

	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 2/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.0	OBJETIVO	3
2.0	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
3.0	PADRÕES E NORMAS	4
4.0	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	5
5.0	DIMENSIONAMENTO	13
6.0	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE SERVIÇO NO PORTO PÚBLICO.	15
7.0	DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DO PORTO DA BAMIN	19
8.0	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE SERVIÇO.	21
9.0	MATERIAIS	24

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 3/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

1.0 OBJETIVO

O presente memorial descritivo refere-se ao Projeto de Abastecimento de Água a ser implementado nas futuras instalações do Porto Sul, localizado em Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil, com descrição do sistema de abastecimento e princípios considerados para o dimensionamento, tendo em conta a situação concreta do Porto Sul, bem como as regulamentações aplicáveis.

O trabalho se refere aos sistemas de água potável e de água de serviço e abrange as instalações do Porto Público (TUP BAHIA) e do Porto da BAMIN.

2.0 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos relacionados foram utilizados na elaboração deste memorial ou contêm instruções e procedimentos aplicáveis ao mesmo. Devem ser utilizados na sua versão mais recente.



DE- 7814-PB-116- CIV-0001- 56490 -Arranjo Geral de distribuição de água potável e industrial do canteiro onshore (alimentação interna do canteiro)

DE- 7814-PB-116- CIV-0001- 56491- Planta de Detalhes de distribuição de água potável e industrial do canteiro onshore

DE- 7814-PB-116- CIV-0001- 56492 - Arranjo Geral de distribuição de água potável e industrial do empreendimento - onshore

DE- 7814-PB-116- CIV-0001- 56502- Planta Geral de Unidades de Captação, Lançamentos de Efluentes e Reservação de Líquidos – Operação

DE- 7814-PB-116- CIV-0001- 56503- Arranjo Geral de distribuição de água potável e industrial do canteiro offshore inclusive reservatório (água proveniente da rede pública-interligação com o projeto enviado à EMBASA)

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 4/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

DE- 7814-PB-116- CIV-0001- 56514- Planta de Situação dos canteiros (alimentação de água potável e industrial) - localização dos poços Ee localização dos pontos de fornecimento de água potável da EMBASA (atendimento ultimo parecer).

DE- 7814-PB-116- CIV-0001- 56505- Planta de Detalhes de distribuição de água potável e industrial do empreendimento – onshore

DE- 7814-PB-116- CIV-0001- 56549 - Arranjo Geral de distribuição de água potável e industrial do canteiro pedreira, inclusive reservatório (alimentação interna do canteiro)

DE- 7814-PB-116- CIV-0001- 56548 - Planta de detalhes dos reservatórios Onshore e Offshore

3.0 PADRÕES E NORMAS



O projeto, materiais e serviços estão de acordo com os órgãos normativos e/ou normas e regulamentações indicadas a seguir:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
 - NBR 13714:2000 - Sistemas de Hidrantes e Mangotinhos
 - ABNT NBR 5647-1:2004 - Sistemas para adução e distribuição de água
 - Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e com diâmetro nominais ate DN 100;
 - ABNT NBR 9650:1986 - Verificação da estanqueidade no assentamento de adutoras e redes de água – Procedimento;
 - ABNT NBR 12218:1994 – Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público – Procedimento;

No caso de conflito entre as normas e códigos, regulamentos e recomendações, prevalecerão aqueles que prescreverem maior rigor.

Foram também consultadas as seguintes publicações:

- Plínio Tomaz, Previsão de Consumo de Água. Navegar Editora, São Paulo, 2000;

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 5/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

- Azevedo Netto, J.M & Vilela, S.M. Manual de Hidráulica. Ed. Edgard Blucher, São Paulo, v. II, 8ª ed.,1998.

4.0 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.1 SISTEMA DE ÁGUA POTÁVEL

O fornecimento de água potável será realizado pela concessionária EMBASA, a partir da adutora de água tratada da Estrada da Sambaituba, da qual será derivada, em dois pontos diferentes, a vazão necessária para cada porto. As derivações ou captações na adutora serão instaladas já na fase das obras de implantação do Porto Sul, para atendimento dos canteiros de obra, devendo atender os dois portos também na fase de operação. A água proveniente desse sistema é potável e atenderá às necessidades de consumo humano e de higiene, sem necessidade de nenhuma outra intervenção, ou adição de produtos.

As coordenadas dos pontos de fornecimento pela EMBASA são os seguintes:

-Porto Público: E = 491296.8514 e N = 8377477.7283


-Porto da BAMIN: E = 491463.1145 e N = 8377207.0663

Esses pontos de fornecimento serão implementados para atender a fase implantação das diversas obras, tanto de onshore quanto de ofshore. Os mesmos pontos atenderão também as unidades que realizarão a operação do Porto, tanto o Porto Público, quanto o Porto da BAMIN.

