornecer serviço de operação assistida por um período mínimo de 120 dias. Uma equipe de no mínimo duas pessoas da contratada técnicos e/ou engenheiros deve estar disponível pra contato da Sanepar, a fim de prestar assistência às equipes da Sanepar nos ajustes, configurações, manutenções e quaisquer outros problemas e situações ocorrentes na operação dos equipamentos fornecidos, assim como supervisão, orientação e correção dos procedimentos de trabalho. A equipe da contratada manter-se disponível no período de 24h por dia para eventuais necessidades.

Durante este período TODAS as amostras devem apresentar valores inferiores aos exigidos no item 5.4, salvo nas seguintes situações:

- ✓ Dias nos quais o sistema de tratamento tenha sido prejudicado por algum evento externo ao qual a CONTRATANTE não possua controle (ex: falha de energia).
- ✓ Sistema de tratamento afetado por causa pontual, desde que adequadamente registrada pela CONTRATADA com apoio da CONTRATANTE. Neste caso, deve ser documentado o problema no Plano de Operação, com seu respectivo Plano de Ação adotado para solução e metodologia de Controle para evitar reincidência.
- ✓ Deficiência técnica do equipamento fornecido, não detectada nas fases anteriores à Operação Assistida, e somente no caso de a CONTRATADA executar a melhoria necessária e demonstrar que a deficiência foi sanada.

10. GARANTIA

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. 12	DE 12
--------	--------------	---------------------------------	--	-------------------	-----------------

ASSUNTO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE MENOR 10 L/s – PRFV ou PP ou PEAD
CAP 10 L/s – MUNICÍPIO Pien – ETE Pien

A contratada deve garantir o correto funcionamento e desempenho de todo o sistema de tratamento pelo prazo de 12 meses, contados a partir da data do início da operação e emissão do Laudo de Recebimento de Obras (LRO).

Para os tanques a garantia mínima será de 10 anos contados da data de entrega.

A garantia deve cobrir qualquer deficiência de projeto, defeito ou falha de fabricação identificada pela Sanepar em qualquer época. Os defeitos ou falhas devem ser corrigidos imediatamente após a sua ocorrência ou constatação, sem qualquer ônus para a Sanepar. Se quaisquer das peças apresentarem defeitos por falhas de projeto, fabricação ou de execução, a contratada se obriga a substituí-la, sem ônus de qualquer espécie a Sanepar, inclusive de transporte e instalação. Problemas de corrosão serão considerados defeitos de projeto ou de fabricação. Todas as despesas decorrentes do fornecimento e instalação de novos componentes ou acessórios, inclusive o transporte para o local é por conta da Contratada que gerem custos diante dos problemas operacionais do objeto licitado. Estes custos oriundos da paralização do sistema ou de soluções alternativas adotadas durante a existência do problema serão faturados para a Contratada.

11. RESPONSÁVEL PELA ESPECIFICAÇÃO

Especificação elaborada por:

Nome: Leandro Alberto Novak
CREA: PR-64716/D
Gerência: GPES
TELEFONE: (41)3582-2203

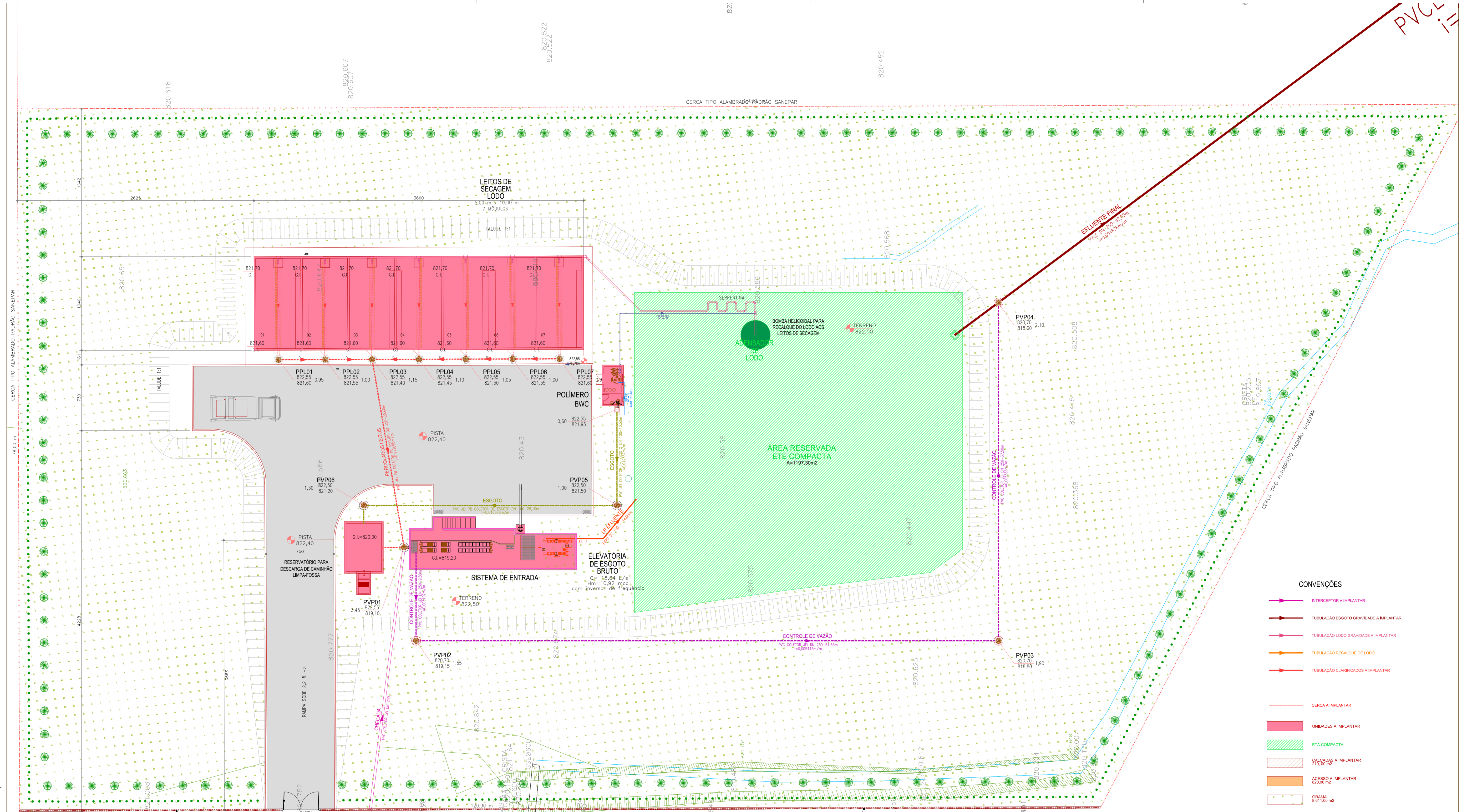
Nome: André Augusto Buss Mikowski
CREA: PR-132.407/D
Gerência: GPEG
FONE: (41) 3777-7212

