

Projecto de Alteração

Estudo de Impacte Ambiental

Anexos

(Rev.02)

Preparado por:

TECNINVEST 2 – Estudos de Desenvolvimento, Tecnologia e Inovação, Lda.
Av. Conde de Valbom, nº 18 B / 2º D
1050-068 Lisboa
Tel.: 217 159 482 / Fax: 217 159 486
www.tecninvest.com

T 230904

Projecto de Alteração da Paper Prime

Estudo de Impacte Ambiental

Anexos

Estudo Nº 3113 | Rev.02 | Outubro 2026

T 230904

PAPER PRIME S.A.

Projecto de Alteração da Paper Prime

Estudo de Impacte Ambiental

(Rev.02)

Índice Geral – Anexos

. RESUMO NÃO TÉCNICO

. RELATÓRIO

. ANEXOS

. Anexo I – Elementos do Projecto

. Anexo II – Pareceres, Licenças, Autorizações

. Anexo III – Implementação das Melhores Técnicas Disponíveis (MTD)

. Anexo IV – Regras Ambientais para a Fase de Construção

. Anexo V – Clima

. Anexo VI – Geologia e Solos

. Anexo VII – Recursos Hídricos e Qualidade da Água

. Anexo VIII – Emissões Gasosas

. Anexo IX – Ambiente Sonoro

. Anexo X – Ecologia e Biodiversidade

. Anexo XI – Paisagem – Cartografia Temática

. Anexo XII – Património

. Anexo XIII – Ordenamento Territorial

. Anexo XIV – Análise de Risco

. Anexo XV – Bibliografia

Lisboa, 21 de Outubro de 2026

VISTOS:

Engª Maria da Luz Franco
[Directora de Projecto]

EQUIPA TÉCNICA

Especialidade	Nome	Formação
. Coordenação	Maria da Luz Franco	Engenheira Química e Sanitarista
. Processos Industriais . Análise de Risco Ambiental	Nuno Frazão	Engenheiro Químico
. Clima/Solos	Ana Catita	Geógrafa
. Geologia/Hidrogeologia	Elsa Teixeira	Geóloga
. Recursos Hídricos e Qualidade da Água	Maria da Luz Franco	Engenheira Química e Sanitarista
. Qualidade do Ar	Nuno Frazão	Engenheiro Químico
. Ambiente Sonoro	Nuno Santos	Engenheiro do Ambiente
	André Fonseca	Engenheiro do Ambiente
. Ecologia e Biodiversidade	Pedro Martins	Biólogo
. Paisagem	Raquel Rosário	Arquitecta Paisagista
. Ordenamento do Território	Ana Catita	Geógrafa
. Sócio-economia	Olímpia Cardoso	Engenheira
. Património	Fernando Henriques	Arqueólogo
	Alexandre Canha	Arqueólogo

Lista de Anexos

Anexo I – Elementos do Projecto

Anexo I.1 – Cálculo da capacidade instalada

Anexo I.2 – Especificações Técnicas

- Prensa de Sapata
- Caldeira eléctrica

Anexo I.3 – Peças Desenhadas

- Desenho 01 - Planta Geral de Implantação
- Desenho 02 - Planta Geral de Caracterização das Áreas e Pormenores Construtivos
- Desenho 03 - Planta de Arquitectura – Pisos -1 e 0 VA
- Desenho 04 - Planta de Arquitectura – Piso 1 e Cobertura VA
- Desenho 05 - Planta de Equipamentos e Redes Técnicas – Cotas 98, 104 e 110
- Desenho 06 - Planta de Equipamentos e Redes Técnicas – Cota 116 e Cobertura
- Desenho 07 - Planta Geral de Implantação – Redes Técnicas
- Desenho 08 - Planta de Localização e Identificação das Fontes de Emissão Atmosférica Fixas e Difusas, Equipamentos Associados e Respectivas Ligações
- Desenho 09 – Planta de Localização e Identificação das Fontes de Emissão Atmosférica Fixas e Difusas, Equipamentos Associados e Respectivas Ligações
- Desenho 10 - Planta de Pormenor das Chaminés
- Desenho 11 - Planta de Localização das Fontes de Ruído
- Desenho 12 - Planta de Localização e Identificação dos Parques de Resíduos
- Desenho 13 - Planta de Implantação - Redes de Abastecimento de Água e Drenagens
- Desenho 14 – Planta da Envolvente
- Des. 2 – Projecto da Captação da Paper Prime em Vila Velha de Ródão – Esquema Geral
- Desenho PD-01 – Planta com a localização de estaleiros

Anexo I.4 – Projecto de Optimização da ETARI

. I.4.1 Intervenção de 2020

- Tratamento Terciário para Cumprimento da Nova Licença de Descarga – Memória Descritiva
- P2023CC019.CC.001 - ETAR Existente – Planta Dimensões Tanques
- P2023CC019.CC.002 - ETAR Existente – Cortes AA e BB
- P2023CC019.CC.003 - ETAR Existente – Cortes CC e DD

. I.4.2 Intervenção de 2024

- Sistema de arejamento para controlo das condições anóxicas no tanque de homogeneização – Memória Descritiva
- Sistema de arejamento para controlo das condições anóxicas no tanque de homogeneização – Planta e corte
- Desenho EQ.001 – Sistema Arejamento T-100 – Planta
- Desenho EQ.002 – Digestão Aeróbia de Lamas – T-302 - Planta
- Desenho EQ.003 – Digestão Aeróbia de Lamas – T-302 – Alçado Posterior

Anexo I.5 – Projecto da Captação e Conduta Adutora

Anexo I.6 – Projecto da Estação de Tratamento de Água (ETA)

Anexo I.7 – Parque Fotovoltaico (UPAC)

Anexo I.8 – Lista de Equipamentos

Anexo I.9 – Condições de Armazenagem de Matérias-Primas Principais e Subsidiárias e Características das Bacias de retenção

Anexo I.10 – Diagrama do Processo Produtivo Detalhado

Anexo II – Pareceres, Licenças, Autorizações

- Título Único Ambiental TUA 20211125000438
- Parecer da Floene relativa à intersecção da conduta com a rede de gás
- Parecer do ICNF relativo à intervenção em Área Protegida
- Parecer da Infraestruturas de Portugal quanto à afectação da servidão rodoviária
- Aprovação do Pedido de Informação Prévio (PIP) da captação de água
- Aprovação da Unidade de Execução da 1ª Fase da UOPGU1
- Parecer da Câmara Municipal de Vila Velha de Ródão quanto à realização das obras da conduta adutora
- Parecer de Comunicação Prévia sobre afectação de áreas integradas na Reserva Ecológica Nacional
- Licença de Exploração da UPAC (DGEG)

