



MADOQUA POWER 2X

UNIDADE DE PRODUÇÃO DE AMONÍACO VERDE A
PARTIR DE HIDROGÉNIO RENOVÁVEL

PROJETO DE EXECUÇÃO REDES HIDRÁULICAS – ABASTECIMENTO E DRENAGEM MEMÓRIA DESCRITIVA

Revisão 00

Lisboa, 29 de novembro de 2024





REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
0	29/11/2024	Emissão inicial

MADOQUA POWER 2X

UNIDADE DE PRODUÇÃO DE AMONÍACO VERDE A PARTIR DE HIDROGÉNIO RENOVÁVEL

PROJETO DE EXECUÇÃO
REDES HIDRÁULICAS – ABASTECIMENTO E DRENAGEM
MEMÓRIA DESCRITIVA

ÍNDICE GERAL

1	<u>INTRODUÇÃO</u>	5
2	<u>OBJETIVO DO PROJETO</u>	6
3	<u>INFORMAÇÃO DE BASE</u>	7
4	<u>INFRAESTRUTURAS HIDRÁULICAS</u>	8
5	<u>ORIGENS DE ÁGUA E FILOSOFIA DO USO DA ÁGUA</u>	10
6	<u>SECTORES E REDES DO PROJETO</u>	11
7	<u>ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL</u>	12
7.1	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	12
7.2	DESCRIÇÃO GERAL.....	12
7.3	CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO	12
7.4	CAUDAIS	13
7.5	LIGAÇÃO À REDE PÚBLICA	14
7.6	TOPOLOGIA DA REDE	14
7.7	RESERVATÓRIOS, ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E SISTEMA DE CLORAGEM	15
7.8	DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS	15
8	<u>DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS</u>	17
8.1	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	17
8.2	DESCRIÇÃO GERAL.....	17
8.3	CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO	17
8.4	CAUDAIS	18
8.5	TOPOLOGIA DA REDE	19
8.6	DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS	19
9	<u>DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS</u>	21

9.1	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	21
9.2	DESCRIÇÃO GERAL.....	21
9.3	CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO	22
9.4	PONTO DE ENTREGA	24
9.5	BACIAS DE AMORTECIMENTO.....	25
10	<u>DRENAGEM DE ESGOTOS INDUSTRIAIS</u>	28
10.1	LIGAÇÃO À REDE PÚBLICA	28
11	<u>DRENAGEM DE ÁGUAS SALINAS</u>	29
11.1	DESCRIÇÃO GERAL.....	29
11.2	CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO	30
11.3	LIGAÇÃO À REDE PÚBLICA	31
11.4	DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - Estrutura geral do Projeto.....	6
Figura 4.1 - Infraestruturas hidráulicas do Projeto	9
Figura 9.1 – Bacia H2 - Gráfico de cima: Variação do volume acumulado no reservatório (linha vermelha) e da altura de água no seu interior (linha azul); em baixo: caudal afluente (linha tracejada) e efluente (linha a cheio) do reservatório.....	26
Figura 9.2 – Bacia NH3 - Gráfico de cima: Variação do volume acumulado no reservatório (linha vermelha) e da altura de água no seu interior (linha azul); em baixo: caudal afluente (linha tracejada) e efluente (linha a cheio) do reservatório.....	27
Figura 9.3 – Bacia UTI - Gráfico de cima: Variação do volume acumulado no reservatório (linha vermelha) e da altura de água no seu interior (linha azul); em baixo: caudal afluente (linha tracejada) e efluente (linha a cheio) do reservatório.....	27

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 6.1 - Edifícios a abastecer, respetivo Sector e quantidade de pessoas.....	11
Tabela 6.2 - Redes por Sector	11
Tabela 7.1 - Caudais de dimensionamento da rede de água potável para consumo humano e AVAC	14
Tabela 8.1 - Caudais médios e de ponta da rede de águas residuais domésticas	19
Tabela 9.1 – Condições impostas pelo PD ZILS, T=20 anos.....	25
Tabela 9.2 – Caudais afluentes a cada bacia de retenção, T=20 anos	25
Tabela 9.3 – Análise do funcionamento das bacias de retenção, T=20 anos	26
Tabela 10.1 - Caudais entrega de Esgotos Industriais.....	28

MADOQUA POWER 2X

UNIDADE DE PRODUÇÃO DE AMONÍACO VERDE A PARTIR DE HIDROGÉNIO RENOVÁVEL

PROJETO DE EXECUÇÃO

REDES HIDRÁULICAS – ABASTECIMENTO E DRENAGEM

MEMÓRIA DESCRITIVA

1 INTRODUÇÃO

A MadoquaPower2X encontra-se a desenvolver um projeto inovador de produção amoníaco verde a partir de hidrogénio renovável, denominado *MadoquaPower2X*. Este projeto estará localizado em Portugal, na Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS).

O projeto utilizará energia renovável para produzir hidrogénio e amoníaco verdes. A eletricidade será fornecida através de uma comunidade de energia renovável, com acesso a recursos solares e eólicos dedicados em Portugal, a ser desenvolvidos em paralelo e fora do âmbito deste projeto. O complexo terá ligação à rede elétrica.

O Projeto incluirá as seguintes unidades de processo:

- Produção de hidrogénio por eletrólise da água, com uma capacidade instalada de 500 MVA;
- Produção de azoto através de uma Unidade de Geração de Azoto (NGU);
- Síntese de amoníaco, com capacidade nominal de 1.200 toneladas métricas por dia (MTPD) de amoníaco;
- Armazenamento e transporte de amoníaco para as instalações portuárias.

O amoníaco verde criogénico será armazenado e transportado por conduta até ao Porto de Sines, onde será carregado para exportação e/ou utilizado como combustível marítimo.

2 OBJETIVO DO PROJETO

O objetivo da primeira fase de desenvolvimento é utilizar uma ligação à rede de 560 MVA para alimentar um eletrolisador de 460 a 500 MW para produzir cerca de 50.000 toneladas de hidrogénio por ano. O hidrogénio será utilizado como matéria-prima para um circuito de síntese de amoníaco Haber-Bosch com uma capacidade nominal de 1.200 toneladas métricas por dia (MTPD) que produzirá cerca de 300.000 toneladas de amoníaco por ano.

Os valores anuais de produção de hidrogénio e amoníaco têm em conta o perfil anual de disponibilidade de energia. O projeto utilizará energias renováveis para produzir hidrogénio verde e amoníaco verde. A eletricidade será fornecida principalmente através de uma comunidade de energias renováveis com acesso a ativos solares e eólicos dedicados em Portugal, que estão a ser desenvolvidos em paralelo e fora do âmbito deste trabalho.

A água requerida para o processo será água industrial, fornecida pela Águas de Santo André (AdSA).

Na figura seguinte apresenta-se um esquema geral do Projeto.