Nome: César Augusto Marin
CREA: PR-101.166/D
Gerência: GPES
TELEFONE: (41) 3330-7882

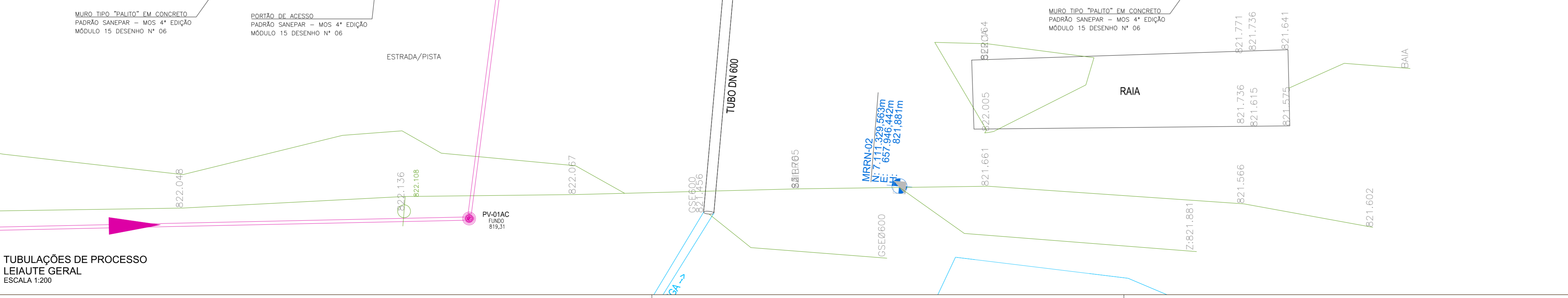
Preenchimento realizado por:

Nome: [Cynthia Monteiro Hartmann](#)
Gerência: [GPES](#)
FONE: [41 3582 2388](#)

Nome: [César Augusto Marin](#)
Gerência: [GPES](#)
FONE: [41 3330-7882](#)



- CONVENÇÕES**
- INTERCEPTOR A IMPLANTAR
 - TUBULAÇÃO ESGOTO GRAVIDADE A IMPLANTAR
 - TUBULAÇÃO LODO GRAVIDADE A IMPLANTAR
 - TUBULAÇÃO RECALQUE DE LODO
 - TUBULAÇÃO CLARIFICADOS A IMPLANTAR
 - CERCA A IMPLANTAR
 - UNIDADES A IMPLANTAR
 - ETA COMPACTA
 - CALÇADAS A IMPLANTAR (10,00 m²)
 - ACESSO A IMPLANTAR (60,00 m²)
 - GRAMA (6011,00 m²)



TUBULAÇÕES DE PROCESSO
LEIATURE GERAL
ESCALA 1:200

SANEPAR Companhia de Saneamento do Paraná		DATA: _____ ADEQUAÇÃO: _____ APROVAÇÃO: _____
MUNICÍPIO DE PIÊN SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		FOLHA Nº: 02
PROJETO: LINHA DE CONTRUÇÃO: PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA TUBULAÇÕES DE PROCESSO LEIATURE GERAL		DATA: MARÇO/2021 ESCALA: 1:200
GERÊNCIA DA SANEPAR: G P E S Gerência Projetos Especiais		EMPRESA CONTRATADA: ECOSOL Engenharia e Projetos
GERENTE: Anderson F. Sabagy COORDENADOR DE PROJETOS: Murilo Cayro/CREA RESPONSÁVEL TÉCNICO: Ronaldo Lemos/CREA RESPONSÁVEL TÉCNICO: Jéssica Lúcia/CREA RESPONSÁVEL TÉCNICO: Jéssica Lúcia/CREA RESPONSÁVEL TÉCNICO: Jéssica Lúcia/CREA		CREA Nº: 33.668-D/PR CREA Nº: 11.352 - D/PR CREA Nº: 11.352 - D/PR CREA Nº: 11.352 - D/PR
LOCALIZAÇÃO DO PROJETO: Rua Eng. Reboças, 1219 - Ed. N. 4 - F. 1 - J. 1 - Set. 1 - Curitiba - PR LOCALIZAÇÃO DO PROJETO: Rua Eng. Reboças, 1219 - Ed. N. 4 - F. 1 - J. 1 - Set. 1 - Curitiba - PR LOCALIZAÇÃO DO PROJETO: Rua Eng. Reboças, 1219 - Ed. N. 4 - F. 1 - J. 1 - Set. 1 - Curitiba - PR LOCALIZAÇÃO DO PROJETO: Rua Eng. Reboças, 1219 - Ed. N. 4 - F. 1 - J. 1 - Set. 1 - Curitiba - PR		PROJETO: ENGENHEIRO: ENO REGINA C. R. PENHA PROJETO: ENGENHEIRO: ENO REGINA C. R. PENHA PROJETO: ENGENHEIRO: ENO REGINA C. R. PENHA PROJETO: ENGENHEIRO: ENO REGINA C. R. PENHA

Etapas	Medição e Faturamento (%)	Descrição dos Serviços	Faturamento
1	5%	Entrega da documentação técnica da 2ª Etapa, conforme item 2.1.	Serviço
2	25%	Execução completa da fundação e base de apoio em concreto armado.	Serviço Atender fielmente o Modelo V (Planilha Relação de bens e serviços Patrimoniais para composição da base de ativos Regulatórios da Sanepar)
3	30%	Execução completa da montagem eletromecânica	Material e Serviço. Valor faturado como material, deverá atender fielmente o Modelo V (Planilha Relação de bens e serviços Patrimoniais para composição da base de ativos Regulatórios da Sanepar)
4	30%	Após concluído o comissionamento e a pré-operação.	Material e Serviço. Valor faturado como material, deverá atender fielmente o Modelo V (Planilha Relação de bens e serviços Patrimoniais para composição da base de ativos Regulatórios da Sanepar)
5	10%	Entrega da documentação técnica da 3ª Etapa (conforme item 2.1), operação assistida e limpeza do local de instalação do objeto contratado.	Serviço