Anexo III – Implementação das Melhores Técnicas Disponíveis (MTD)

Anexo IV – Regras Ambientais para a Fase de Construção

Anexo V – Clima

- Balanço hídrico

Anexo VI – Geologia e Solos

- Estudo Geológico e Geotécnico

Anexo VII – Recursos Hídricos e Qualidade da Água

- Relatório hidrogeológico
- Relatório de Base
- Linha de água na área da UPAC

Anexo VIII – Emissões Gasosas

- Modelo de dispersão atmosférica ISCST3 (*Industrial Source Complex – Short Term*)
- Pressupostos de cálculo das emissões do tráfego rodoviário
- Verificação da altura das chaminés

Anexo IX – Ambiente Sonoro

- Conceitos e definições
- Carta RA.01 – Receptores Sensíveis e Fontes de Ruído na Envolvente do Projecto
- Relatório de Ensaio

Anexo X – Ecologia e Biodiversidade

- Inventários de Fauna e Flora da Área de Estudo

Anexo XI – Paisagem – Cartografia Temática

- Carta de Hipsometria
- Carta de Unidades e Subunidades de Paisagem
- Carta de Qualidade Visual da Paisagem
- Carta de Capacidade de Absorção Visual
- Carta de Sensibilidade da Paisagem
- Carta de Bacias Visuais

Anexo XII – Património

- Reportagem fotográfica

- Fichas de Sítio
- Trabalhos arqueológicos anteriores

Anexo XIII – Ordenamento Territorial

- Cartas do Plano Director Municipal

Anexo XIV – Análise de Risco

- Modelo CHEMS-PLUS
- Simulação de Acidente

Anexo XV – Bibliografia

ANEXOS

Anexo I

Elementos do Projecto

Anexo I.1 – Cálculo da capacidade instalada

Anexo I.2 – Especificações Técnicas

- Prensa de Sapata
- Caldeira eléctrica

Anexo I.3 – Peças Desenhadas

- Desenho 01 - Planta Geral de Implantação
- Desenho 02 - Planta Geral de Caracterização das Áreas e Pormenores Construtivos
- Desenho 03 - Planta de Arquitectura – Pisos -1 e 0 VA
- Desenho 04 - Planta de Arquitectura – Piso 1 e Cobertura VA
- Desenho 05 - Planta de Equipamentos e Redes Técnicas – Cotas 98, 104 e 110
- Desenho 06 - Planta de Equipamentos e Redes Técnicas – Cota 116 e Cobertura
- Desenho 07 - Planta Geral de Implantação – Redes Técnicas
- Desenho 08 - Planta de Localização e Identificação das Fontes de Emissão Atmosférica Fixas e Difusas, Equipamentos Associados e Respectivas Ligações
- Desenho 09 – Planta de Localização e Identificação das Fontes de Emissão Atmosférica Fixas e Difusas, Equipamentos Associados e Respectivas Ligações
- Desenho 10 - Planta de Pormenor das Chaminés
- Desenho 11 - Planta de Localização das Fontes de Ruído
- Desenho 12 - Planta de Localização e Identificação dos Parques de Resíduos
- Desenho 13 - Planta de Implantação - Redes de Abastecimento de Água e Drenagens
- Desenho 14 – Planta da Envolvente
- Des. 2 – Projecto da Captação da Paper Prime em Vila Velha de Ródão– Esquema Geral
- Desenho PD-01 – Planta com a localização de estaleiros

Anexo I.4 – Projecto de Optimização da ETARI

. I.4.1 Intervenção de 2020

- Tratamento Terciário para Cumprimento da Nova Licença de Descarga – Memória Descritiva
- P2023CC019.CC.001 - ETAR Existente – Planta Dimensões Tanques
- P2023CC019.CC.002 - ETAR Existente – Cortes AA e BB
- P2023CC019.CC.003 - ETAR Existente – Cortes CC e DD

. I.4.2 Intervenção de 2024

- Sistema de arejamento para controlo das condições anóxicas no tanque de homogeneização – Memória Descritiva
- Sistema de arejamento para controlo das condições anóxicas no tanque de homogeneização – Planta e corte
- Desenho EQ.001 – Sistema Arejamento T-100 – Planta
- Desenho EQ.002 – Digestão Aeróbia de Lamas – T-302 – Planta
- Desenho EQ.003 – Digestão Aeróbia de Lamas – T-302 – Alçado Posterior

Anexo I.5 – Projecto da Captação e Conduta Adutora

Anexo I.6 – Projecto da Estação de Tratamento de Água (ETA)

Anexo I.7 – Parque Fotovoltaico (UPAC)

Anexo I.8 – Lista de Equipamentos

Anexo I.9 – Condições de Armazenagem de Matérias-Primas Principais e Subsidiárias e Características das Bacias de retenção

Anexo I.10 – Diagrama do Processo Produtivo Detalhado

Cálculo da Capacidade Real da MP com prensa de sapata

Largura da folha 2.78
Velocidade da bobinadora

Gramagem (g/m2)	velocidade no bobinadora (m/min)	Largura do papel (m)	Capacidade (t/dia)
35	895	2.78	125
32	996	2.78	128
21	1540	2.78	129.5
15.5	1743	2.78	108
11	1743	2.78	77

Anexo I.1 – Cálculo da capacidade instalada

Anexo I.2 – Especificações Técnicas

- Prensa de Sapata
- Caldeira eléctrica

Anexo I.3 – Peças Desenhadas

- Desenho 01 - Planta Geral de Implantação
- Desenho 02 - Planta Geral de Caracterização das Áreas e Pormenores Construtivos
- Desenho 03 - Planta de Arquitectura – Pisos -1 e 0 VA
- Desenho 04 - Planta de Arquitectura – Piso 1 e Cobertura VA
- Desenho 05 - Planta de Equipamentos e Redes Técnicas – Cotas 98, 104 e 110
- Desenho 06 - Planta de Equipamentos e Redes Técnicas – Cota 116 e Cobertura
- Desenho 07 - Planta Geral de Implantação – Redes Técnicas
- Desenho 08 - Planta de Localização e Identificação das Fontes de Emissão Atmosférica Fixas e Difusas, Equipamentos Associados e Respectivas Ligações
- Desenho 09 – Planta de Localização e Identificação das Fontes de Emissão Atmosférica Fixas e Difusas, Equipamentos Associados e Respectivas Ligações
- Desenho 10 - Planta de Pormenor das Chaminés
- Desenho 11 - Planta de Localização das Fontes de Ruído
- Desenho 12 - Planta de Localização e Identificação dos Parques de Resíduos
- Desenho 13 - Planta de Implantação - Redes de Abastecimento de Água e Drenagens
- Desenho 14 – Planta da Envolvente
- Des. 2 – Projecto da Captação da Paper Prime em Vila Velha de Ródão– Esquema Geral
- Desenho PD-01 – Planta com a localização de estaleiros