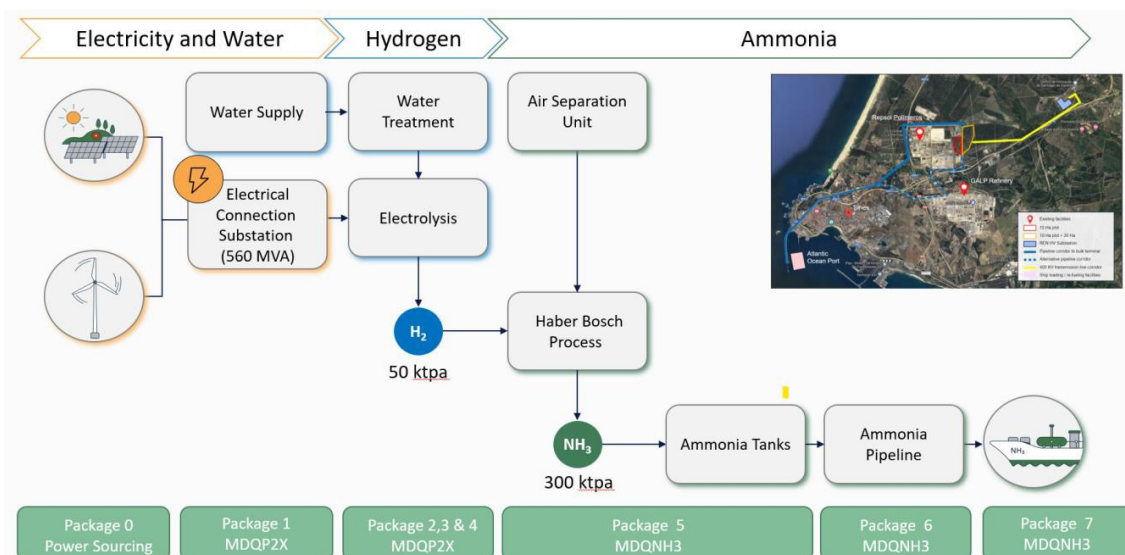


Figura 2.1 - Estrutura geral do Projeto

3 INFORMAÇÃO DE BASE

A informação de base utilizada para o presente relatório foi a seguinte:

CONSULGAL (2024) - ELABORAÇÃO DO PROJETO DE INFRAESTRUTURAS DE URBANIZAÇÃO DA ZONA A3 NA ZONA INDUSTRIAL E LOGÍSTICA DE SINES (PZ 76) - ZONA 1A3 NA ZILS. PROJETO DE LICENCIAMENTO

4 INFRAESTRUTURAS HIDRÁULICAS

As infraestruturas relativas à utilização da água no Projeto são as indicadas de modo esquemático na figura seguinte, a saber:

- **Redes de Abastecimento:**
 - Água industrial
 - Água para combate a incêndios
 - Água de serviço, incluindo redes de arrefecimento
 - Água dessalinizada
 - Água desmineralizada
 - Água potável:
 - Água para consumo humano e AVAC em edifícios
 - Água para chuveiros e lava olhos de emergência
- **Redes de Drenagem:**
 - Águas residuais domésticas
 - Águas pluviais
 - Potencialmente contaminadas (5 primeiros milímetros)
 - Não contaminadas
 - Águas residuais industriais
 - Águas salinas

O âmbito deste documento é a rede de água potável e as redes de drenagem.

A rede de água industrial é abordada nas memórias referentes ao processo, e o tratamento da água industrial é abordado numa memória específica T2022-0793-01-HID-000-009-00.

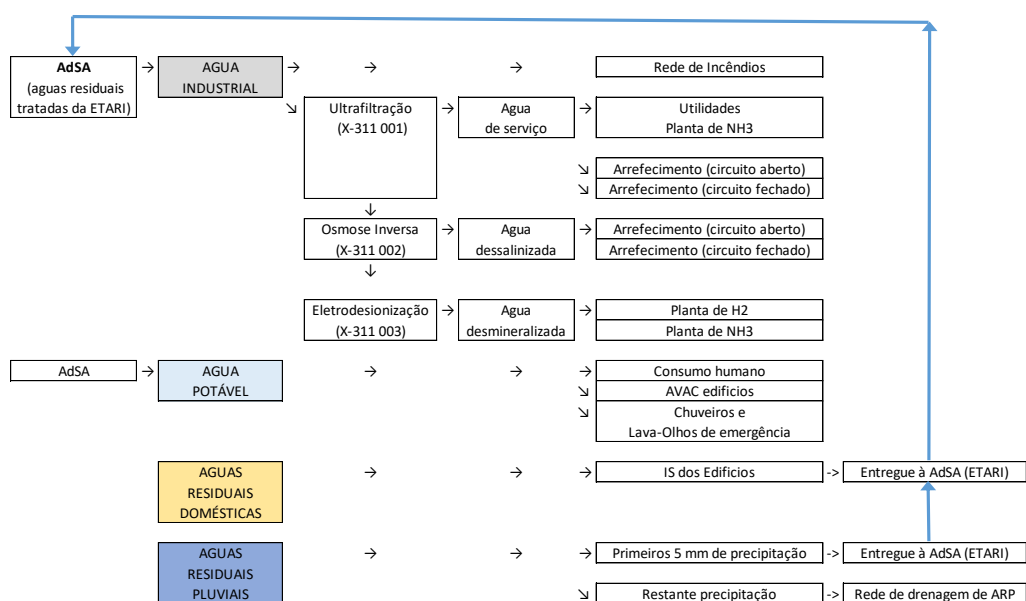


Figura 4.1 - Infraestruturas hidráulicas do Projeto

5 ORIGENS DE ÁGUA E FILOSOFIA DO USO DA ÁGUA

As origens de água para o Projeto são as seguintes:

- Águas industrial proveniente das Águas de Santo André;
- Água potável fornecida pela Águas de Santo André.

A **água industrial** será utilizada como principal fonte de água bruta utilizada no Projeto.

Esta água será fornecida pela Águas de Santo André e tem origem na Barragem de Morgavel e compreende a captação, a adução, o tratamento, a armazenagem e a distribuição à Zona Industrial e Logística de Sines.

Atualmente não é possível à AdSA fornecimento de água residual tratada. Contudo, e como é objetivo da AdSA no futuro o fornecimento de águas residuais tratadas, o processo de tratamento de água do atual Projeto já foi dimensionado para essa situação. Pelo que, assim que for possível à AdSA o fornecimento de água residual tratada, será possível ao proponente a sua utilização (após decorridas as diligências de licenciamento aplicáveis).

O tratamento prévio desta água servirá para reduzir os contaminantes a valores utilizáveis para uso nos vários circuitos do processo do Projeto.

A **água potável** da rede pública não será utilizada no processo do Projeto, estando o seu uso restringido ao consumo humano, sistemas de AVAC e para abastecer a rede de lavatórios e chuveiros de emergência.

As **águas residuais domésticas** e as **águas pluviais contaminadas** (tratadas na estação de tratamento do Projeto) serão entregues na estação de tratamento de águas residuais industriais da Águas de Santo André, para poderem ser reutilizadas.

6 SECTORES E REDES DO PROJETO

A área do Projeto está dividida em três sectores (Utilidades, Planta Hidrogénio H2, Planta Amoníaco NH3), tendo cada sector um conjunto de edifícios, conforme tabela seguinte.

Tabela 6.1 - Edifícios a abastecer, respetivo Sector e quantidade de pessoas

Edifícios	Sector	Pessoas	H	M
Edifício de escritórios e laboratório	Utilidades	63	39	24
Edifício de controlo de acesso - Utilidades	Utilidades	1	1	0
Edifício de manutenção e armazenamento central	Utilidades	3	3	0
Edifício de controlo central	Planta H2	14	14	0
Edifício de controlo de acesso - H2	Planta H2	1	1	0
Edifício de controlo de acesso - NH3	Planta NH3	1	1	0
TOTAL		83	59	24

As redes dedicadas previstas para cada sector são as seguintes:

Tabela 6.2 - Redes por Sector

Rede	Sector
Água Potável - Abastecimento humano	Utilidades e H2 NH3
Água Potável - Chuveiros e lava-olhos de emergência	Utilidades e H2 NH3
Águas residuais domésticas	Utilidades H2 NH3
Águas Pluviais Contaminadas (primeiros 5 mm de precipitação)	Utilidades H2 NH3
Águas Pluviais Não Contaminadas	Utilidades H2 NH3
Águas Salinas	Utilidades NH3

Todas as redes serão dedicadas para cada sector, com exceção da rede de água potável dos sectores de Utilidades e Hidrogénio e da Rede de Efluente Salino que é única para todos os sectores.