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. DE 1 13
--------	--------------	---------------------------------	--	------------------------

ASSUNTO

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE– EM AÇO INOX AISI 316L
MAIOR 10 L/s****CAP 17 L/s – MUNICÍPIO Campo do Tenente – ETE Campo do Tenente**

1. OBJETIVO

Dados, exigências e condições necessárias para execução, fornecimento, transporte, montagem, instalação, pré-operação e operação assistida de uma ETE modular de esgoto doméstico utilizando o processo MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor), ou como alternativa SBR (Sequencing Batch Reactors); Lodos Ativados Aeração Prolongada; IFAS (Integrated Film Activated Sludge); para tratamento com vazão sanitária total média de 17 L/s contendo estação completa de tratamento biológico de esgoto; execução de fundação e base em concreto armado; tratamento preliminar, elevatórias de esgoto bruto e de recuperação de nível, se necessário.

Observação 1.1: o detalhamento do objeto está no item 6 desta especificação.

Observação 1.2: não serão aceitas estações enterradas ou semienterradas.

2. NORMAS A SEREM UTILIZADAS

Devem ser seguidas as normas, seus apêndices e suas normas de referência, em última revisão para o projeto, construção e testes do objeto licitado:

ABNT NB-599	Forças Devidas ao Vento, em edificações.
AWS D1.6/D1.6M	Structural Welding Code: Stainless Steel
AWS D1.1	Structural Welding Code : Carbon Steel
EN 1993-4-2 – EUROCODE 3	Design of steel structures- Part 4-2: Tanks.
ASTM D638	Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics.
ASTM D882	Standard Test Method for Tensile Properties of Thin Plastic Sheeting.
ASTM D790	Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials.
ASTM D256	Standard Test Methods for Determining the Izod Pendulum Impact Resistance of Plastics.
ASTM D635	Standard Test Method For Rate Of Burning And/Or Extent And Time Of Burning Of Plastics In A Horizontal Position.

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. DE 2 13
--------	--------------	---------------------------------	--	------------------------

ASSUNTO

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE– EM AÇO INOX AISI 316L
MAIOR 10 L/s****CAP 17 L/s – MUNICÍPIO Campo do Tenente – ETE [Campo do Tenente](#)**

ASTM D2240	Standard Test Method for Rubber Property—Durometer Hardness.
ASTM D792	Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement.
ABNT NRB 5419	Proteção contra descargas atmosféricas – PDA
AWS D1.2	Structural Welding Code – Aluminum
NR	Norma regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego.
ASME RTP - 1	1. The American Society of Mechanical Engineers (ASME) – (RTP) Reinforced Thermoset Plastic Corrosion-Resistant Equipment
ABNT NBR – 7675	PN 10
ABNT NBR 15708-1	Indústria do petróleo e gás natural – Perfis pultrudados. Materiais, métodos de ensaio e tolerâncias dimensionais.
ABNT NBR 15708-2	Indústria do petróleo e gás natural – Perfis pultrudados. Guarda-corpo.
ABNT NBR 15708-3	Indústria do petróleo e gás natural – Perfis pultrudados. Grade de Piso.
NBR 12.209/2011	Projetos de Estações de Tratamento de esgoto sanitário
ABNT NBR 6118	Projeto de estrutura de concreto – procedimento
ABNT NBR 6484	Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio
ABNT NBR 6122	Projeto e execução de fundações
MOS	Manual de Obras de Saneamento – Sanepar
MPS	Manual de Projetos de Saneamento – Sanepar
MPOEA	Manual de Projetos Elétricos e Automação – Sanepar

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. DE 3 13
--------	--------------	---------------------------------	--	------------------------

ASSUNTO

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE– EM AÇO INOX AISI 316L
MAIOR 10 L/s****CAP 17 L/s – MUNICÍPIO Campo do Tenente – ETE Campo do Tenente**

3. Dados de entrada do efluente para o desenvolvimento da ETE

- Tipo de fluido: Esgoto Bruto
- Vazão média (início de plano): 4,50 L/s
- Vazão média (fim de plano): 17 L/s
- Vazão máxima horária (vazão de pico): 25,00 L/s

Parâmetro do efluente de entrada	Concentração Média (mg/L)	Concentração Máxima (mg/L)
Demanda Química de Oxigênio - DQO	930	1.200
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	560	690

4. Exigência do efluente de saída da ETE

Parâmetro do efluente de saída	Concentração Máxima (mg/L)
Demanda Química de Oxigênio - DQO	120
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	40
Sólidos Suspensos Totais - SST	20

Observação 4.1: Considerar Decantação Convencional ou Decantação Acelerada para atingimento dos Sólidos Suspensos Totais na saída da estação de tratamento, prevendo a possibilidade de utilização de auxílio de produto químico para SST de saída da ETE menores que 20 mg/L.

Observação 4.2: A estação de esgoto deverá atender em 100% do tempo os parâmetros de saída quando operando dentro dos dados de entrada previstos no item 3.

Observação 4.3 Todo o material exposto ao sol deve ter proteção contra raios UV.

Observação 4.4: Eficiência energética mínima da planta da ETE: a empresa deverá indicar da seguinte forma: menor ou igual a XXX* Kwh/m³ tratado, não podendo exceder a 112,50 kVA.

Observação 4.5: Produção de lodo da planta: a empresa deverá indicar da seguinte forma: menor ou igual a XXX* kgST/m³ tratado.

5. Serviços com fornecimento total de materiais a serem executados:

- Execução dos projetos do objeto licitado: hidráulico, mecânico, elétrico, automação, geotécnico, estrutural.

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. 4	DE 13
--------	--------------	---------------------------------	--	------------------	-----------------

ASSUNTO

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE– EM AÇO INOX AISI 316L
MAIOR 10 L/s****CAP 17 L/s – MUNICÍPIO Campo do Tenente – ETE [Campo do Tenente](#)**

- Execução da pavimentação, com fornecimento total de materiais tanto no entorno das unidades projetadas para o tratamento biológico quanto a sua interligação à área de circulação da ETE, conforme indicado no **Anexo xx**
- Execução, fornecimento, transporte, montagem, instalação, comissionamento, pré-operação e operação assistida do objeto licitado. Todos os produtos devem conter embalagens dos itens que necessitem de proteção para transporte. O transporte nacional e/ou internacional, incluindo os impostos nacionais e internacionais, pedágios, carga e descarga de todo material no local de instalação, inclusive custos aduaneiros, armazenamento adequado, vigilância e segurança dos materiais durante todo o período do fornecimento até o aceite final.
- Inspeção e testes em fábrica do objeto licitado.
- Treinamento de operação e manutenção – mínimo 20 h para, no mínimo, 5 profissionais.
Observação: (1) pré-operação de todos os equipamentos com laudo ou relatório do fornecedor; (2) operação assistida até estabilização do processo e atingimento dos parâmetros da especificação: tempo mínimo: 4 meses.