Anexo I.4 – Projecto de Optimização da ETARI

. I.4.1 Intervenção de 2020

- Tratamento Terciário para Cumprimento da Nova Licença de Descarga – Memória Descritiva
- P2023CC019.CC.001 - ETAR Existente – Planta Dimensões Tanques
- P2023CC019.CC.002 - ETAR Existente – Cortes AA e BB
- P2023CC019.CC.003 - ETAR Existente – Cortes CC e DD

. I.4.2 Intervenção de 2024

- Sistema de arejamento para controlo das condições anóxicas no tanque de homogeneização – Memória Descritiva
- Sistema de arejamento para controlo das condições anóxicas no tanque de homogeneização – Planta e corte
- Desenho EQ.001 – Sistema Arejamento T-100 – Planta
- Desenho EQ.002 – Digestão Aeróbia de Lamas – T-302 – Planta
- Desenho EQ.003 – Digestão Aeróbia de Lamas – T-302 – Alçado Posterior

Anexo I.5 – Projecto da Captação e Conduta Adutora

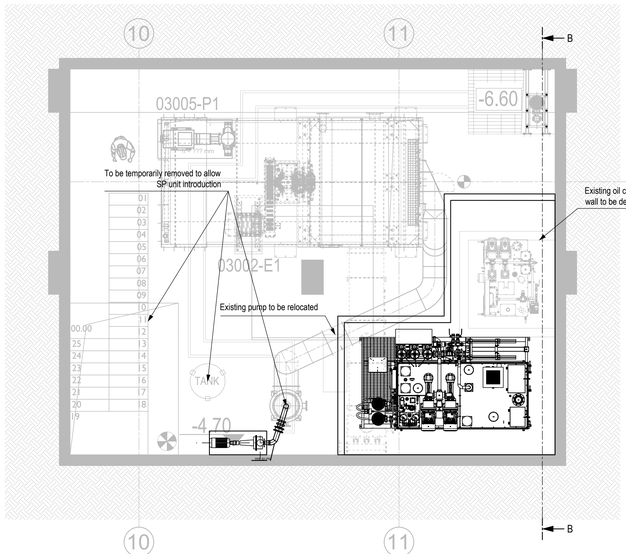
Anexo I.6 – Projecto da Estação de Tratamento de Água (ETA)

Anexo I.7 – Parque Fotovoltaico (UPAC)

Anexo I.8 – Lista de Equipamentos

Anexo I.9 – Condições de Armazenagem de Matérias-Primas Principais e Subsidiárias e Características das Bacias de retenção

Anexo I.10 – Diagrama do Processo Produtivo Detalhado



Confidential: all rights reserved. No part of this document may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form, by any print media, electronic or otherwise, without prior permission. All rights reserved. No part of this document may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form, by any print media, electronic or otherwise, without prior permission.

JB003126

Content of plan: PIT LEVEL

TOSCOTEC

Title: GENERAL LAYOUT

Dimensions in mm	Date	Name	Scale
Drawn	04/03/2024	S.DA.	1:50
Checked			
Approved			

Customer: PAPER PRIME S.A.

Mill Site: VILA VELHA DE RODAO - PT

Project Code: PRIMTIT1

Customer Drawing Code:

Reference Drawing: - Revision:

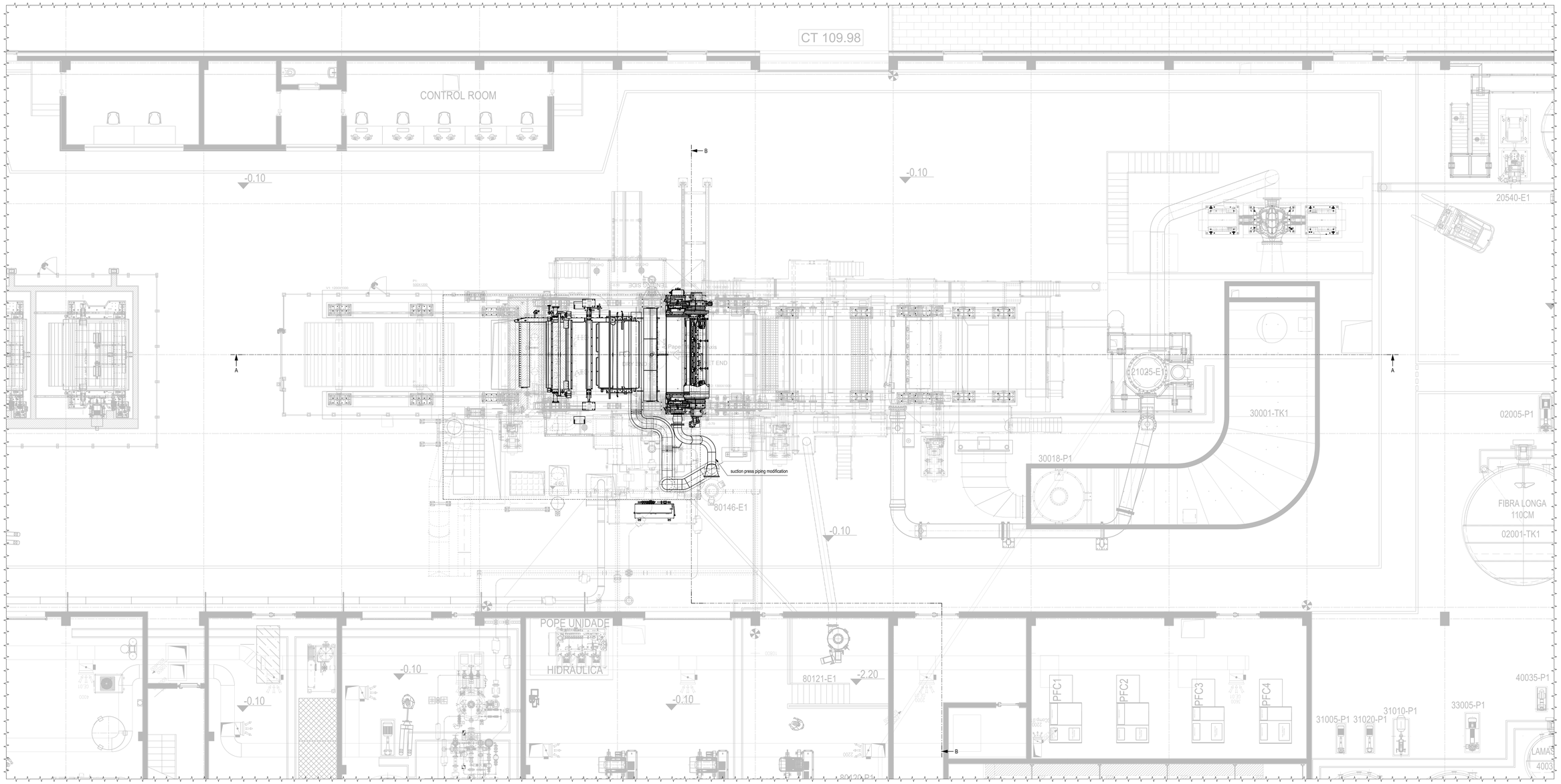
Drawing Code: 0315560

Revision: 04

Sheet: 1 | 5

- [ ] FOR INFORMATION ONLY
- [ ] PRELIMINARY
- [x] CERTIFIED
- [ ] AS BUILT

841x1189 A0

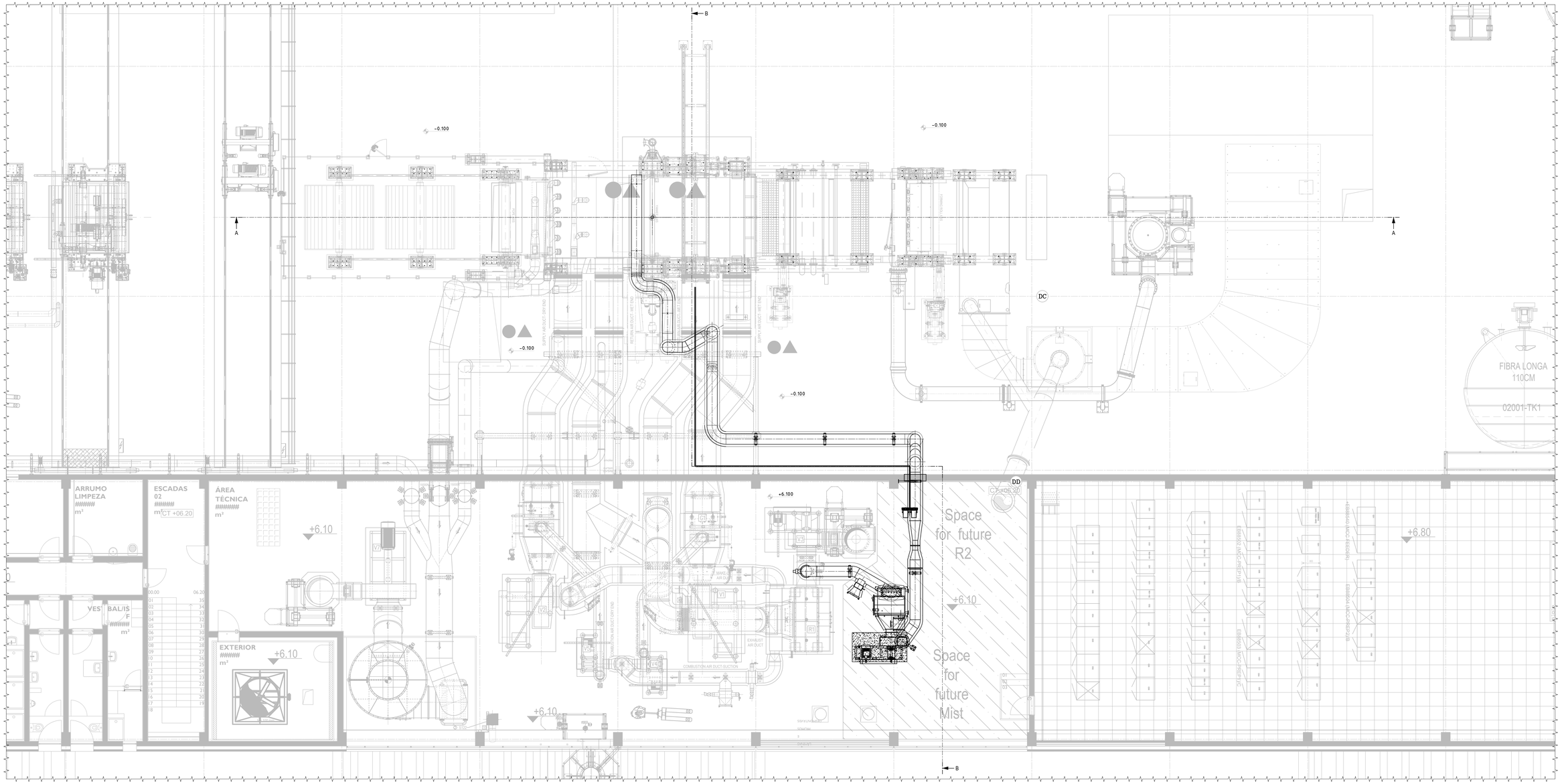


Level of detail: MACHINE LEVEL			
TOSCOTEC			File: GENERAL LAYOUT
Dimensions in mm	Date	Name	Scale
Drawn	04/03/2024	S.DA.	1:50
Checked			
Approved			
Customer Drawing Code			Customer: PAPER PRIME SA.
			Machine: VIA VELHA DE RODAO - PT
			Project code: P1PM1171
Reference Drawing	Revision		Drawing Code: 0315560
-			Revision: 04
			Sheet: 2 | 5