7 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

7.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Rede de Água Potável - Diagrama de Fluxo (UFD) - (Potable Water Storage and Distribution – Doc. n. 4447-WZ-DP-300004 (MP2X-353-PRPFD- 103013)
- Rede de Água Potável - Diagrama de Fluxo (UFD) - (Potable Water Storage and Distribution – Doc. n. 4447-WZ-DP-500004 (MP2X-543-PR-PFD-103033)

7.2 DESCRIÇÃO GERAL

A origem da água potável será a rede pública da Águas de Santo André. Existirão duas ligações à rede pública. Uma na Planta de Utilidades e outra na Planta de Amoníaco.

A rede da Planta de Utilidades alimentará esta planta e a Planta de Hidrogénio. Para garantir a continuidade do abastecimento de água ao Projeto a rede pública alimentará um reservatório interno do Projeto (A-353001), a partir do qual se desenvolvem duas redes: a rede de água potável para consumo humano (abastecimento dos vários edifícios) e a rede de água potável para abastecimento dos lava-olhos/chuveiros de emergência. Ambas as redes são colocadas em carga através de estação elevatórias, independentes para cada rede (P-353001 e P-353002).

A rede de água potável para consumo humano abastece todos os edifícios exceto o Edifício de controlo de acesso da planta NH3, cf. Tabela 6.1. Para este edifício e para a rede de lava-olhos/chuveiros, existirá uma ligação e rede dedicadas na Planta de Amoníaco.

Os lava-olhos/chuveiros de emergência estão localizados em pontos estratégicos ao longo do recinto e são alimentados de um reservatório dedicado.

7.3 CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

Neste capítulo procede-se à definição dos principais critérios gerais que serviram de base ao pré-dimensionamento do conjunto de obras constituintes do sistema de abastecimento de água a projetar.

Caudal de ponta

O caudal de ponta, de acordo com a legislação vigente, é determinado com recurso à seguinte expressão:

$$Q_p = Pop \times Cap \times f_p + Area \times Cap \times f_p$$

Velocidade e pressão

As velocidades médias de escoamento em condutas de distribuição de água deverão garantir que o escoamento se faça em boas condições sanitárias e hidráulicas, com os seguintes valores limites:

- Velocidade mínima – 0,3 m/s;
- Velocidade máxima – 1,5m/s;

As pressões deverão estar compreendidas entre os seguintes limites:

- Pressão mínima – obtida pela expressão de:

$$H = 100 + 40n$$

Onde H corresponde à pressão mínima o nível do arruamento, em kPa, e n ao número de pisos acima do solo, incluindo o piso térreo;

- Pressão máxima – 60 m C.A.

Volume de regularização

O volume de regularização será limitado a dois dias do consumo médio.

Chuveiros e lava-olhos de emergência

Será considerado um caudal unitário de 75 L/min para cada chuveiro e 1.5 L/min para cada lava-olhos. Considera-se que podem estar em funcionamento simultâneo 3 chuveiros e lava-olhos de emergência.

7.4 CAUDAIS

A Unidade industrial possuirá um regime de funcionamento por turnos, com laboração de 24 horas/dia em 7 dias/semana. Haverá, em permanência na instalação, cerca de 83 trabalhadores, sendo as principais origens dos consumos as instalações sanitárias, balneários, refeitório, refeições, etc. O total de horas de funcionamento anual foi estimado em 8 760 h/ano.

Para além do consumo humano foi considerado um caudal de 0.5 m³/h (4 m³/d) para consumo do sistema de AVAC nos vários edifícios.

O consumo anual de água potável foi estimado em 6 000 m³/ano.

O caudal total de dimensionamento requerido para a totalidade dos edifícios é de 0.69 L/s, conforme tabela seguinte.

Tabela 7.1 - Caudais de dimensionamento da rede de água potável para consumo humano e AVAC

Sector	População (hab.)	Capitação (L/hab/d)	Caudal médio (m³/d)	Abastecimento água potável	
				Fator ponta (-)	Caudal ponta (L/s)
Utilidades	67	100	6.7	4.5	0.35
H2	15	100	1.4	4.5	0.08
NH3	1	100	0.2	4.5	0.05
Utilidades e H2	Sistema de AVAC		4.0	1.0	0.05
TOTAL	83	100	12.3	-	0.52

7.5 LIGAÇÃO À REDE PÚBLICA

A água potável para consumo humano é abastecida a partir da rede pública das Águas de Santo André.

A adução à Planta de Utilidades será feita através de tubagem sob pressão PEAD DN125, pressão mínima de 3 bar e caudal previsto de 0.70 L/s. O ponto de ligação é junto ao lado nascente do sector de Utilidades, coordenadas M= -59 695,55 P = -186 530,10 (Datum ETRS89 / PT-TM06).

A adução à Planta de Amoníaco será feita através de tubagem sob pressão PEAD DN50, pressão mínima de 3 bar e caudal previsto de 0.05 L/s. O ponto de ligação é junto ao lado nascente do sector de Amoníaco, coordenadas M= - 59 407,78; P = - 186 593,09 (Datum ETRS89 / PT-TM06).

Os caudais previstos na ligação à rede pública são superiores aos caudais previstos no Projeto, estando assim garantido o abastecimento.

Os pontos de ligação serão dotados de contadores de água e válvulas de regulação de caudal.

7.6 TOPOLOGIA DA REDE

A partir do ponto de ligação à rede pública referido, será desenvolvida uma conduta de alimentação ao reservatório privado, no caso da Planta de Utilidades. A partir desse reservatório desenvolvem-se duas redes, para abastecimento aos edifícios e para abastecimento dos lava-olhos/chuveiros de emergência. No caso da Planta de Amoníaco, a ligação será direta do ponto de abastecimento até à Portaria / Sistema de Lava-olhos.

As redes serão do tipo malhada, enterrada ao longo dos arruamentos internos ou à vista em pipe-rack, respetivamente em PEAD PN10 ou aço carbono galvanizado PN10, com diâmetros entre DN110 e DN25.

Está previsto um ramal para cada edifício dotado de uma válvula de seccionamento e um ramal para cada chuveiro lava-olhos de emergência dotado de uma válvula de seccionamento.

7.7 RESERVATÓRIOS, ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E SISTEMA DE CLORAGEM

No caso da Planta de Utilidades, o reservatório de água potável (A-353001) é dimensionado considerando um volume de 48 horas do consumo médio diário, ou seja, um volume 33 m³.

A estação elevatória da rede de consumo humano terá duas bombas, 1+1, com caudal unitário de 0.69 L/s, altura de elevação de 60 m e potência de 0,60 kW.

No caso da Planta de Amoníaco, não existirão reservatórios, sendo a alimentação direta à Portaria.

Ambas as redes de abastecimento dos lava-olhos/chuveiros de emergência estão dotadas de um reservatório de regularização próprio, circuito de retorno e um sistema de cloragem (pacote X-353001), para manter a qualidade da água. O reservatório terá uma capacidade de 3.5 m³.

As estações elevatórias das redes dos chuveiros lava-olhos de emergência terão duas bombas, 1+1, com caudal unitário de 1.3 L/s, altura de elevação de 40 m e potência de 0,7 kW.