Observação 5.1: Devem atender aos critérios estabelecidos na NBR 12.209, onde for aplicável (podem ser aceitos critérios diferentes, desde que adequadamente justificados pela CONTRATADA) mais critérios definidos nesta especificação.

Observação 5.2: Quanto aos níveis de ruído deve atender a Resolução CONAMA nº 001, de 08 de março de 1990.

Observação 5.3: Quanto às condições e padrões de lançamento de efluentes deve atender ao especificado no item 4 desta EB, mais resoluções CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, CONAMA nº 357, de 17 de maio de 2005; e Resolução SEMA Nº 021, de 22 de abril de 2009.

Observação 5.4: A operacionalização do sistema de tratamento deve ser automatizada e integrada ao regime de vazão, garantindo que não haja necessidade de ajustes manuais do operador a partir de oscilações de vazão, e que seja adequada à operação volante. Deve possuir controle automatizado de Oxigênio Dissolvido.

Observação 5.5: Prever supervisão desta planta no Sistema de Supervisão e Controle da ETE [Cachoeira](#) que se localiza no seguinte endereço: [Rua Rio Grande do Sul, 500 - Araucária](#).

6. DETALHAMENTO DO OBJETO LICITADO – UNIDADES CONTRUTIVAS

6.1 Entrada de energia, elétrica e automação:

A interligação do painel destacado no **anexo XX** com o sistema ofertado é de responsabilidade da empresa contratada

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE	PÁG.	DE
	V3	14-07-2020	EB 16.7.0.005	5	13

ASSUNTO

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE– EM AÇO INOX AISI 316L
MAIOR 10 L/s****CAP 17 L/s – MUNICÍPIO Campo do Tenente – ETE Campo do Tenente**

6.2 Elevatória de esgoto bruto:

A ETE já conta com uma Elevatória de Esgoto Bruto (EEEB), sendo composta por duas bombas submersíveis com potência instalada de 11kW cada uma, projetadas para atender o desnível máximo de 4,50m (cota 791,50), em relação ao nível do solo (cota 787,00). Caso o sistema de tratamento biológico do Contratado necessitar de qualquer implementação adicional, esta ocorrerá às expensas do Contratado, devendo ser dimensionada conforme projeto padrão Sanepar.

6.3 Sistema compacto de tratamento preliminar:

A ETE conta com um sistema de tratamento preliminar composto por gradeamento manual de 15mm de abertura, desarenador de canal paralelo e calha Parshall, dimensionados para a vazão máxima.

Caso o sistema biológico do Contratado necessitar de um tratamento preliminar adicional, este ocorrerá às expensas do Contratado, atendendo as seguintes características:

- Dois canais dimensionados cada um para a vazão máxima contendo
 - canal principal: equipamento mecanizado, com sistema de remoção de dejetos até caçambas de recebimento, automatizados com rosca transportadora, e calha de direcionamento de dejetos por gravidade. A limpeza dos equipamentos deve utilizar água de reuso.
 - Canal de manutenção (canal by-pass);

6.4 Sistema de tratamento completo de esgoto:

O sistema de tratamento de esgoto pode ser realizado pelos seguintes processos:

- i. Lodos Ativados Aeração Prolongada;
- ii. Reatores Biológicos em Bateladas Sequenciais – SBR (Sequencing Batch Reactors);
- iii. Reator Biológico com Meio Suporte Móvel – MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor) ;
- iv. Lodos Ativados com Filme Fixo Integrado – IFAS (Integrated Film Activated Sludge) ;
- v. Combinações entre os sistemas i a iv;
- vi. Sistemas de tratamento de propriedade industrial da CONTRATADA, desde que garantidas as exigências previstas nesta Especificação Básica e com OPEX comprovadamente igual ou inferior às alternativas acima apresentadas.

Observação 6.4.1: O sistema de tratamento deve possuir no mínimo dois módulos de igual vazão e calculados para a vazão máxima.

Observação 6.4.2: Para separação de sólidos, considerar Decantação Convencional ou Decantação Acelerada. Para o SBR são aceitos *decanters* na função dos decantadores.

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE	PÁG.	DE
	V3	14-07-2020	EB 16.7.0.005	6	13

ASSUNTO

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE– EM AÇO INOX AISI 316L
MAIOR 10 L/s****CAP 17 L/s – MUNICÍPIO Campo do Tenente – ETE Campo do Tenente**

Para parâmetros de DBO de saída da estação menores que 20 mg/L usar obrigatoriamente um sistema terciário físico-químico para polimento e controle da estação.

Observação 6.4.3: Todas as válvulas, preparo de produto químico, dosagem de produto químico, descarte de lodo decantado/flotado e avaliação dos parâmetros de controle do processo devem ser automáticos e feitos por sensores, com previsão de controles redundantes. Por exemplo: controle de dosagem de coagulante por sondas de pH, e em caso de falha na sonda de pH o sistema alterna para controle por vazão (redundância de controle).

Observação 6.4.4: Um módulo de anti-espumante deve ser previsto na entrada e saída da estação para aplicação contínua ou eventuais.

6.5 Execução da Fundação e Base de Apoio em Concreto Armado

Para a execução dos projetos geotécnicos e estruturais da fundação, a Contratada deve utilizar os ensaios disponibilizados pela Sanepar. Ensaios de confirmação podem ser executados sem ônus para a Sanepar. Havendo pequenas divergência entres os ensaios devem ser utilizados os dados fornecidos pela Sanepar.

Para o cálculo estrutural e execução da base deve ser considerada a classe de agressividade IV (concreto C40 e cobrimento de 4,5 cm), conforme a norma ABNT NBR 6118 e MPS.

A execução da fundação e da base de apoio de concreto é de responsabilidade da Contratada, sendo que esta deve realizar o controle de recalque com equipe topográfica.