4.2 SISTEMA DE ÁGUA POTÁVEL NA FASE DE IMPLANTAÇÃO

4.2.1 PORTO PÚBLICO

Da tomada de água, consistente em uma derivação na adutora de água tratada da EMBASA, a água será transportada através de tubulação até os reservatórios de água potável do canteiro Onshore. Esse reservatório será elevado, funcionando como reservatório de jusante, consistindo em duas unidades de fibra de vidro de 15.000 litros, de forma a

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 6/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

atender a vazão máxima de dia e hora, com a pressão de operação necessária para alimentar as dependências do canteiro.

A distribuição será através de tubulação em rede ramificada, sendo atendidas todas as unidades do canteiro.

4.2.2 PORTO DA BAMIN

CANTEIRO ONSHORE

Da tomada de água da EMBASA a água seguirá por tubulação até o canteiro onshore da BAMIN, onde a rede de distribuição a ser implantada terá o auxílio dos reservatórios elevados a serem implantados em posição estratégica no meio da rede ramificada e do próprio canteiro, de forma a atender a vazão máxima de dia e hora.



A água será distribuída para todas as unidades do canteiro através de tubulação em rede ramificada.

CANTEIRO OFFSHORE

O canteiro de obras offshore, que atenderá não apenas as obras da BAMIN, como também as da do Porto Público, receberá o suprimento de água potável através de caminhão pipa. Os caminhões serão abastecidos a partir de tomada d'água da adutora a ser instalada junto à Estrada Sambaituba, e deverão em aproximadamente oito viagens diárias atender a demanda do dia de maior consumo. Os caminhões deverão abastecer dois reservatórios elevados de fibra de vidro. Dos referidos reservatórios elevados partirá a rede ramificada que alimentará todas as unidades do canteiro.

CANTEIRO DA PEDREIRA

Também o Canteiro da Pedreira terá seu abastecimento de água potável realizado através de caminhão pipa, com água retirada do ponto de tomada d'água da adutora da EMBASA. Serão implantados dois reservatórios elevados de fibra de vidro, que trabalharão em dupla, e a partir desses reservatórios será alimentada a rede ramificada que estará atendendo todas as unidades do canteiro,

  <small>Departamento de Infra-Estrutura de Transportes da Bahia</small>	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 7/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

4.3 SISTEMA DE ÁGUA POTÁVEL NA FASE DE OPERAÇÃO

4.3.1 PORTO PÚBLICO

A água potável será conduzida desde a tomada de água, na derivação da adutora da EMBASA, junto à Estrada Sambaituba, através de tubulação, até um reservatório apoiado localizado nas proximidades da referida estrada, a cerca de 370 m do ponto de derivação. Esse reservatório receberá toda a água potável proveniente da adutora, sendo o maior reservatório desse sistema. Junto ao reservatório haverá uma estação elevatória de água potável que terá seu tubo de sucção alimentado pelo reservatório.



A seguir a água será recalçada para reservatórios localizados em elevação privilegiada, de forma a poder atender a partir dos mesmos toda a rede de água potável.

A água será armazenada em três reservatórios, pormenorizados a seguir:

Os três reservatórios serão de água potável. As suas capacidades serão de 30, 60 e 435 m³, sendo este último o reservatório apoiado que receberá a água proveniente da rede da concessionária. Este reservatório será de formato retangular e terá a casa de bombas ao lado. Daí, a água será recalçada para os outros dois reservatórios, um deles dedicado à água para consumo público e o outro ao combate de incêndio, através de uma estação elevatória com um grupo de bombeamento com 3 bombas de eixo horizontal, trabalhando afogadas.

4.3.2 PORTO DA BAMIN

O sistema de abastecimento de água potável do Porto da BAMIN estará transportando a água tratada a partir da derivação na adutora da Estrada Sambaituba. A adutora seguirá em direção à área de Apoio Administrativo do Porto da BAMIN, onde há previsão de instalação de uma elevatória de água potável, junto à qual deverá ser implantado um reservatório elevado de 30 m³.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 8/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

A mesma elevatória estará recalçando também para um segundo reservatório elevado, também de 30 m³, localizado nas adjacências da Oficina de Locomotivas e Vagões

4.3.3 REDE DE ABASTECIMENTO

Os sistemas de distribuição do Porto Público e do porto da BAMIN são parecidos, por conferir a carga hidráulica necessária à rede a partir de reservatórios elevados. No entanto, são diferentes, em função do posicionamento relativo dos referidos reservatórios em relação à rede correspondente.