Os circuitos dos chuveiros lava-olhos de emergência são tratados com uma solução de hipoclorito de sódio, utilizando as unidades X-353001/ X-543001, para manter o nível de cloro na água.

7.8 DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

Pormenorizam-se nos subcapítulos seguintes os elementos que farão parte integrante da rede de distribuição.

Instalação de condutas

As condutas ficarão instaladas enterradas nos arruamentos com o recobrimento de 1 m ou à vista em pipe-racks. É indispensável que, antes da sua instalação, se definam pormenorizadamente os eventuais condicionamentos entre todas as infraestruturas a instalar especialmente nas zonas de instalação de caixas de exploração e manutenção.

Tubagem

A tubagem a instalar será em PEAD PE100 PN10 ou aço carbono galvanizado PN10 devendo satisfazer o prescrito na norma EN1452. As juntas de ligação entre os tubos de HDPE serão soldadas topo a topo. Em casos particulares previram-se acessórios em ferro fundido dúctil flangeados ou com ligações especiais.

Após a instalação da tubagem, será realizar a desinfecção das condutas assim como dos ramais e proceder ao seu ensaio de pressão.

Curvas, tês e cones de redução

Sempre que ao longo do traçado das condutas haja mudanças bruscas de direção, prevê-se a instalação de curvas de 45º e 30º.

As curvas, tês e cones de redução serão em PEAD ou aço, com as mesmas características das tubagens.

Ramais de distribuição

Os ramais de ligação aos edifícios e aos lava-olhos/chuveiros de emergência a executar serão instalados com uma derivação na conduta da rede de distribuição de água, seguidos de uma válvula de ramal e constituídos por troços enterrados em PEAD até à coluna do edifício ou lava-olhos/chuveiros de emergência.

Válvulas de descarga

As válvulas de descarga permitirão o esvaziamento das condutas em caso de reparação de avarias, estabelecimento de novas ligações, ou para limpeza, sendo prevista a sua localização nos “pontos baixos” ou a montante do seccionamento da rede.

No caso específico deste projeto a válvula a instalar será do tipo descarga livre, dado que a soleira da conduta de descarga se localiza a cota superior à da rede pluvial.

A descarga ficará alojada em caixa e a sua operação será efetuada através de boca de chave no pavimento. O acesso de homem à caixa far-se-á através de uma abertura com o diâmetro de 600 mm, com tampa em ferro fundido, articulada. O diâmetro de derivação da válvula será de DN65mm.

Válvulas de seccionamento

As válvulas de seccionamento permitirão o seccionamento da rede em caso de reparação de avarias, estabelecimento de novas ligações, ou para limpeza, sendo prevista a sua localização definida para permitir isolar os diferentes sectores da rede.

No caso específico deste projeto a válvula ficará enterrada e o seu acionamento será efetuado através de boca de chave no pavimento. O diâmetro das válvulas será de DN110.

8 DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS

8.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Rede de Drenagem de Águas Residuais Domésticas - Diagrama de Fluxo (UFD) - Waste Water Treatment Water System – Doc. n. 4447-WZ-DP-300011 (MP2X-360-PRPFD-103020).
- Rede de Drenagem de Águas Residuais Domésticas - Diagrama de Fluxo (UFD) - Waste Water Treatment Water System – Doc. n. 4447-WZ-DP-500011 (MP2X-550-PR-PFD-103040).

8.2 DESCRIÇÃO GERAL

A rede de drenagem de águas residuais domésticas recebe as águas residuais dos edifícios abastecidos pela rede de abastecimento de água potável e fará a entrega na rede existente no exterior do Projeto, que por sua vez entrega os caudais na ETARI da AdSA.

8.3 CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

Caudal de ponta

O caudal de ponta, de acordo com a legislação vigente, é determinado com recurso à seguinte expressão:

$$Q_p = Pop \times Cap_{residuais} \times f_p + Area \times Cap_{residuais} \times f_p$$

CrITÉrios dos coletores

- **Diâmetro nominal mínimo:** para as redes de drenagem de águas residuais domésticas o diâmetro mínimo é de 200 mm, enquanto para as redes de drenagem de água pluviais o diâmetro mínimo a considerar é de 300 mm.
- **Inclinações:** as inclinações dos coletores não deverão ser superiores a 15%, enquanto a inclinação mínima das redes de drenagem de águas residuais domésticas não deverá ser inferior a 0,3% e as redes de drenagem de águas pluviais não deverá ser inferior a 0,5%.
- **Velocidades:** Para assegurar o perfeito funcionamento dos órgãos de transporte de águas residuais domésticas as velocidades de escoamento deverão ser limitadas. Assim, a velocidade mínima de escoamento será de 0,6 m/s de acordo com o Artigo 133º do Decreto Regulamentar nº 23/95. Relativamente à velocidade máxima, esta está limitada a 3,0 m/s para o caudal do ano horizonte de projeto. Em situações excecionais, devidamente justificadas, estes valores poderão não ser garantidos

- Para a rede de drenagem de águas pluviais, dever-se-á assegurar uma velocidade mínima de escoamento de 0,9 m/s de acordo com o Artigo 133º do Decreto Regulamentar nº 23/95. Relativamente à velocidade máxima, esta está limitada a 5,0 m/s para o caudal de dimensionamento. Em situações excecionais, devidamente justificadas, estes valores poderão não ser garantidos
- **Altura da lâmina líquida:** A altura da lâmina líquida para a velocidade máxima de escoamentos nos coletores de águas pluviais deverá ser igual à altura total do coletor. Para os coletores de águas residuais domésticas para a situação de caudal de ponta no ano horizonte de projeto a altura da lamina líquida não deverá ultrapassar os 50% do diâmetro do coletor, para coletores de diâmetro nominal inferior ou igual a 500 mm.

Outros requisitos que deverão, ainda, ser obedecidos:

- Em termos de sequência de secções, não é admissível a redução da secção útil dos coletores de montante para jusante;
- O afastamento máximo das câmaras de visita será de 60 m, ou, aumentada conforme definido no nº 2 do Artigo 155º do Decreto Regulamentar nº 23/95, em função dos meios de limpeza que se vierem a disponibilizar e utilizar;
- Por forma a garantir a continuidade da veia líquida nas alterações de diâmetro deverá existir sempre concordância da geratriz superior interior dos coletores.

Dimensionamento dos coletores

Para a verificação de funcionamento e dimensionamento hidráulico de todos os coletores considerar-se-á que o escoamento se processa em regime uniforme, sendo aplicável a fórmula de Manning-Strickler.

Esta fórmula relaciona o caudal com as características geométricas da secção de vazão, rugosidade da tubagem e ainda a perda de carga unitária, e é representada por:

$$Q = K S R^{2/3} i^{1/2}$$

em que, Q corresponde ao caudal de dimensionamento, expresso em m³/s, K ao coeficiente de Strickler, expresso em m^{1/3} s⁻¹ (no caso dos coletores de PVC é de 100 m^{1/3}s⁻¹ e no caso dos coletores de betão é de 77 m^{1/3}s⁻¹), S à área líquida, expressa em m², R ao raio hidráulico, expresso em m, e i à perda de carga unitária, expressa em m/m.

8.4 CAUDAIS

Os caudais serão os mesmos da rede de abastecimento de água potável afetados de um coeficiente de retorno de 90%.