JB003126

- [ ] FOR INFORMATION ONLY
- [ ] PRELIMINARY
- [x] CERTIFIED
- [ ] AS BUILT

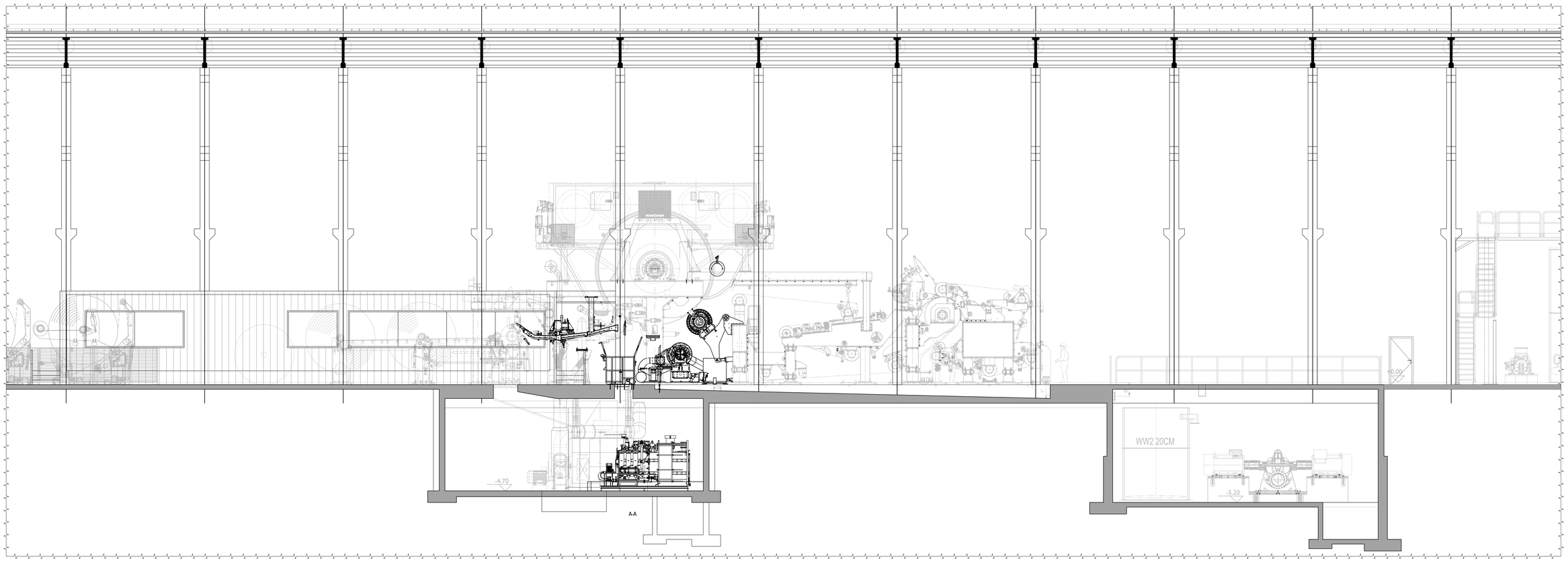
Copyright TOSCOTEC. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.



Copyright reserved. Reproduction, modification, communication or any other use of this drawing, in whole or in part, without the express written consent of TOSCOTEC is strictly prohibited.

Level	MEZZANINE LEVEL
TOSCOTEC	File: GENERAL LAYOUT
JB003126	
Drawn: 04/03/2024 S.DA.	Scale: 1:50
Checked	
Approved	
Customer Drawing Code	Customer: PAPER PRIME S.A.
	Site: VILA VELHA DE RODÃO - PT
	Project code: PPRMIT01
Reference Drawing: -	Drawing Code: 0315560
Revision	Revision: 04
	Sheet: 3 | 5

- [ ] FOR INFORMATION ONLY
- [ ] PRELIMINARY
- [x] CERTIFIED
- [ ] AS BUILT



JB003126

SECTIONS

TOSCOTEC

GENERAL LAYOUT

	Date	Name	Scale
Drawn	04/03/2024	S.DA.	1:50
Checked			
Approved			

Customer Drawing Code:

Customer: PAPER PRIME S.A.