4.3.4 REDE DE ABASTECIMENTO DO PORTO PÚBLICO

No sistema de distribuição adotado pelo Porto Público a água será introduzida na rede por gravidade a partir do reservatório elevado de 60 m³, que será metálico, do tipo taça. Esta rede, que será ramificada, irá alimentar todos os edifícios do Porto Sul, para consumo público e será constituída de material de PVC rígido do tipo PBA, ponta e bolsa para anel de borracha. Em cada ramal de distribuição, antecedendo a entrada nas edificações, haverá uma caixa com registro de gaveta.

Essa mesma rede será estendida para atendimento das unidades e empresas que venham a ocupar a área, até os limites da mesma. Também as instalações Ofshore serão alimentadas a partir desse reservatório.

Haverá também um sistema de água para combate a incêndio. A rede de combate a incêndio será alimentada por um reservatório elevado de 30 m³, também metálico tipo taça, cujo dimensionamento foi efetuado para o funcionamento ininterrupto durante 1 hora, alimentando dois mangotes do hidrante de localização menos favorável no sistema de combate ao incêndio. O reservatório, exclusivo do sistema de combate a incêndio, estará localizado junto ao de abastecimento de água potável, visando o atendimento por gravidade.

Os reservatórios serão colocados a altura suficiente que permita a distribuição de água potável nas condições de pressão definidas pelas normas.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 9/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

Para abastecimento de água de combate a incêndio das unidades offshore será implantado um sistema de recalque, de forma a atender as necessidade de vazão e de pressão em todos os pontos, inclusive nos mais distantes.

Para esta finalidade, serão implantados conjuntos motor bomba, dentro da estação elevatória que alimenta os dois reservatórios elevados. Estas bombas serão as mesmas que vão alimentar o reservatório elevado de água de combate a incêndio e que, através de manobra de válvula, estarão sendo alinhadas com o sistema de offshore, alimentando e pressurizando a referida rede.

4.3.5 REDE DE ABASTECIMENTO DO PORTO DA BAMIN

A localização dos reservatórios que atenderão o Porto da BAMIN estará determinando a distribuição, dividida em dois setores independentes entre si, alimentados respectivamente pelos reservatórios elevados de 30 m³, situados um na área de Apoio Administrativo e o outro nas adjacências da Oficina de Locomotivas e Vagões

O Reservatório situado um na área de Apoio Administrativo estará alimentando a portaria, o prédio da fiscalização, o da administração, o restaurante, o ambulatório, o auditório, os vestiários, o almoxarifado e a oficina mecânica.


O Reservatório situado nas adjacências da Oficina de Locomotivas e Vagões estará alimentando, além da referida oficina, o posto de abastecimento, o virador de vagões, o escritório de apoio administrativo local, a área de teste de potência, os vestiários e a guarita.

4.4 SISTEMA DE AGUA DE SERVIÇO

O sistema de Água de Serviço, tanto no que diz respeito ao Porto Público, quanto ao Porto da BAMIN, terá como manancial o Rio Almada, através de captação por canal de aproximação. As tomadas terão características similares e serão implantadas em locais definitivos, pois servirão tanto na fase de implantação quanto na fase de operação dos portos. As coordenadas desses pontos são as seguintes :

-Porto Público: E = 491402.9347 e N = 8377756.7283

-Porto da BAMIN: E = 491612.9833 e N = 8377592.1593

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 10/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

Essas estruturas localizadas junto à margem direita do rio conduzirão a água respectivamente até uma estação de bombeamento.



Físicamente cada tomada d'água consistirá em um canal revestido de gabião nas paredes e no fundo. O canal terá uma boca de tomada em forma de muro ala junto ao rio, e ao longo do mesmo deverá permitir a operação de retirada de partículas grosseiras e de areia antes do envio para a distribuição.

Os dispositivos dessa operação serão essencialmente de tratamento físico, consistindo em grade e caixa desarenadora. A água passará posteriormente por um poço de sucção, sendo a partir do mesmo recalcado para a rede de distribuição de água de serviço.

4.5 SISTEMA DE ÁGUA DE SERVIÇO NA FASE DE IMPLANTAÇÃO

4.5.1 PORTO PÚBLICO

Da estação de bombeamento localizada junto à tomada de água, a água será transportada através de tubulação diretamente até os reservatórios de água de serviço do canteiro Onshore. Esses reservatórios, que trabalharão apoiados, consistirão em seis unidades de fibra de vidro de 15.000 litros, de forma a atender as diversas unidades de operação do canteiro. Esses reservatórios deverão funcionar alimentando a rede interna do canteiro através estação de bombeamento, de forma a proporcionar a vazão e a pressão de operação necessária.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 11/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

A distribuição será através de tubulação em rede ramificada, sendo atendidas as diversas unidades do canteiro que se alimentam com água desta qualidade.