Tabela 8.1 - Caudais médios e de ponta da rede de águas residuais domésticas

Sector	População	Capitação	Caudal médio	Abastecimento água potável		Drenagem águas residuais		
				Fator ponta	Caudal ponta	Coef. Afluência	Factor ponta	Caudal ponta
	(hab.)	(L/hab/d)	(m³/d)	(-)	(L/s)	(-)	(-)	(L/s)
Utilidades	67	100	6.7	4.5	0.35	0.9	4.5	0.31
H2	15	100	1.5	4.5	0.08	0.9	4.5	0.07
NH3	1	100	0.1	4.5	0.05	0.9	4.5	0.05
TOTAL	83	100	12.3	-	0.52	-	-	0.43

8.5 TOPOLOGIA DA REDE

A rede de drenagem desenvolve-se a partir de cada edifício, com escoamento gravítico.

Na Planta de Utilidades, a rede é encaminhada até uma fossa geral com capacidade para retenção de 48h. Essa fossa está dotada de 1+1 bombas submersíveis que elevam as águas residuais para o ponto de entrega à AdSA.

Nas Plantas de Hidrogénio e Amoníaco a rede liga diretamente à rede pública. Nestas plantas a última caixa no interior do lote, antes da entrega na rede das AdSA, terá capacidade para acomodar o volume médio produzido em 48h.

A retenção de 48h está relacionada com a possibilidade de manutenção da rede a jusante.

As redes serão do tipo ramificadas, enterradas ao longo do eixo dos arruamentos internos, em PVC SN8 de diâmetro DN200. Serão dotadas de câmaras de visita.

O ramal de cada edifício será dotado de uma câmara de ramal.

8.6 DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

Materiais das tubagens

Para diâmetros inferiores a 400 mm preconiza-se que a tubagem dos coletores gravíticos e dos ramais seja em PVC corrugado do tipo estruturado, de parede dupla, sendo a interior lisa e a exterior corrugada, de rigidez anelar SN8 devendo cumprir a norma EN-13476 e ter o certificado de produto reconhecido no território nacional.

Assentamento da tubagem

O assentamento dos coletores deve ser feito de modo a assegurar-se a perfeita estabilidade das tubagens, através da regularização do fundo das valas, e o enchimento da vala deverá realizar-se cuidadosamente, de acordo com o especificado. A compactação do material de aterro deve ser feita de modo a não danificar os coletores

e a garantir a estabilidade dos pavimentos, e deverá ser devidamente comprovada com ensaios específicos.

Quando o recobrimento das tubagens for inferior a 1,00 m estas deverão ser protegidas contra a rotura por compressão diametral e o enchimento das valas deverá realizar-se cuidadosamente.

Caixas de visita

Sempre que possível as caixas de visita serão implantadas com fundos pré-fabricados, onde existam mudanças de direção e de modo a não se ultrapassar um comprimento de coletor de cerca de 60 m.

A cobertura da caixa de visita será plana sempre que a altura desta for inferior a 1,40 m, sendo nos restantes casos troncocónica excêntrica. Quando instaladas em terreno natural, deverão ficar salientes do terreno no mínimo 0,2 m.

As câmaras de visita deverão satisfazer o que se encontra especificado nas normas portuguesas NP-881, NP-882 e NP-883.

9 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

9.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Rede de Drenagem de Águas Residuais Domésticas - Diagrama de Fluxo (UFD) - Waste Water Treatment Water System – Doc. n. 4447-WZ-DP-300011 (MP2X-360-PRPFD-103020).
- Rede de Drenagem de Águas Residuais Domésticas - Diagrama de Fluxo (UFD) - Waste Water Treatment Water System – Doc. n. 4447-WZ-DP-500011 (MP2X-550-PR-PFD-103040).

9.2 DESCRIÇÃO GERAL

A rede de drenagem de águas pluviais será separativa, sendo dividida em águas limpas e águas potencialmente contaminadas.

Todas as áreas de processo onde exista o risco de derrames ou escorrências, bem como as bacias de bombas, geradores ou transformadores, serão drenadas para uma bacia de tratamento, antes de serem entregues na rede de drenagem de esgotos industriais. Após recolher os 5 primeiros milímetros de precipitação destas áreas (água de primeira lavagem), a água é considerada limpa, sendo então o caudal desviado para a rede de águas limpas.

As restantes áreas serão drenadas para uma rede de águas limpas que segue diretamente para a rede pública de águas pluviais, passando por uma bacia de amortecimento de caudal.

A água de primeira lavagem é a quantidade suficiente para limpar toda a área pavimentada, distribuída homogeneamente em toda a superfície drenada. A altura de água de primeira lavagem de 5 mm é utilizada em áreas geográficas com eventos de precipitação frequentes, que é o caso da localização do projeto. Assume-se que a água da primeira descarga está contaminada (por hidrocarbonetos, sólidos em suspensão, produtos químicos, etc.) e tem de ser tratada antes de ser eliminada; a água da chuva que se segue à água da primeira descarga é considerada limpa e pode ser enviada para eliminação.

As águas oleosas e potencialmente contaminadas, devido a fugas e derrames potencialmente contaminantes do sistema de lubrificação dos compressores e de outros equipamentos rotativos importantes, provenientes das áreas pavimentadas das Plantas, são recolhidas nas bacias de águas pluviais de primeira lavagem. A água de primeira lavagem é bombeada para as unidades de tratamento pelas bombas de águas pluviais de primeira lavagem, uma em funcionamento e outra em espera. As bombas foram concebidas para esvaziar o volume da primeira descarga em 48 horas.

O tratamento da primeira descarga consiste na desoleificação através do sistema CPI (*Corrugated Plate Intercetor*). O CPI consiste em placas onduladas paralelas com o eixo das ondulações paralelo à direção do fluxo. O conjunto de placas é tipicamente inclinado

num ângulo de 45° e o fluxo de água livre é forçado para baixo. O lençol de óleo sobe para o fluxo de água e concentra-se no topo de cada ondulação. Quando o óleo atinge o fim do conjunto de placas, é recolhido num canal e levado até à interface óleo-água. O óleo separado é então recolhido numa parte separada da bacia do sistema e eliminado no exterior através de uma ligação. A água tratada do sistema de remoção de óleo é transferida por gravidade para a bacia de água de efluentes para monitorização e análise de parâmetros.

A bacia de água de efluentes é dimensionada com um volume de retenção de 4 horas a partir do nível normal de líquido. O nível normal do líquido é mantido tão baixo quanto possível através de uma válvula de controlo de nível. A água de purga da torre de arrefecimento e a água concentrada do tratamento de água industrial são enviadas em contínuo para o reservatório de efluentes. As águas recolhidas na bacia de efluentes são bombeadas para a rede externa, através de um sistema de 2 bombas, uma em funcionamento e outra em espera.

Na Planta de Amoníaco, adicionalmente ao tratamento para separação de óleos e areias dos 5 primeiros mm de precipitação das áreas potencialmente contaminadas, será ainda considerada uma segunda fase de tratamento nesta planta devido ao risco de contaminação dos efluentes com amoníaco.

Será para tal criada uma bacia de observação de efluentes, depois do primeiro tratamento, e caso a concentração seja superior a 125 ppm, o efluente será enviado para um segundo tratamento em coluna de absorção com zeólito, antes da descarga na bacia final de efluentes e, posteriormente, na rede de águas residuais industriais.

As águas pluviais das áreas não processuais (por exemplo, águas pluviais descarregadas dos telhados dos edifícios), consideradas limpas, são recolhidas no sistema de recolha de águas pluviais limpas para descarga final, através de um ponto de ligação à rede exterior.