A solução tecnológica adotada para a fundação fica a critério da Contratada, levando em consideração o risco de recalques diferenciais, a proximidade da vizinhança, o acesso de máquinas e equipamentos ao local da instalação e o prazo de execução, laudo de sondagem SPT e das cargas oriundas do processo.

A concepção da estrutura de fundação deve ser definida pelo engenheiro projetista da Contratada, tendo por premissa básica a impossibilidade da ocorrência de recalques diferenciais que possam comprometer o nivelamento dos tanques após o carregamento da estrutura.

Com relação ao projeto da interface aço-concreto, deve ser desenvolvido pela empresa fornecedora do objeto licitado.

6.6 Elevatória de lodo e leitos de secagem:

Deve ser realizada elevatória para direcionar o lodo produzido para leitos de secagem. Neste caso, considerar como padrão o leito de secagem em concreto, com sistema de fundo drenante e rampas de acesso para carrinhos de mão para remoção do lodo seco. Estes leitos devem ser previstos para ciclos de secagem de no mínimo 30 dias.

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. DE 7 13
--------	--------------	---------------------------------	--	------------------------

ASSUNTO

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE– EM AÇO INOX AISI 316L
MAIOR 10 L/s****CAP 17 L/s – MUNICÍPIO Campo do Tenente – ETE Campo do Tenente**

6.7 Digestão de lodo (caso haja necessidade)

O lodo deverá estar estabilizado antes de ser direcionado ao o desaguamento em leitos de secagem. Essa estabilização é conseguida quando se adotam parâmetros descritos no item 7.5 da NBR 12.209:2011 ou utilizando relação A/M abaixo de 0,15 kgDBO/kgSSV.d nos tanques aerados. Pode ser considerado o uso de tanque de digestão aeróbia, no mesmo material dos tanques de tratamento.

6.8 Adensamento de Lodo:

O lodo produzido deve possui um teor mínimo de 2,0% de ST.

Caso necessário o uso de adensamento de lodo, este deve ser com sistemas de adensamento gravitacional, com tanques ou unidades fabricadas em PRFV, PP ou PEAD, e pontes raspadoras com eixo e hélice em aço inox AISI 316L. Motor IPW 55 e redutor com fator de serviço 4.

6.9 Elevatória de recuperação de nível:

Toda necessidade de recuperação de nível deve ser atendido por elevatórias de processo considerando a densidade e viscosidade do fluido bombeado. Dar preferência ao uso dos modelos padrão Sanepar sempre que possível.

6.10 Itens Gerais

- **Para materiais das tubulações:** usar as notas técnicas – Módulo 16:
<https://site.sanepar.com.br/informacoes-tecnicas/2730>
- **Para as bombas submersível:** principal e reserva usar com selo mecânico duplo Inferior: carbetto de silício Superior: grafite ou cerâmica, Classe de isolamento F, IP68, carcaça da bomba e rotor/propulsor: GG20, vida útil de rolamentos 50.000 horas. Para todas as bombas deve ser considerado pelo menos um conjunto principal e outro reserva.
 - **Escadas, grade de piso e guarda corpo em PRFV:** conforme norma ABNT 15708 ou em aço inox AISI 304L
- **Estação de esgoto:**
 - ✓ Todo o material exposto ao sol deve ter proteção contra raios UV.
 - ✓ As pressões e vazões das elevatórias são definidas pela empresa fornecedora em atendimento ao processo proposto.

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. DE 8 13
--------	--------------	---------------------------------	--	------------------------

ASSUNTO

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE– EM AÇO INOX AISI 316L
MAIOR 10 L/s****CAP 17 L/s – MUNICÍPIO Campo do Tenente – ETE Campo do Tenente**

- ✓ O sistema de tratamento deve operar sem emissão de odor e aerossóis. As estruturas quando fechadas devem possuir acessos com tampas de fácil manuseio e com sistema eficaz de vedação.
- ✓ Material das hastes, eixos, correntes, suportes ligados a estrutura devem ser em aço inox AISI 304L.
- ✓ Material do costado devem ser em AÇO INOX AISI 316L MAIOR 10 L/s
- ✓
- ✓ Tubulações internas do processo de tratamento: PP ou PEAD ou aço inox AISI 316L.
- ✓ Tubulações submersas de ar: aço inox AISI 304L, CPVC ou PVC-U.

- **Enchimento randômico para MBBR ou IFAS**

- ✓ Matéria-prima: PEAD – Polietileno de Alta Densidade – Virgem.
- ✓ Densidade: 0,95 até 0,96 g/cm³
- ✓ Área Superficial Total: mínimo 700 m²/m³.
- ✓ Área Superficial Protegida: mínima 500 m²/m³.
- ✓ Dimensões: 24 até 26 mm de diâmetro X 13 até 15 mm de comprimento
Compatível com as áreas informadas.
- ✓ Quantidade: de 85.000 até 87.000 peças por m³.

Observação: em caso de mídias de diferente configuração, o fornecedor deverá realizar simulação hidrodinâmica que comprove que o material mídia+biofilme se movimentará por todo o volume do tanque com a configuração calculada.

- **Difusores de ar:**

- ✓ Matéria-prima da membrana: EPDM ou Nitrílica ou Neoprene ou SBR ou Aço Inox AISI 304L.
- ✓ Tipo de montagem: rosqueado ou soldado.
- ✓ Sistema antientupimento: tipo triplo ou por injeção de ácido externo.
- ✓ Tipo de bolha: grossa no caso de uso de mídias ou fino quando processo com biomassa suspensa sem uso de mídias.
- ✓ Garantia mínima de funcionamento: 5 anos com operação 24h.

- **Sopradores de ar:**

- ✓ Tipo: Centrífugos, parafusos e roots atendendo o limite de consumo de energia elétrica.
- ✓ Vida dos rolamentos: 50.000 h L10.
- ✓ Ruído < 85 dB a 1 metro de distância. Edificação pode ser utilizada como redução de ruído.

- **Reservatório e elevatória de água de processo:**

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. DE 9 13
--------	--------------	---------------------------------	--	------------------------

ASSUNTO

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE– EM AÇO INOX AISI 316L
MAIOR 10 L/s****CAP 17 L/s – MUNICÍPIO Campo do Tenente – ETE Campo do Tenente**

Reservatório de no mínimo 5m³ fabricados em PRFV ou PP ou PEAD. Elevatória de processo para atender as demandas dos equipamentos, banheiros e laboratórios (caso necessário).