4.5.2 PORTO DA BAMIN

CANTEIRO OFFSHORE

Da tomada de água junto ao Rio Almada, a água de serviço estará recalcando em direção a três canteiros, sendo o mais próximo o Canteiro Offshore. A linha de recalque para o referido canteiro terá no entanto o obstáculo do próprio rio, já que o canteiro será implantado do lado da margem esquerda.



A travessia será feita através de tubulação flexível, assentada no fundo do rio, e ancorada através de blocos de peso.

Chegando no Canteiro, a água será transportada até reservatórios de fibra de vidro de 15000 litros, apoiados e que serão posicionados como retaguarda da rede interna, que estará alimentando as unidades que demandam água desta qualidade. Sendo os reservatórios apoiados, haverá bombas acopladas, de forma a poder pressurizar o sistema de distribuição interna. A água será distribuída para as unidades do canteiro através de tubulação em rede ramificada.

CANTEIRO ONSHORE

O canteiro de obras onshore será atendido a partir de linha adutora de recalque também originada da elevatória implantada junto à tomada d'água do Rio Almada. A tubulação chegara ao canteiro, e através de derivação estará ingressando no mesmo, onde será distribuído por meio de rede ramificada. De acordo com as necessidades, serão implantados reservatórios compatíveis com as demandas das diversas atividades.

A linha dutora prosseguirá em direção ao Canteiro da Pedreira.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 12/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

CANTEIRO DA PEDREIRA

Também o Canteiro da Pedreira terá seu abastecimento de água de serviço realizado através de linha adutora de recalque proveniente da captação do Rio Almada. A adutora terá como ponto final de abastecimento o Canteiro da Pedreira. A tubulação ingressará no canteiro, atendendo onde for necessário por meio de rede ramificada. Serão implantados nesse canteiro os reservatórios que forem necessários às atividades que ali serão realizadas.

4.5.3 SISTEMA DE ÁGUA DE SERVIÇO NA FASE DE OPERAÇÃO



4.5.4 PORTO PÚBLICO

A água de serviço que atenderá a operação do Porto Público será implantada em tubulação de ferro fundido, partindo desde a tomada no Rio Almada, em direção às diversas unidades do sistema, desde a área de Apoio Administrativo, até os extremos do porto, junto das vias de circulação, atendendo às diversas unidades que venham a demandar água desta qualidade.

De acordo com as características operacionais do aproveitamento, serão implantados reservatórios de apoio à respectiva operação.

4.5.5 PORTO DA BAMIN

O sistema de abastecimento de água de serviço do Porto da BAMIN estará transportando a água desde a captação junto ao Rio Almada, através de linha adutora de recalque. Esta linha estará atendendo as demandas geradas na área administrativa e especialmente nas diversas unidades industriais. Serão construídos reservatórios de acordo com as necessidades de cada unidades. Nos pátios de minério, os tanques de água para aspersão serão complementados por este sistema, já que prioritariamente trabalharão com água de origem pluvial.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 13/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

5.0 DIMENSIONAMENTO

5.1 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DO PORTO PÚBLICO

5.1.1 RESERVA DE ÁGUA POTÁVEL NA FASE DE OPERAÇÃO

Para o dimensionamento dos reservatórios, considerou-se, para a fase de operação, o total de população necessária para o Porto Sul, na referida fase, estimada em 1510 habitantes.

A fórmula considerada para o cálculo da vazão (máxima) foi a seguinte:

$$Q = p \times q \times k_1 \times k_2$$

Em que:

Q - vazão de consumo (l/dia);

p - população (hab);



q - vazão de abastecimento per capita (l/dia), adotado 90 litros por habitante por dia;

k₁ - coeficiente diário de maior consumo (sem un), neste caso 1,20;

k₂ - coeficiente horário de maior consumo (sem un), neste caso 1,50;

- Q = 163.080 litros por dia, com aplicação do k₁.

Considerando um fator de segurança de 3 dias de reserva, obteve-se um volume total de cerca de 490 mil litros de água, que foram divididos num reservatório apoiado de 435 m³ e num reservatório elevado de 60 m³, conforme já referido.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 14/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

5.1.2 RESERVATÓRIO DE INCÊNDIO

Para o dimensionamento do reservatório de incêndio, considerou-se o funcionamento simultâneo de dois mangotes de um hidrante, durante 1 hora, de acordo com a ABNT: 13714-2000.