De acordo com o Plano de Drenagem da ZILS, é requerido a amortecimento dos caudais de cheia gerados no interior da área de implantação, para evitar a descarga de caudais superiores aos da situação e referência no meio hídrico. Para o efeito devem ser previstas bacias de retenção.

Na última caixa antes da entrega nas bacias de amortecimento será instalada uma válvula controlada à distância que será acionada em caso de derrame ou combate a incêndios, permitindo neste caso que as águas contaminadas fiquem retidas na rede para posterior recolha e tratamento.

9.3 CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

Para a determinação da intensidade de precipitação correspondente ao tempo de concentração de cada bacia, recorreu-se às curvas I-D-F (Intensidade-Duração-Frequência) definidas na publicação “Estudos de Precipitação com Aplicação no Projeto de Sistemas de Drenagem Pluvial” (M.R. Matos e M.H. da Silva, LNEC 1986).

Estas curvas são do tipo exponencial e seguem uma função do tipo:

$$I = aT^b \text{ [m}^3\text{/s/ha]}$$

em que:

- I = intensidade de precipitação em mm/h
- T = duração da chuvada (minutos)
- a,b = constantes paramétricas dependentes da região estudada e do período de retorno.

Considerando a região “A” e para o período de retorno de 20 anos, obtém-se uma intensidade de precipitação de 74.02 mm/h.

Os coletores foram calculados com recurso ao método racional que se expressa pela seguinte fórmula:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{360}$$

em que:

- Q – Caudal afluente (m³/seg.);
- C – Coeficiente de escoamento (adimensional);
- I – Intensidade de precipitação para uma duração de chuvada igual ao tempo de concentração da bacia (mm/h);
- A – Área da bacia hidrográfica (ha).

O valor do coeficiente de escoamento adotado foi obtido a partir da soma de três fatores representativos da natureza do solo, das características topográficas das bacias e do coberto vegetal, de acordo com as seguintes tabelas:

a) características do solo	
Areia muito profunda	0,0
solo profundo	0,1
solo pouco profundo	0,2
rocha	0,3
superfícies impermeáveis	0,4
b) topografia	
plana	0,1
pouco ondulada	0,2
muito ondulada	0,3
montanhosa	0,4
c) coberto vegetal	
floresta	0,1
culturas	0,15
sem vegetação	0,2

O dimensionamento dos diversos elementos constituintes dos sistemas de drenagem é feito através da fórmula de Manning-Strickler, cuja expressão é a seguinte:

$$Q = K.S.R^{2/3} . i^{1/2}$$

em que:

- Q – Caudal afluente (m³/seg.);
- K – Coeficiente de rugosidade (adimensional);
- S – Secção molhada (m²);
- R – Raio hidráulico (m);
- i – Declive (m/m).

9.4 PONTO DE ENTREGA

De acordo com o Plano Geral de Drenagem da ZILS CONSULGAL (2024), definem-se os seguintes parâmetros, volume de armazenamento de água pluvial no interior dos lotes e descarga pluvial autorizada na infraestrutura pluvial a executar:

Lotes 1A3.1+1A3.2

- $Q = 0,750 + 0,740 = 1,49 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Volume retenção mínimo = 7.700 m^3 .
- Câmara de receção dos caudais do sector NH3
 - Código: CXPL 013
 - Cota soleira: 34.35 m
 - Coletor do tipo box-culvert com seção útil de 2,00 x 1,00 m.
- Câmara de receção dos caudais do sector H2
 - Código: CXPL 037
 - Cota soleira: 36,81
 - Coletor circular DN1000

Lote 2I

- $Q = 0,93 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Volume retenção mínimo = 2.300 m^3 .
- Câmara de receção dos caudais do sector Utilidades
 - Código: CXPL 027

- Cota soleira: 32,55
- Coletor do tipo box-culvert com seção útil de 2,00 x 1,00 m.

9.5 BACIAS DE AMORTECIMENTO

De acordo com o Plano de Drenagem da ZILS, é requerido a amortecimento dos caudais de cheia gerados no interior da área de implantação, para evitar a descarga de caudais superiores aos da situação e referência no meio hídrico. Para o efeito devem ser previstas bacias de retenção.

Para os lotes ocupados por este projeto, o referido Plano de Drenagem impõe os seguintes limites, para o caudal com o período de retorno de 20 anos:

Tabela 9.1 – Condições impostas pelo PD ZILS, T=20 anos

	Volume mínimo de armazenamento (m³)	Máximo caudal descarga (m³/s)
Lote H2+NH3	7 700	1,49
Lote Utilities	2 300	0,93

Deste modo, será proposta a execução de 3 bacias de retenção, onde será descarregada a totalidade da água pluvial recolhida pela rede de drenagem do empreendimento. Estas bacias terão os seus taludes revestidos a enrocamento, mas com exceção da bacia na área de UTI, onde existe um risco de contaminação, o seu fundo será em material que permite a infiltração.

O período de retorno para o qual se vai dimensionar a infraestrutura de retenção será de 20 anos, tal como definido no Plano de Drenagem.

Os caudais gerados afluentes a cada bacia de retenção, segundo projeto de drenagem, são os seguintes:

Tabela 9.2 – Caudais afluentes a cada bacia de retenção, T=20 anos

Bacia de retenção	Caudal afluente (m³/s)
H2	3,126
NH3	3,773
Utilities	2,295

O funcionamento de cada bacia de retenção foi simulado no software HEC-HMS da USACE (US Army Corps of Engineers), utilizando-se hidrogramas unitários sintéticos incorporados no software (no caso, o do SCS) e foram calibrados os parâmetros das bacias hidrográficas para se obterem os caudais de ponta calculados através da fórmula racional para o dimensionamento da rede de drenagem.

Teve-se em conta a otimização da área ocupada, bem como da profundidade da estrutura, evitando-se que o nível máximo de água no interior das bacias não cause perturbação ao escoamento no interior da rede de drenagem.

A cota do coletor de descarga terá que permitir a sua ligação à rede de drenagem externa ao empreendimento.

Para cada bacia de retenção obtiveram-se os resultados apresentados na Tabela 9.3.

Tabela 9.3 – Análise do funcionamento das bacias de retenção, T=20 anos

Bacia de retenção	H2	NH3	UTI
Caudal afluyente (m ³ /s)	3,126	3,773	2,295
Caudal de descarga (m ³ /s)	0,48	1,01	0,84
Máximo caudal descarga (m ³ /s)	1,49	0,93	
Área base (m ²)	2 025	1 764	900
Cota máxima água (m)	40,09	37,60	35,69
Diâmetro coletor de descarga (mm)	500	600	600
Volume de armazenamento (m ³)	5 220	4 830	2 350
Volume mínimo de armazenamento (m ³)	7 700	2 300	

Nas figuras seguintes apresentam-se os hidrogramas resultantes da análise em cada bacia.