- **Agitadores.** Para processos que utilizam agitadores deve ter dois agitadores com motor elétrico deve ser IPW 55 e se necessário redutor de velocidade com fator de serviço 2. A haste e agitador devem ser em aço inox AISI 304L. Os agitadores devem ser fixados em uma estrutura metálica autoportante e fixada no piso fabricados em aço inox AISI 304 soldada conforme AWS.

- **Tubulações e acessórios:** para admissão de ar: as tubulações submersas devem ser em plástico de engenharia resistente a UV. As tubulações aéreas devem ser em AISI 304 L. As tubulações de processo entre as unidades construtivas podem ser em PVC ou PP ou PEAD ou aço inox, todos resistentes a UV. As válvulas devem ser válvula de esfera totalmente em aço inox AISI 304 L. Válvulas - para as válvulas seguir as notas técnicas <http://site.sanepar.com.br/informacoes-tecnicas/modulo-16-notas-tecnicas>.

- **Motores elétricos:** carcaça em ferro fundido, norma NEMA MG-1 IP 55, revestimento para ambientes agressivos.

- **Outros:**
 - ✓ Chumbares, parafusos, porcas e arruelas devem ser AISI 304L.
 - ✓ Materiais e instalações elétricas e automação, quadros elétricos e de automação (materiais e circuitos), eletrocalhas, eletrodutos, iluminação, SPDA, aterramento, ramais alimentadores – usar o MOPEA para projeto, fornecimento e execução. Cada motor do sistema deve ter proteção individual devidamente dimensionada no painel; todos os botões de comando responsáveis pela operação do sistema devem estar disponibilizados na porta do painel elétrico.
 - ✓ Todas as unidades do processo devem ter sistema de esgotamento e drenagem dos tanques de forma a não exigir processos improvisados e acesso adequado à operação e manutenção.
 - ✓ Todos os motores elétricos, bombas, aspersores, difusores, grades, roscas transportadoras, agitadores, dosadores e outros devem ter acesso adequado por escada e/ou pórticos para possibilitar a manutenção.
 - ✓ O padrão de revestimento deve atender à especificação da Sanepar – MOS.
 - ✓ A composição final pode ser em módulo único ou módulos paralelos, desde que atenda a vazão total solicitada.
 - ✓ Emissário deve atender as notas técnicas
 - ✓ Tipo de Fundação: a ser definido pelo projeto estrutural de fundação. A execução da fundação e base de apoio de concreto é de responsabilidade da Contratada, sendo que esta deve realizar o controle de recalque com equipe topográfica.

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. 10	DE 13
--------	--------------	---------------------------------	--	-------------------	-----------------

ASSUNTO

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE– EM AÇO INOX AISI 316L
MAIOR 10 L/s****CAP 17 L/s – MUNICÍPIO Campo do Tenente – ETE Campo do Tenente**

7. MONTAGEM

O fornecedor deve desenvolver de forma completa a montagem pormenorizada, definindo claramente todas as etapas de instalação e inclui, no mínimo, as seguintes informações:

- ✓ Indicação das peças de maiores dimensões e maiores cargas.
- ✓ Plantas de locação gerais de subsistemas e de tubulações, obedecendo ao sistema de direções ortogonais e utilizando simbologia de convenção de instrumentos, tubulações, equipamentos e outros, indicada pela Sanepar.
- ✓ Todas as informações sobre as soldas a serem executadas na obra, inclusive especificações dos eletrodos.
- ✓ Ajustes e folgas.
- ✓ Aperto de parafusos, molas e outros indicados pela Sanepar.
- ✓ Ilustrações e/ou desenhos esquemáticos.
- ✓ Outras informações necessárias ao bom andamento dos serviços de montagem.
- ✓ Listagem dos conjuntos parciais e subconjuntos que deve ser montados na obra.
- ✓ Instruções de manuseio e transporte.

8. INSPEÇÃO E ENSAIOS

Os ensaios e exames de rotina devem ocorrer conforme previsão em normas técnicas correlatas (ABNT, ASTM, ANSI, ASME e outras), como:

- ✓ Exame de documentação técnica (certificados, análises químicas e outros quando solicitados) dos materiais aplicados na fabricação.
- ✓ Ensaios destrutivos e não destrutivos quando aplicável.
- ✓ Verificação dimensional dos componentes e dos conjuntos.
- ✓ Verificação de funcionamento dos equipamentos mecânicos auxiliares.
- ✓ Verificação de funcionamento do conjunto.
- ✓ Verificação de estanqueidade.
- ✓ Verificação de funcionamento dos circuitos elétricos de comando e proteção em conjunto com o funcionamento da parte mecânica.
- ✓ Verificação da pintura e de outros tipos de proteção.
- ✓ O plano de inspeção e testes deve ser aprovado na Sanepar durante a aprovação dos projetos.

9. COMISSIONAMENTO, PRÉ-OPERAÇÃO E OPERAÇÃO ASSISTIDA

9.1 Comissionamento

A contratada deve realizar o transporte e instalação do sistema, conexões, válvulas, sensores e todos os seus acessórios, assim como realizar os ajustes e testes necessários e colocação em operação. A execução destes serviços por terceiros é autorizada somente com a supervisão de um representante técnico da fabricante, sendo necessária a emissão,

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. 11	DE 13
--------	--------------	---------------------------------	--	-------------------	-----------------

ASSUNTO

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE– EM AÇO INOX AISI 316L
MAIOR 10 L/s****CAP 17 L/s – MUNICÍPIO Campo do Tenente – ETE [Campo do Tenente](#)**

por parte da mesma, de documento de aprovação dos serviços prestados. Nesta fase todos os equipamentos fornecidos e instalados pela obra, devem atingir as performances indicadas no projeto.

O comissionamento deve seguir as orientações contidas nos manuais técnicos da Sanepar, com emissão de relatórios e laudos que validem o comissionamento, e acompanhamento da fiscalização.

9.2 Pré-Operação

A contratada deve realizar a Pré-operação mínima de 120 dias. Caso os parâmetros (item 5.4 Características do Efluente de Saída) não sejam atingidos neste período deve se manter a pré-operação até seu atingimento sem ônus a contratante.

O antigimento destes parametros só será considerado válido se TODAS as amostras realizadas durante os últimos 30 dias de pré-operação apresentarem valores inferiores aos exigidos no item 4, salvo amostras em dias cujo sistema de tratamento tenha sido prejudicado por algum evento externo ao qual a CONTRATADA não possua controle (ex: falha de energia).