A fórmula considerada para o cálculo do volume do reservatório foi a seguinte:

$$V = Q \times t$$

Em que:

V - volume do reservatório (l);

Q - caudal de abastecimento (l/min);

t - Tempo de abastecimento (min);

Considerando o tempo de funcionamento de uma hora, obteve-se um volume total de 27 mil litros de água, que será armazenada num reservatório elevado com capacidade para 30 m³.



5.2 RESERVA DE ÁGUA POTÁVEL NA IMPLANTAÇÃO

5.2.1 RESERVA DE ÁGUA POTÁVEL NO CANTEIRO ONSHORE

A vazão de abastecimento no canteiro Onshore no dia de maior consumo, considerando um k₁ de 1,2 e o percapita de 90 l/dia, é de:

$$Q = 500 \times 90 \times 1,2 = 54.000 \text{ l/dia.}$$

Neste canteiro serão implantados dois reservatórios elevados de 15.000 litros, trabalhando em conjunto, visando a pressurização da linha de distribuição. Esses reservatórios funcionarão como reservatórios de jusante. Em área destinada ao abastecimento de água, adjacente aos referidos reservatórios elevados, será implantado reservatório apoiado de 30.000 litros, complementando a demanda diária. A rede será alimentada a partir da derivação da adutora da EMBASA.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 15/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

5.2.2 RESERVA DE ÁGUA POTÁVEL NO CANTEIRO OFFSHORE

No canteiro Offshore, considerando o contingente de 800 operários e os parâmetros iguais ao canteiro Onshore, a demanda esperada é de:

$$Q = 800 \times 90 \times 1,2 \times = 86.400 \text{ l/dia}$$

O contingente de 800 operários das obras Offshore do Porto Público estarão compartilhando o Canteiro Offshore da BAMIN, onde os sistemas serão unificados.

Serão implantados quatro reservatórios elevados, em fibra de vidro, para pressurizar o sistema. Os reservatórios trabalharão em conjunto e serão alimentados por caminhão pipa, com água proveniente da adutora da EMBASA.

6.0 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE SERVIÇO NO PORTO PÚBLICO.



6.1 CAPTAÇÃO NO RIO ALMADA

Para o dimensionamento do sistema de abastecimento de água de serviço, é preciso levar em consideração que haverá substancial utilização de água com essas características, tanto na fase de implantação, quanto na fase de operação do Porto sul.

É preciso informar que foram realizadas estimativas de consumo, tanto para a etapa de implantação quanto para a etapa de operação.

Para a estimativa da fase de implantação, foram levados em consideração, principalmente, os dois canteiros de obra, tanto para a produção de concreto, quanto para as atividades de lavagem, inclusive a demanda do bate lastro dos canteiros de obra. Cabe aqui observar que os bate lastros contarão com sistema de recuperação e reuso da água.

Cabe também citar que o local onde será implantado o canteiro Offshore é o mesmo para a implantação de ambos os portos.



 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 16/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

6.2 DEMANDAS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO

As vazões de demanda da água de serviço podem ser assim listadas:

- Canteiro de Obras Onshore:
 - Na produção de concreto: 692 m³/dia
 - Utilização no bate lastro: 19 m³/dia
 - Lavagens diversas 24 m³/dia
- Total do Canteiro de Obras Onshore: 735 m³/dia
- Canteiro de Obras Offshore:
 - Na produção de concreto: 1382 m³/dia
 - Utilização no bate lastro: 43 m³/dia
 - Lavagens diversas 40 m³/dia
- Total do Canteiro de Obras Offshore: 1465 m³/dia
- Aspersão de vias: 360 m³/dia

Demanda Total da fase de implantação: 2560 m³/dia (107 m³/hora), ou 30l/s

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 17/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

6.3 DEMANDAS DA FASE DE OPERAÇÃO

- Aspersão da pilhas I: 1563 m³/dia
- Aspersão de pilhas II: 1563 m³/dia
- Aspersão de pilhas III: 1563 m³/dia
- Lavagem de áreas (onshore): 72 m³/dia
- Aspersão de correias transportadoras, casas de transferência e chutes de descarga: 43 m³/dia
- Aspensor do virador de Vagões: 260 m³/dia
- Lavagem de vagões e locomotivas: 97m³/dia
- Lavagem de áreas offshore: 23 m³/dia

Demanda total da fase de operação 5184 m³/dia (216 m³/hora) ou 60 l/s.



6.4 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A rede de distribuição de água de serviço será em Ferro fundido, JE, com diâmetros de 300 mm, 250 mm, 200 mm e 100 mm.