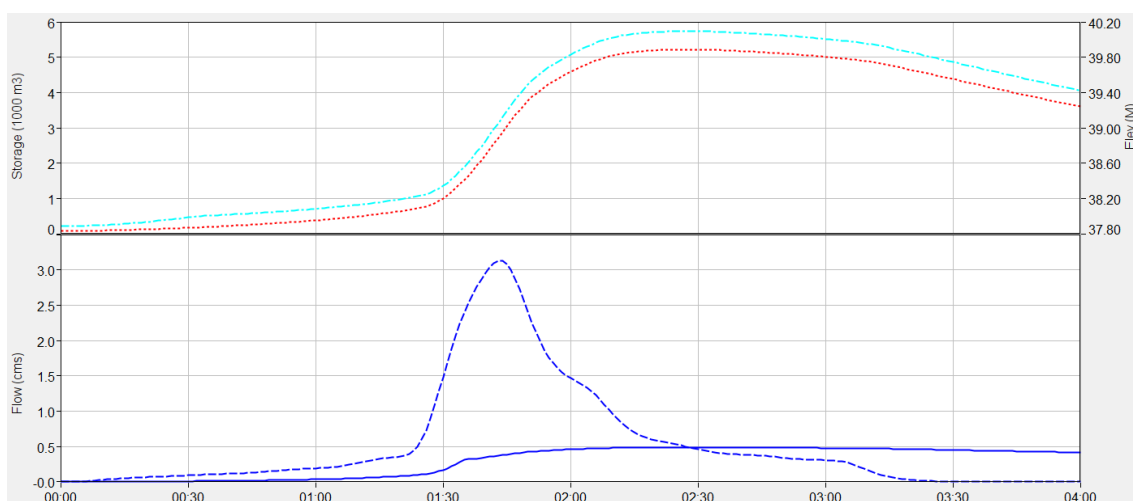


Figura 9.1 – Bacia H2 - Gráfico de cima: Variação do volume acumulado no reservatório (linha vermelha) e da altura de água no seu interior (linha azul); em baixo: caudal afluyente (linha tracejada) e efluente (linha a cheio) do reservatório

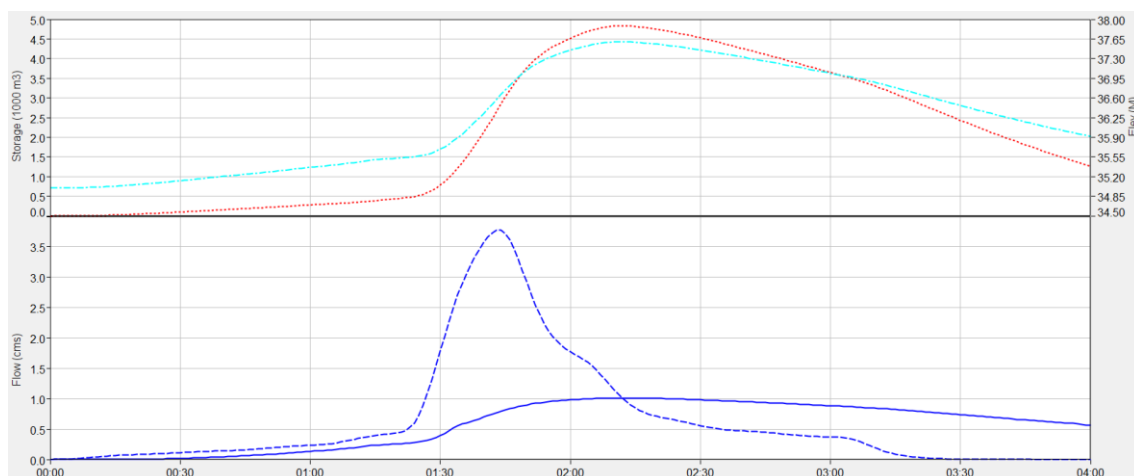


Figura 9.2 – Bacia NH3 - Gráfico de cima: Variação do volume acumulado no reservatório (linha vermelha) e da altura de água no seu interior (linha azul); em baixo: caudal afluente (linha tracejada) e efluente (linha a cheio) do reservatório

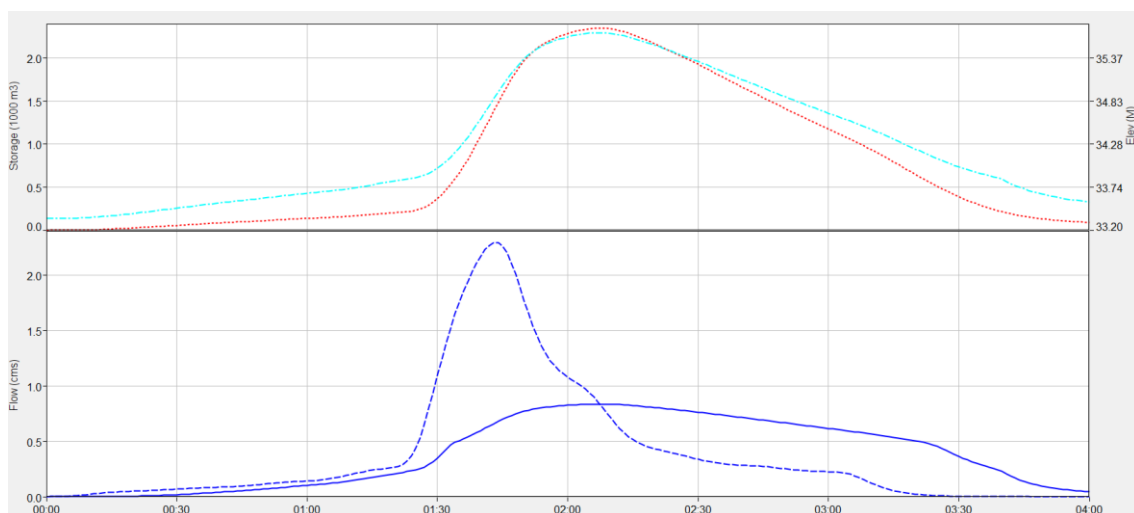


Figura 9.3 – Bacia UTI - Gráfico de cima: Variação do volume acumulado no reservatório (linha vermelha) e da altura de água no seu interior (linha azul); em baixo: caudal afluente (linha tracejada) e efluente (linha a cheio) do reservatório

Verifica-se que os caudais de descarga e os volumes de armazenamento cumprem com o definido no Plano de Drenagem da ZILS.

10 DRENAGEM DE ESGOTOS INDUSTRIAIS

Os esgotos industriais serão compostos pelas águas residuais domésticas e pelas águas pluviais das primeiras chuvas (5mm) potencialmente contaminados, após tratamento (para se retirar os óleos, areias e, no caso da Planta de Amoníaco, o NH₃, se existente).

10.1 LIGAÇÃO À REDE PÚBLICA

A entrega destas águas será feita na Rede de Águas Residuais Industriais da AdSA, existindo uma ligação dedicada por Planta. Os caudais de águas residuais industriais previstos no projeto da CONSULGAL 2024 para são os seguintes:

- Lote 1A3.2 = 0,16 L/s (ligação na câmara CXRI 01)
- Lote 1A3.1 = 0,47 L/s (ligação na câmara CXRI 05)
- Lote 2I = 0,78 L/s (ligação na câmara CXRI 12)
- Total dos lotes = 1,41 L/s

Os pontos de entrega são nas câmaras CXRI 01, CXRI05 e CXRI12, conforme tabela seguinte.

Tabela 10.1 - Caudais entrega de Esgotos Industriais

	Planta H2	Planta NH3	Utilidades
Caixa de Ligação	CXRI 01	CXRI 05	CXRI 12
M =	-59 408,75	-59 422,23	-59 699,390
P =	-186 615,99	-186 412,31	-186 527,68
Terreno	39,00	37,73	36,53
Soleira	37,70	36,68	34,09/33,96
Caudal Esgotos Domésticos (L/s) =	0,07	0,05	0,31
Caudal Águas Pluviais (L/s) =	0,07	0,69	0,06
Caudal Total (L/s) =	0,14	0,74	0,37

No total, o volume máximo entregue na rede serão 1,25 l/s, inferior ao máximo permitido de 1,41 l/s.