Mill Site: VILA VELHA DE RODAO - PT

Drawing Index: PRIMATTI

Drawing Code: 0315560

Revision: 04

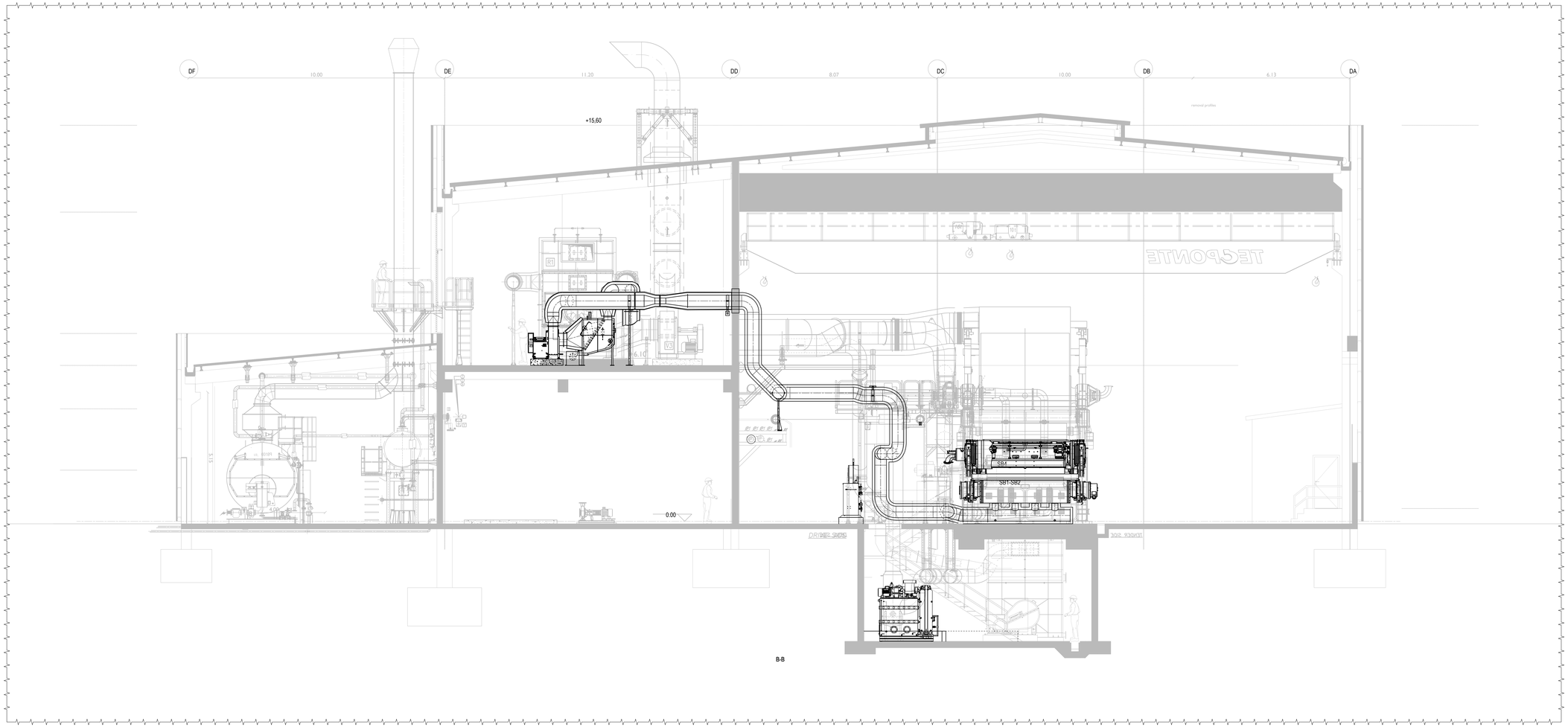
Sheet: 4 | 5

Reference Drawing: -

Revision:

- [ ] FOR INFORMATION ONLY
- [ ] PRELIMINARY
- [x] CERTIFIED
- [ ] AS BUILT

Copyright of these drawings belongs to TOSCOTEC. Reproduction, publication or disclosure to third parties without the express written consent of TOSCOTEC is prohibited. Any infringement will be subject to legal action.



JB003126

Name of plan: SECTIONS			
TOSCOTEC			Title: GENERAL LAYOUT
Dimensions in m	Date	Name	Scale
Drawn	04/03/2024	S.DA.	1:50
Checked			
Approved			
Customer Drawing Code			Customer: PAPER PRIME S.A.
Reference Drawing: -	Revision:		Machine: VIA VERDE RODAO - PT
			Drawing Code: 0315560
			Revision: 04
			Sheet: 5 | 5

- [ ] FOR INFORMATION ONLY
- [ ] PRELIMINARY
- [x] CERTIFIED
- [ ] AS BUILT

Copyright Toscotec. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. Toscotec reserves the right to institute proceedings for the protection of its rights in the event of unauthorized use or disclosure.

ANNEX 1
PERFORMANCE GUARANTEES

INDEX

1. GENERAL DEFINITIONS, REFERENCE VALUES, TERMS 3

1.1 GENERAL DEFINITIONS AND REFERENCE VALUES 4

1.1.1 PERFORMANCE GUARANTEE TERMS 6

1.1.2 PERFORMANCE TEST 7

2. PERFORMANCE GUARANTEES 8

2.1 TISSUE MACHINE PRODUCTION 8

2.1.1 PRODUCTION CAPACITY AT 100% EFFICIENCY 8

2.2 CONSUMPTIONS 10

2.2.1 ELECTRICITY 15

2.2.2 TOTAL NATURAL GAS CONSUMPTION (BOILER + BURNERS) 17

2.3 TISSUE MACHINE FABRICS AND PRESS CHANGING TIME 18

2.3.1 SHOE PRESS BELT CHANGE TIME 18

2.3.2 SHOE PRESS BELT LIFETIME 18

3. Liquidated damages 19

1. GENERAL DEFINITIONS, REFERENCE VALUES, TERMS

In the paragraphs below separated tables for Production Capacity and consumption figures are indicated for different sheet widths @ Reel:

- Case of sheet width 2750 mm @ Reel section;
- Case of sheet width 2800 mm @ Reel section;

In the next months the Buyer will test a new wire with a different design to achieve a sheet width 2800 mm @Reel.
If the trials will be positive, then the Performance tests will be performed considering the sheet width 2800 mm @ Reel and the relevant parameters in the following paragraphs will be considered as reference.
Differently, the Performance Tests will be referred to a sheet width of 2750 mm @ Reel and the relevant figures in the following paragraphs will be considered.

No guarantees can be given by the Supplier on the real possibility to achieve a max sheet width 2800 mm @ Reel section.

1.1 GENERAL DEFINITIONS AND REFERENCE VALUES

The production table pertains to the following reference grades:

Case of sheet width 2750 mm:

	Unit	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 2 2100 m/min
		TOWEL 12	TOIPA 15	WIPER 19,5	TOIPA 15
BW at Pope reel (AD)	g/m²	12.5	15	19.5	15
Crepe	%	12.5	19	20	19
Moisture at Pope reel	%	5	5	5	5
Net sheet width	mm	2750	2750	2750	2750
Yankee speed	m/min	1900	2000	1640	2100
Gross production	t/24h	82.3	96.2	101.3	101.0
Furnish (Short Fib./Long Fib./Broke)		50 / 35 / 15	49 / 28 / 23	75 / 10 / 15	49 / 29 / 23

Case of sheet width 2800 mm:

	Unit	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 2 2100 m/min
		TOWEL 12	TOIPA 15	WIPER 19,5	TOIPA 15
BW at Pope reel (AD)	g/m²	12.5	15	19.5	15
Crepe	%	12.5	19	20	19
Moisture at Pope reel	%	5	5	5	5
Net sheet width	mm	2800	2800	2800	2800
Yankee speed	m/min	1900	2000	1640	2100
Gross production	t/24h	83.8	98.0	103.2	102.9
Furnish (Short Fib./Long Fib./Broke)		50 / 35 / 15	49 / 28 / 23	75 / 10 / 15	49 / 29 / 23

General notes:

AD = air dry, with residual moisture level as indicated above
BD = bone dry, with no residual moisture, this means 100% dryness
The gross production is the theoretical production at the Pope reel, air dry with the net sheet width and moisture as per table above, with a machine efficiency of 100%.

- The data indicated in the sub-paragraph below are relevant to samples produced with furnish, wire and felt characteristics to be agreed between the Seller and the Buyer, and the equipment not part of the Seller's scope of supply, performing with the required efficiency. It is also assumed that the following tests are not performed simultaneously.

- The electric consumption data, as indicated in this Annex, are referred to the equipment specifically indicated.

- The figures indicated in this Annex are valid only on the condition that the Seller approves in writing the equipment, installation and erection provided by the Buyer and not included in Seller's scope of supply.
- The furnish is based on 100% pure pulp with a mix for the different grades indicated in the table above. Wet short fiber from the Pulp Mill in Vila Velha de Rodao will be used, while long fiber will be pre-dried in bales.
- The reference standards will be ISO or equivalent TAPPI to be mutually agreed between the Seller and the Buyer.