6.5 ÁGUA DE REÚSO NO PORTO PÚBLICO

Com relação ao reuso da água, existe a premissa de que haja o aproveitamento da água proveniente das precipitações sobre as pilhas de minério.

Em função da área que deverá ser ocupada pelas pilhas, previsto para cerca de 1.216.300 m², é possível dimensionar também as bacias de sedimentação, que deverão chegar ao mínimo de 15.000 m³ de capacidade.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 18/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	



A Bacia de Acúmulo / Sedimentação do pátio de minério de ferro com uma área drenada de aproximadamente 1.216.300 m², incluindo a pista de acesso ao pátio de minério, terá como função principal, submeter o deflúvio superficial contaminado por partículas sólidas carreadas, ao processo de tratamento primário por sedimentação, de modo que seu efluente esteja dentro dos parâmetros exigidos pelos Órgãos ambientais para descarte e reaproveitamento, além de funcionar também como reservatório de água tratada para uso do sistema de aspersão. Será construída em concreto armado dividida ao meio formando duas câmaras independentes, com um poço de sucção de bombas comum às duas câmaras, podendo ser isoladas uma da outra através de comportas de tomada de água na chegada do sistema de drenagem do pátio, antecedidas por grade de retenção de sólidos grosseiros.

O reservatório de retaguarda das bombas de aspersão deverá ter capacidade para armazenar aproximadamente 5300 m³. Os dois volumes em conjunto, 20.300,00 m³, reservam o volume de aspersão necessário para cerca de seis dias.

Também vale a pena indicar que haverá um sistema de drenagem do pátio das pilhas, coletando o deflúvio superficial resultante da aspersão e reconduzindo o referido efluente para a bacia de sedimentação, reiniciando o processo de decantação e reaproveitamento.

Para realizar a aspersão de vias e a irrigação de canteiros e áreas verdes poderá ser utilizada a água condicionada na bacia de sedimentação do porto Público.

A referida bacia de sedimentação, que receberá as águas de drenagem da ponte de acesso e dos píeres, terá volume útil de 33.540,00 m³ e estará localizada a oeste do complexo.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 19/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

6.6 ÁGUAS RESIDUÁRIAS

As águas residuárias do abastecimento humano, ou seja, aquelas resultantes das descargas de sanitários, banheiros, cozinhas, refeitórios, etc, serão coletados pela rede de esgoto e encaminhados até a estação de tratamento (ETE) para, após o tratamento serem lançados em corpo hídrico receptor.

O detalhamento do tipo de tratamento e as características do efluente tratado estão descritos no projeto de tratamento de efluentes.

7.0 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DO PORTO DA BAMIN

7.1 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DO PORTO DA BAMIN

7.1.1 RESERVA DE ÁGUA POTÁVEL NA OPERAÇÃO

Para o dimensionamento da reserva, considerou-se o total da população do Porto BAMIN em fase de utilização, o equivalente a 558 habitantes.

A fórmula considerada para o cálculo da vazão (máxima) foi a seguinte:

$$Q = p \times q \times k_1 \times k_2$$

Em que:

Q - vazão de consumo (l/dia);

p - população (hab);

q - vazão de abastecimento per capita (l/dia), adotado 100 litros por habitante por dia; em média.



k₁ - coeficiente diário de maior consumo (sem un), neste caso 1,20;

-

k₂ - coeficiente horário de maior consumo (sem un), neste caso 1,50;

-

Q = 55.800 litros por dia, aplicando o valor médio de 100 litros dia.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 20/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

Considerando esse percapita médio e a aplicação do coeficiente de majoração de 1,2, consumo relativo ao dia de maior consumo seria 61.380 litros.

Foi determinada a adoção de dois reservatórios elevados de 30 m³ cada e um apoiado funcionando de retaguarda da estação elevatória que alimentará os reservatórios elevados. Este conjunto de reservatórios atenderá as necessidades de água potável e terá capacidade para atender o sistema com reserva para 1 dia.

7.2 RESERVA DE ÁGUA POTÁVEL NA FASE DE IMPLANTAÇÃO

7.2.1 RESERVA DE ÁGUA POTÁVEL NO CANTEIRO ONSHORE

A vazão de abastecimento no canteiro Onshore no dia de maior consumo, considerando um k₁ de 1,2 e o percapita de 90 l/dia, é de:

$$Q = 800 \times 65 \times 1,2 = 62.400 \text{ l/dia.}$$



Neste canteiro serão implantados dois reservatórios elevados de 15.000 litros cada um, trabalhando em conjunto, visando a pressurização da linha de distribuição e o reforço na hora de maior consumo. Os reservatórios serão implantados para funcionar como reservatórios de jusante. A rede será alimentada a partir da derivação da adutora da EMBASA.