11 DRENAGEM DE ÁGUAS SALINAS

11.1 DESCRIÇÃO GERAL

A rede de águas salinas recebe as águas de:

- Efluente do tratamento da água industrial (Planta das Utilidades)
- Efluente das torres de arrefecimento (Plantas de H2 e NH3)
- Efluente do filtro da água de arrefecimento (Plantas de H2 e NH3)

O caudal previsto de produção de água salinas é de 67 m³/h.

A rede interior de águas salinas fará a entrega na rede existente de águas salinas no exterior do Projeto, que por sua vez entrega os caudais na ETAR da AdSA. Está previsto um ponto de entrega de águas salinas:

- Caixa CXRS 12
- Cota de Soleira: 33.96
- Coletor PVC DN400 com 0,5% de pendente

A rede exterior gravítica foi dimensionada para $79.27 \text{ l/s} + 15.86 \text{ l/s} = 342 \text{ m}^3/\text{h}$, coletor PVC DN400 com 0,5% de pendente.

Entre as torres de arrefecimento da Planta NH3 e a Planta de Utilidades, a drenagem será feita em pressão, considerando a necessidade de passagem pelo túnel sob a via.

Em caso de manutenção programada na rede a jusante por parte da AdSA, a mesma poderá ficar indisponível durante um máximo de 48h. Neste caso, a entrega de águas na rede deverá ser interrompida e as águas salinas terão de ser armazenadas numa bacia impermeável dentro da instalação caso se pretenda manter a operação.

Para tal, considerou-se a impermeabilização da bacia de retenção de águas pluviais da Planta das Utilidades, para evitar a duplicação de bacias. No caso de a manutenção ser programada para uma altura com baixa probabilidade de precipitação proceder-se-á ao desvio da drenagem de águas pluviais não contaminadas diretamente para a rede exterior, usando os bypass previstos, e ao desvio da drenagem de águas salinas para a bacia de retenção de águas pluviais. Quando a rede de drenagem de águas salinas da AdSA voltar a estar operacional, dever-se-á bombear a água entretanto retida na bacia de águas pluviais para essa rede e limpar a bacia para evitar contaminação de águas. Depois deste processo, voltar-se-á à situação normal, utilizando os caminhos previstos para as redes, garantindo a posição correta de todas as válvulas.

Caso a manutenção na rede seja programada para uma altura de chuva, ou com probabilidade de acontecer nos dias seguintes, a bacia de retenção de águas pluviais não poderá ser utilizada. Neste caso, a instalação terá de parar.

11.2 CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

Critérios dos coletores

- **Diâmetro nominal mínimo:** para as redes de drenagem de águas residuais domésticas o diâmetro mínimo é de 200 mm, enquanto para as redes de drenagem de água pluviais o diâmetro mínimo a considerar é de 300 mm.
- **Inclinações:** as inclinações dos coletores não deverão ser superiores a 15%, enquanto a inclinação mínima das redes de drenagem de águas residuais domésticas não deverá ser inferior a 0,3% e as redes de drenagem de águas pluviais não deverá ser inferior a 0,5%.
- **Velocidades:** Para assegurar o perfeito funcionamento dos órgãos de transporte de águas residuais domésticas as velocidades de escoamento deverão ser limitadas. Assim, a velocidade mínima de escoamento será de 0,6 m/s de acordo com o Artigo 133º do Decreto Regulamentar nº 23/95. Relativamente à velocidade máxima, esta está limitada a 3,0 m/s para o caudal do ano horizonte de projeto. Em situações excecionais, devidamente justificadas, estes valores poderão não ser garantidos
- Para a rede de drenagem de águas pluviais, dever-se-á assegurar uma velocidade mínima de escoamento de 0,9 m/s de acordo com o Artigo 133º do Decreto Regulamentar nº 23/95. Relativamente à velocidade máxima, esta está limitada a 5,0 m/s para o caudal de dimensionamento. Em situações excecionais, devidamente justificadas, estes valores poderão não ser garantidos
- **Altura da lâmina líquida:** A altura da lâmina líquida para a velocidade máxima de escoamentos nos coletores de águas pluviais deverá ser igual à altura total do coletor. Para os coletores de águas residuais domésticas para a situação de caudal de ponta no ano horizonte de projeto a altura da lamina líquida não deverá ultrapassar os 50% do diâmetro do coletor, para coletores de diâmetro nominal inferior ou igual a 500 mm.

Outros requisitos que deverão, ainda, ser obedecidos:

- Em termos de sequência de secções, não é admissível a redução da secção útil dos coletores de montante para jusante;
- O afastamento máximo das câmaras de visita será de 60 m, ou, aumentada conforme definido no nº 2 do Artigo 155º do Decreto Regulamentar nº 23/95, em função dos meios de limpeza que se vierem a disponibilizar e utilizar;
- Por forma a garantir a continuidade da veia líquida nas alterações de diâmetro deverá existir sempre concordância da geratriz superior interior dos coletores.

Dimensionamento dos coletores

Para a verificação de funcionamento e dimensionamento hidráulico de todos os coletores considerar-se-á que o escoamento se processa em regime uniforme, sendo aplicável a fórmula de Manning-Strickler.

Esta fórmula relaciona o caudal com as características geométricas da secção de vazão, rugosidade da tubagem e ainda a perda de carga unitária, e é representada por:

$$Q = K S R^{2/3} i^{1/2}$$

em que, Q corresponde ao caudal de dimensionamento, expresso em m^3/s , K ao coeficiente de Strickler, expresso em $m^{1/3} s^{-1}$ (no caso dos coletores de PVC é de $100 m^{1/3} s^{-1}$ e no caso dos coletores de betão é de $77 m^{1/3} s^{-1}$), S à área líquida, expressa em m^2 , R ao raio hidráulico, expresso em m , e i à perda de carga unitária, expressa em m/m .

11.3 LIGAÇÃO À REDE PÚBLICA

O caudal previsto na ligação à rede pública ($79.27 l/s + 15.86 l/s = 342 m^3/h$) é superior ao caudal previsto no Projeto ($67 m^3/h$), estando assim garantida a drenagem.

A ligação será efetuada à câmara CXRS 12.

11.4 DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

Materiais das tubagens

Para diâmetros inferiores a 400 mm preconiza-se que a tubagem dos coletores gravíticos e dos ramais seja em PVC corrugado do tipo estruturado, de parede dupla, sendo a interior lisa e a exterior corrugada, de rigidez anelar SN8 devendo cumprir a norma EN-13476 e ter o certificado de produto reconhecido no território nacional.

Assentamento da tubagem

O assentamento dos coletores deve ser feito de modo a assegurar-se a perfeita estabilidade das tubagens, através da regularização do fundo das valas, e o enchimento da vala deverá realizar-se cuidadosamente, de acordo com o especificado. A compactação do material de aterro deve ser feita de modo a não danificar os coletores e a garantir a estabilidade dos pavimentos, e deverá ser devidamente comprovada com ensaios específicos.

Quando o recobrimento das tubagens for inferior a 1,00 m estas deverão ser protegidas contra a rotura por compressão diametral e o enchimento das valas deverá realizar-se cuidadosamente.

Caixas de visita

Sempre que possível as caixas de visita serão implantadas com fundos pré-fabricados, onde existam mudanças de direção e de modo a não se ultrapassar um comprimento de coletor de cerca de 60 m.

A cobertura da caixa de visita será plana sempre que a altura desta for inferior a 1,40 m, sendo nos restantes casos troncocónica excêntrica. Quando instaladas em terreno natural, deverão ficar salientes do terreno no mínimo 0,2 m.

As câmaras de visita deverão satisfazer o que se encontra especificado nas normas portuguesas NP-881, NP-882 e NP-883.