1.1.1 PERFORMANCE GUARANTEE TERMS

General conditions

The Seller warrants that the equipment will be capable of achieving the Guarantees when the conditions in this Performance Guarantee are complied with.

Prior to a test being carried out, all Plant shall be thoroughly cleaned and prepared for the test by the Buyer and shall produce the grade of paper on which the test is to be carried out for 1 day immediately prior to the scheduled time of the test.

All test results whether successful or unsuccessful shall be recorded in writing with full details and the written record shall be signed by both parties.

If any test is unsuccessful, it will be repeated.

All measurements which are required for a test shall be made in accordance with the test methods defined in this document. Should no method be specified, then the measurements concerned shall be made by methods (including standards, instruments and testing frequencies) to be agreed by Buyer and Seller before the start of tests. The Buyer shall provide at his own expense all instruments and laboratory facilities etc. for making such measurements.

All tests shall be carried out by Buyer in the presence of the Seller, unless the Seller fails to attend a test, having been 30 days-notice.

The Plant shall be operated during tests by Buyer's personnel.

If Seller is not satisfied with the adequacy of all or any part of the Buyer's supervisory or operating crew then the Seller shall have the right to have all or any part of the supervisory or operating crew replaced with personnel nominated by the Seller with Buyer's consent and cost, for purposes of preparing for and carrying out tests on the equipment and operating, as necessary during test.

Obligation of the Seller

If the Guarantees are not discharged for reasons for which the Seller is wholly responsible, then the Seller shall take all reasonable steps to correct the faults in the equipment which are preventing discharge as quickly as possible and at its own expense, by supply additional equipment, and/or replacing or modifying the Equipment already supplied with the object of correcting the faults and discharging the Guarantees.

All additional or replacement items shall be delivered by the Seller to the Buyer's site. Seller will provide at its own expense the services of its supervisory personnel to oversee all dismantling or erection work necessary for the correction of the fault, and Buyer will provide all necessary mill services and skilled labour to enable this work to be carried out.

All parts replaced by the Seller and all parts becoming surplus as a result of the operation of this paragraph if necessary shall be returned by Buyer to the Seller's premises at the Seller's expense. Such replaced or surplus parts will become the Seller's property immediately upon the Seller requesting the Buyer to return them.

Obligation of the Buyer

Provide uniform furnishes as described in the technical specification.

Maintain the equipment in the manner described by the Seller in writing.

Operate the equipment in accordance with the Industry Standard, Technical specification and Seller recommendations, using competent experienced crews and supervisors with prior tissue making experience and systematically endeavour to fully utilize the machine capacity.

Provide machine clothing of design and condition acceptable to the Seller.

Cooperate with Seller in evaluation testing and securing successful tests, including that:

- The production of the paper machine, during the test period, is not materially interfered by lack of stock, additives, water, control air, vacuum, steam, electricity, or maintenance of the machine, etc.
- The quality of the water, additives, steam and electricity meet the standard industry requirements in similar operations.
- The instruction of the Seller and his sub-contractors be followed on all material items.
- The equipment out of the Seller supply, but having a material influence on the paper machine, operates as required.
- The machine is operated in stable conditions with parameters as per product specifications above.

The Machine will be made available for testing within timing indicated by contract. Before testing, the machine should have produced a sufficient quantity of the test grade.

The Buyer undertakes to continuously aim at operating the machine at speed levels corresponding to speeds required to perform the guarantee trials.

1.1.2 PERFORMANCE TEST

Performance Test procedure:

- The Performance Test may be preceded by optimization work in connection with the conditions relevant to the Performance Guarantees, without grade change.
- The total duration of the Performance Tests is 8 hours for each reference grade.
- The Performance Test is foreseen for the specified reference grades only.
- The Performance Test shall be carried out by the Buyer according to the instructions of the Seller.
- The Performance Test shall take place according to the main contract terms. The parties shall agree in good faith the Performance Test date.
- The Performance Test shall be done during normal operation or at a specific time dedicated to the performance trials.
- The test must be done only if the tissue machine has not already reached the agreed performances during the normal operation. Should the machine reach the guaranteed parameters during normal operation, the test will not be necessary.
- Any Performance Test must be run with a clean machine, wire and felt design within industry norms and all the equipment and accessories working in good condition.
- Tissue machine speed, basis weight and moisture profile must be measured by the QCS during the test and confirmed by the laboratory measurements as well.
- The Yankee doctor blades must be operating correctly according to the recommendations of the Seller, with design blade length and angle.
- Coating application must be stable with agreed chemical mix.
- The furnish mix must be agreed between the Seller and the Buyer but based on pre-dried pulp only.
- Steam pressure at thermo-compressor must be stable.
- The maximum number of unforeseen breaks during the Performance Test:
  - 2 breaks every 8 hours (average) for Grade1 and Grade 2;
  - 1 break every 8 hours (average) for Grade3;

  The breaks due to creping doctor blade change and roll change, as well as incorrect operations of Buyer's operators, etc. are not considered.
- The conditions for the test have to be agreed between the Seller and the Buyer, such as but not limiting to paper quality, width on Yankee, width at Pope reel, Pope reel speed, crepe ratio, basis weight, end dryness at Pope reel, hood contribution and operating parameters, steam pressure, press roll nip pressure, press roll vacuum, wire and felt type, wire and felt life, fibers type and mix, pulp freeness, method of measurements of basis weight and other machine parameters, hood operation data, etc.

2. PERFORMANCE GUARANTEES

2.1 TISSUE MACHINE PRODUCTION

2.1.1 PRODUCTION CAPACITY AT 100% EFFICIENCY

The equipment shall meet the following gross production quantity on the Pope reel under constant operating conditions.