7.2.2 RESERVA DE ÁGUA POTÁVEL NO CANTEIRO OFFSHORE

No canteiro Offshore, considerando os dois contingente, o de operários do Porto da BAMIN e os do Porto Público, haverá uma população de 1.500 operários.

Considerando o a unificação do consumo per capita, com a adoção da taxa de consumo mais conservadora, e os parâmetros iguais ao canteiro Onshore, a demanda esperada é de:

$$Q = 1.500 \times 90 \times 1,2 \times = 162.000 \text{ l/dia}$$

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 21/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

O sistema será alimentado através de caminhão pipa. Serão implantados quatro reservatórios elevados de 15.000 litros, em fibra de vidro, trabalhando em conjunto.

7.2.3 RESERVA DE ÁGUA POTÁVEL NO CANTEIRO DA PEDREIRA

A vazão de abastecimento no canteiro Onshore no dia de maior consumo, considerando um k_1 de 1,2 e o percapita de 90 l/dia, é de:

$$Q = 31 \times 65 \times 1,2 = 2.418,00 \text{ l/dia.}$$



Neste canteiro serão implantados dois reservatórios elevados de 5.000 litros cada um, em fibra de vidro, trabalhando em conjunto, visando a pressurização da linha de distribuição. o sistema será alimentado através de caminhão pipa.

8.0 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE SERVIÇO.

8.1 CAPTAÇÃO NO RIO ALMADA

Conforme já mencionado, com relação ao dimensionamento do sistema de abastecimento de água de serviço, é preciso levar em consideração que haverá substancial utilização de água com essas características, tanto na fase de implantação, quanto na fase de operação do Porto da BAMIN.

Para a estimativa da fase de implantação, foram levados em consideração, principalmente, os dois canteiros de obra, tanto para a produção de concreto, quanto para as atividades de lavagem, inclusive a demanda do bate lastro dos canteiros de obra. Também as diversas outras atividades relativas ao funcionamento dos canteiros terão necessidade de utilização de água dessa qualidade e demandarão vazões variáveis ao longo dos trabalhos, em função da etapa em que se encontrem as obras. Cada atividade porém possui uma taxa média de demanda.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 22/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

8.2 DEMANDAS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO

São estimadas para a fase de implantação deste porto as seguintes taxas de utilização:

Produção de concreto.....160 a 200 l/m³ de concreto.

Compactação de solo.....300 l/m³ de terra solta.

Bate lastro (caminhão).....100 l/caminhão, para cada 5 m³ de concreto.

Cabe aqui observar que os bate lastros contarão com sistema de recuperação e reuso da água.



Também o canteiro da pedra deverá ser atendido por este sistema

A demanda de água de serviço para a fase de implantação será de 4060,8 m³/dia (169,20 m³/hora), ou 47 l/s, durante 24 hs/dia.

8.3 DEMANDAS DA FASE DE OPERAÇÃO

São estimadas para a fase de operação deste porto as seguintes utilizações principais:

- Sistema de combate a incêndio dimensionado segundo a NBR-13714; 2000 para sistema tipo 3 (alto risco) com vazão de 54 m³/h por hidrante e simultaneidade de dois hidrantes.
- Pontos de serviço (50), com simultaneidade de 20 % e vazão nominal de 8 m³/h.
- Aspersão de pilhas, com vazão de 22 m³/h por canhão, com simultaneidade de 2 canhões, sendo um por ramal.
- Aspersão de pó na empilhadeira, 22 m³/h cada. A confirmar pelo fornecedor.
- Volume útil no reservatório de água de serviço destinado ao combate a incêndio: 60 m³.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 23/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

O total reservado de água de serviço no Porto da BAMIN será de 25.935 m³, distribuídos em quatro reservatórios de 6.483,75 m³ cada. Haverá ainda uma disponibilidade de reserva de 7.425 m³, distribuídos em quatro bacias de decantação de 1.956,25 m³ cada.

Está previsto que na fase de operação haja uma demanda de 4060,8 m³/dia (169,2 m³/h), ou 47 l/s, 24 hs por dia.

8.4 REDE DE DISTRIBUIÇÃO



A rede de distribuição de água de serviço será em Ferro fundido, JE, com diâmetros de 300 mm, 250 mm, 200 mm e 100 mm.

8.5 ÁGUA DE REÚSO NO PORTO DA BAMIN

Ponto importante na operação da retroárea é o reaproveitamento da água . Com relação a esse reuso da água, existe a premissa de que haja o aproveitamento do efluente proveniente das precipitações sobre as pilhas de minério.