Nesta etapa deve ser elaborado e apresentado o manual de operação do sistema, bem como o Plano de Controle Operacional (PCO) para aprovação da Sanepar.

O PCO deve conter, tanto para o afluente quanto para o efluente, as mesmas análises.

A contratada deve apresentar relatórios mensais contendo as atividades realizadas, bem como os resultados das análises e os ajustes necessários ao processo para atingimento dos parâmetros e performance do sistema.

Nessa fase, de pré-operação, a operação do sistema será realizada em conjunto com a Sanepar, porém a contratada deve ter uma equipe mínima de quatro técnicos e/ou engenheiros, sendo um de automação, um eletromecânico e os outros dois de qualquer especialidade desde que tenham conhecimento do sistema. Estes técnicos devem estar disponíveis para contato da Sanepar, no mínimo a distância, para que a Contratante possa contactar em caso de dúvida ou necessidade de melhoria. Um destes técnicos deve ser o operador designado, que deverá fazer a operação da planta de forma remota.

9.3 Operação Assistida

Após a instalação, comissionamento, ajustes dos equipamentos e pré-operação, a contratada deve fornecer serviço de operação assistida por um período mínimo de 120 dias. Uma equipe de no mínimo duas pessoas da contratada técnicos e/ou engenheiros deve estar disponível para contato da Sanepar, a fim de prestar assistência às equipes da Sanepar nos ajustes, configurações, manutenções e quaisquer outros problemas e situações ocorrentes na operação dos equipamentos fornecidos, assim como supervisão, orientação e correção dos procedimentos de trabalho. A equipe da contratada manter-se disponível no período de 24h por dia para eventuais necessidades.

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. 12	DE 13
--------	--------------	---------------------------------	--	-------------------	-----------------

ASSUNTO

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE– EM AÇO INOX AISI 316L
MAIOR 10 L/s****CAP 17 L/s – MUNICÍPIO Campo do Tenente – ETE Campo do Tenente**

Durante este período TODAS as amostras devem apresentar valores inferiores aos exigidos no item 5.4, salvo nas seguintes situações:

- ✓ Dias nos quais o sistema de tratamento tenha sido prejudicado por algum evento externo ao qual a CONTRATANTE não possua controle (ex: falha de energia).
- ✓ Sistema de tratamento afetado por causa pontual, desde que adequadamente registrada pela CONTRATADA com apoio da CONTRATANTE. Neste caso, deve ser documentado o problema no Plano de Operação, com seu respectivo Plano de Ação adotado para solução e metodologia de Controle para evitar reincidência.
- ✓ Deficiência técnica do equipamento fornecido, não detectada nas fases anteriores à Operação Assistida, e somente no caso de a CONTRATADA executar a melhoria necessária e demonstrar que a deficiência foi sanada.

10. GARANTIA

A contratada deve garantir o correto funcionamento e desempenho de todo o sistema de tratamento pelo prazo de 12 meses, contados a partir da data do início da operação e emissão do Laudo de Recebimento de Obras (LRO).

Para os tanques a garantia mínima será de 10 anos contados da data de entrega.

A garantia deve cobrir qualquer deficiência de projeto, defeito ou falha de fabricação identificada pela Sanepar em qualquer época. Os defeitos ou falhas devem ser corrigidos imediatamente após a sua ocorrência ou constatação, sem qualquer ônus para a Sanepar. Se quaisquer das peças apresentarem defeitos por falhas de projeto, fabricação ou de execução, a contratada se obriga a substituí-la, sem ônus de qualquer espécie a Sanepar, inclusive de transporte e instalação. Problemas de corrosão serão considerados defeitos de projeto ou de fabricação. Todas as despesas decorrentes do fornecimento e instalação de novos componentes ou acessórios, inclusive o transporte para o local é por conta da Contratada que gerem custos diante dos problemas operacionais do objeto licitado. Estes custos oriundos da paralização do sistema ou de soluções alternativas adotadas durante a existência do problema serão faturados para a Contratada.

11. RESPONSÁVEL PELA ESPECIFICAÇÃO**Especificação elaborada por:**

Nome: Leandro Alberto Novak
CREA: PR-64716/D
Gerência: GPES
TELEFONE: (41)3582-2203

Nome: André Augusto Buss Mikowski
CREA: PR-132.407/D
Gerência: GPEG
FONE: (41) 3777-7212

CÓDIGO	VERSÃO V3	DATA DA APROVAÇÃO 14-07-2020	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.005	PÁG. 13	DE 13
--------	--------------	---------------------------------	--	-------------------	-----------------

ASSUNTO

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MODULAR APOIADA – PEQUENO PORTE– EM AÇO INOX AISI 316L
MAIOR 10 L/s**

CAP 17 L/s – MUNICÍPIO Campo do Tenente – ETE [Campo do Tenente](#)

Nome: César Augusto Marin
CREA: PR-101.166/D
Gerência: GPES
TELEFONE: (41) 3330-7882

Preenchimento realizado por:

Nome: [Cynthia Monteiro Hartmann](#)
Gerência: [GPES](#)
FONE: [41 3582 2388](#)

Nome: [César Augusto Marin](#)
Gerência: [GPES](#)
FONE: [41 3330-7882](#)