Com a finalidade acima, o sistema de drenagem dos pátios das pilhas de minério levará o efluente coletado até as bacias de decantação, de forma a dar um condicionamento mínimo ao referido efluente, permitindo a reutilização. Com o volume disponível nos reservatórios e ainda a soma do que pode ser recolhido e passa pelas bacias de decantação, é possível contar com um potencial de reserva de 33.360 m³.

Também vale a pena indicar que o sistema de drenagem do pátio das pilhas, estará coletando o deflúvio superficial resultante da aspensão e reconduzindo o referido efluente para a bacia de decantação, reiniciando o processo de sedimentação e reaproveitamento.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 24/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

9.0 MATERIAIS

9.1 TUBOS

A tubulação da rede principal de distribuição de água potável será enterrada e em PVC rígido linha PBA, ponta e bolsa com anel de borracha conforme a norma NBR 5647 da ABNT, fabricação “TIGRE” ou similar. O tronco distribuidor será de DN 100 mm, e o restante da rede em 75 mm e 32 mm

Para os ramais prediais a tubulação será em PVC rígido soldável, tipo predial, marrom, fabricado conforme norma NBR 5648 da ABNT, fabricação “TIGRE” ou similar.



A tubulação aparente deve ser fixada através de abraçadeiras ou ganchos. Conforme a NBR 9256 da ABNT os materiais de fixação não devem ser constituídos de cobre ou de outros materiais que possam provocar danos na superfície dos tubos.

A rede de combate a Incêndio será em Ferro Fundido JE com diâmetros de 150 mm, 100 mm, e 75 mm.

As linhas adutoras serão em ferro fundido e em aço carbono soldado

9.2 RESERVATÓRIOS

Os reservatórios elevados da fase de operação serão em aço carbono, modelo tipo taça de coluna seca com capacidade de 30 e 60m³ da “Solo Stocks” ou similar. O reservatório de 30 m³ tem uma altura total de 10,90 m, com uma altura da coluna de 6,00 m, enquanto que o reservatório de 60 m³ tem uma altura total de 16,40 m, com uma altura da coluna de 8,40 m.



 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 25/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

Deverá fazer parte do fornecimento dos reservatórios elevados de água potável:

- Toda parte de Engenharia e instruções necessárias à construção, montagem, de manutenção e testes;
- Preparo de superfícies, revestimento e pintura de proteção e acabamento interna e externa;
- Escada interna;
- Escada externa fixa tipo marinho com guarda corpo;
- Guarda corpo de proteção no teto;
- Fixador de luz de sinalização no teto;
- Fixador de para-raios no teto;
- Boca de inspeção no teto;
- Chumbadores para fundação e desenho de apoio e fixação;
- Luvas: Conforme diâmetros dos bocais;
- Embalagem, estocagem e transporte da fábrica ao local da montagem;
- Supervisão de montagem;
- Seguro e garantias;
- Desenhos e projetos construtivos com as respectivas dimensões, cargas e necessidades estruturais, níveis e cotas.

Relativamente ao reservatório apoiado do Porto Público, o mesmo terá um volume de 435 m³, com as dimensões de 10m (l) x 15m (c) x 3,30 m (h), com uma altura útil de água no seu interior de 2,90 m. A sua estrutura será em concreto armado.

Os reservatórios da fase de implantação do porto serão em fibra de vidro e estarão dispostos nos diversos canteiros, sendo os reservatórios de água potável elevados e os de água de serviço apoiados.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Abastecimento de Água Potável e Industrial Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-T-350	PÁGINA 26/26	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

9.3 VÁLVULAS

Nas caixas de válvulas de entrada de água dos prédios, e nas tubulações de recalque de água potável, serão utilizados registros de gaveta, em bronze, rosca BSP, modelo “DECA 1502 B”, fabricados de acordo com a NBR 15705 da ABNT.

No sistema de recalque de água potável serão válvulas gaveta, corpo e castelo em bronze fundido ASTM B-62, 200#, castelo roscado ao corpo, haste ascendente com rosca interna, extremidades roscadas conforme ASME/ANSI B1.20.1, rosca NPT.

9.4 CAIXAS DE VÁLVULAS

Serão executadas em alvenaria de blocos de concreto, com fundo de brita nº 4, socada, dimensões internas 0,60 x 0,60 m.

9.5 HIDRANTES

O Sistema de combate definido pela Norma NBR 13714:2000, segundo a qual se enquadra no Grupo I (i), para ocupação / uso industrial, Sistema 3, sendo o hidrante do tipo 3, com 65 mm de diâmetro, com duas saídas e 900 l/min de vazão.