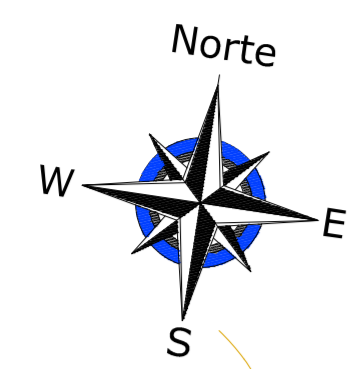
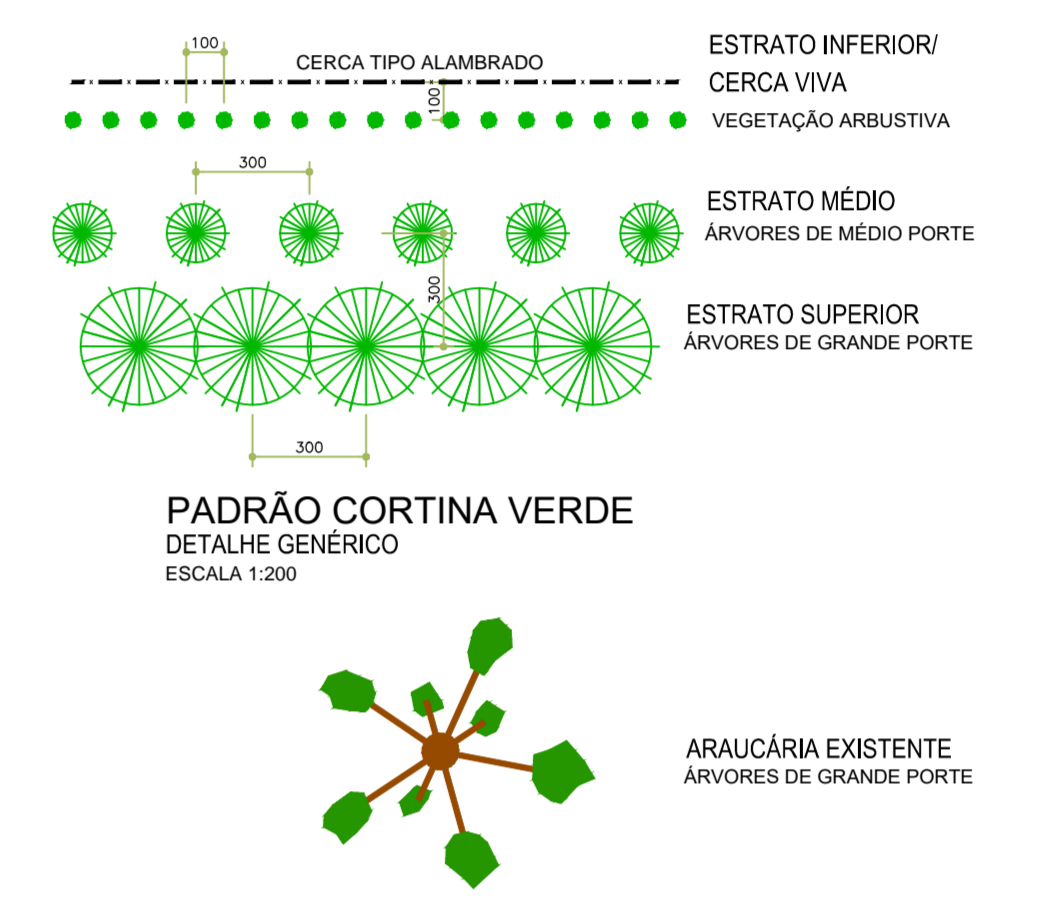


TABELA 01 - CORTINA VERDE

ESTRATO ESTACIONAL 3	*ESPÉCIES RECOMENDADAS		Nº de MUDAS
INFERIOR	SANSÃO DO CAMPO	<i>Mimosa caesalpiniaeifolia</i>	350
MÉDIO	AROEIRA	<i>Schinus terebinthifolius</i>	110
SUPERIOR	DEDALEIRO ou CEDRO PORTUGUÊS	<i>Lafoensia pacari</i> <i>Cupressus lusitanica</i>	90



CONVENÇÕES

- UNIDADES EXISTENTES
- UNIDADES A IMPLANTAR
- ACESSO A IMPLANTAR (ASFALTO) - 1.349,00 m²
- CALÇADA A IMPLANTAR - 199,80 m²
- ETE COMPACTA - 1.607,55 m²
- MEIO FIO A IMPLANTAR - 366,00 m
- CERCA EXISTENTE

Nº		DESCRIÇÃO DA REVISÃO	DATA	ADOPÇÃO	APROVAÇÃO
SANEPAR Companhia de Saneamento do Paraná					
MUNICÍPIO DE CAMPO DO TENENTE SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO				02	
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA				DATA: ABRIL/2021	
LEIATE DE URBANIZAÇÃO				ESCALA: 1/200	
GERÊNCIA DE SANEAR		EMPRESA CONTRATADA			
G P E S Gerência Projetos Especiais Rua Eng. Rebouças, 1216 - Ed. NEA 4 - AND. RESERVOÁRIOS - CEP: 81.215-900 - CURITIBA/PR F: 41 3061-1718		ECOSOL Rua Arlindo José, 181 - CEP: 81.040-102 - JARDIM - CURITIBA - PR FONE/FAX: (41) 3262-1208 - 3363-9775			
GERENTE: Anderson F. Sabogal COORDENADOR GERAL DO PROJETO: Mônica D'Almeida RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PROJETO: Rodrigo Lombardi FISCALIZAÇÃO DO PROJETO: Jéssica de Souza FISCALIZAÇÃO DO PROJETO: Jéssica de Souza FISCALIZAÇÃO DO PROJETO: Jéssica de Souza FISCALIZAÇÃO DO PROJETO: Jéssica de Souza		CREA Nº: 33.868-D/PR FISCALIZAÇÃO DO PROJETO: Fábiano Lopes Rocha FISCALIZAÇÃO DO PROJETO: Fábiano Lopes Rocha FISCALIZAÇÃO DO PROJETO: Fábiano Lopes Rocha FISCALIZAÇÃO DO PROJETO: Fábiano Lopes Rocha		RESP. TÉCNICO PROJETO: ENGº REGINA C. R. PENHA CREA Nº: 11.352 - D/PR ANEXO ELETRÔNICO: 002-SES-0066-6224-PBH-DE-ETE01-LEIATEURB-R0-01.jpg	

LAYOUT DE ÁGUA POTÁVEL
ESCALA 1:200

Etapas	Medição e Faturamento (%)	Descrição dos Serviços	Faturamento
1	5%	Entrega da documentação técnica da 2ª Etapa, conforme item 2.1.	Serviço
2	25%	Execução completa da fundação e base de apoio em concreto armado.	Serviço Atender fielmente o Modelo V (Planilha Relação de bens e serviços Patrimoniais para composição da base de ativos Regulatórios da Sanepar)
3	30%	Execução completa da montagem eletromecânica	Material e Serviço. Valor faturado como material, deverá atender fielmente o Modelo V (Planilha Relação de bens e serviços Patrimoniais para composição da base de ativos Regulatórios da Sanepar)
4	30%	Após concluído o comissionamento e a pré-operação.	Material e Serviço. Valor faturado como material, deverá atender fielmente o Modelo V (Planilha Relação de bens e serviços Patrimoniais para composição da base de ativos Regulatórios da Sanepar)
5	10%	Entrega da documentação técnica da 3ª Etapa (conforme item 2.1), operação assistida e limpeza do local de instalação do objeto contratado.	Serviço