Case of sheet width 2750 mm:

	Unit	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 2 2100 m/min
Product name	-	TOWEL 12	TOIPA 15	WIPER 19,5	TOIPA 15
BW at pope reel (AD)	g/m²	12,5	15	19,5	15
Gross daily production (AD)*	tpd	**82,3**	**96,2**	**101,3**	**101,0**

Case of sheet width 2800 mm:

	Unit	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 2 2100 m/min
Product name	-	TOWEL 12	TOIPA 15	WIPER 19,5	TOIPA 15
BW at pope reel (AD)	g/m²	12,5	15	19,5	15
Gross daily production (AD)*	tpd	**83,8**	**98,0**	**103,2**	**102,9**

Definition
Gross production = theoretical gross production at 100% efficiency

Gross production @ Pope reel [ton/24h] =
Pope reel speed [m/min] x Paper width at Pope reel [m] x Basis weight at Pope reel air dry [g/m²] x 1440 x 0,000001

For reference calculation only:
Machine speed= 2000 m/min
Crepe= 19%
Pope reel speed = 2000* (1-19%) =1620 m/min
Paper width at Pope reel = 2,80 m
Basis weight at Pope reel air dry =15 g/m²
Gross production = 98,0 ton/24h

Other definitions
Crepe [%] = 100 - (Pope reel speed / Yankee speed) *100
Basis weight at Pope reel air dry [g/m²] = (Basis weight on wire not-creped bone dry [g/m²] / Dryness at Pope reel [%])/ (100 – Crepe [%]) *10000
Basis weight on wire not-creped bone dry [g/m²] = Basis weight at 100% dryness with no creping

Proof:

- Proof of achievement will be made during normal operation, or in a separate Performance Test, however following the procedure and conditions for the Performance Test.
- With reference to Grade 2, the machine will be set to perform first the test with 2000 m/min and then for 2100 m/min. Anyway, in case it is possible to achieve 2100 m/min with the correct settings prior to the Performance test, then Grade 2 will be tested immediately with a speed of 2100 m/min without the need of the performance test for 2000 m/min.

Evaluation:

- The gross production is depending on the actual performance of systems not part of Seller's scope of supply, of which the Seller shall not be responsible.
- The gross production quantity shall be calculated according to the formulas defined above. The above calculation is not accounting for paper breaks due to creping doctor change or reel change, and maximum number of unforeseen breaks as per Performance Test definition.
- The production capacity shall be considered achieved if the gross production quantity has been achieved during the period of proof.

Specific conditions:

- The dryer condensate removal system is working properly to ensure an even cylinder surface temperature.
- Gross running rates shall be measured at the reel at a mutually agreed time when the Plant is seen and agreed to be running in a stable manner.
- If a test period is interrupted by a stoppage or a loss of normal production (even though the equipment may still be running) then the Seller will have the option of continuing the test and extending its duration by the period of the interruption plus the time taken to obtain the conditions existing at the time of the interruption, or of terminating the test, in which case the test may be repeated.
- Hood must be operated according to Seller's recommendations.
- Press felts must have been run on machine at least 3 days, but not more than 20 days.
- Headbox basis weight profile is stable.

2.2 CONSUMPTIONS

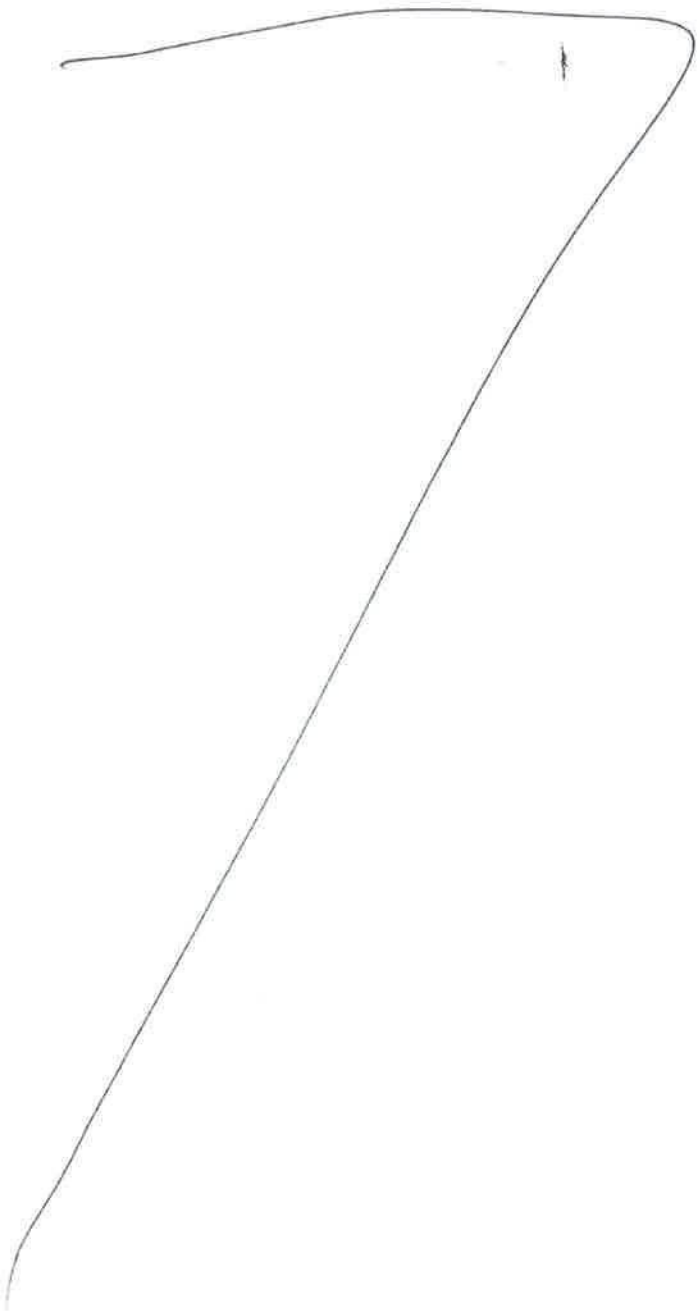
CONSUMPTION FIGURES IN EXISTING SINGLE PRESS CONFIGURATION (ONLY FOR REFERENCE)

The consumption figures indicated in the next paragraphs for the tissue machine with Shoe Press Configuration have been calculated starting from the consumption figures in the existing Single Press Configuration received by the Buyer on date April 5th, 2023.
As the consumption by the Buyer were referred to the net daily production, the Supplier has calculated them referring them to the gross production.
The figures received by the Buyer and the relevant consumptions referred to the gross production are indicated below:

	Unit	Grade 1	Grade 2	Grade 3
Product name	-	TOWEL 12	TOIPA 15	WIPER 19,5
Grade ratio	%	25	50	25
BW at pope reel (AD)	g/m²	12,5	15	19,5
Moisture at pope reel	%	5	5	5
Press nip load	kN/m	120	120	120
Net sheet width at reel	mm	2750	2750	2750
Sheet width at Yankee	mm	2850	2850	2850
Yankee speed	m/min	1900	2000	1640
Reel speed	m/min	1662	1620	1312
Crepe ratio	%	12,5	19,0	20,0
Gross daily production (AD)*	tpd	**82,3**	**96,2**	**101,3**
Net daily production (provided by Buyer)	tpd	**82,3**	**92,9**	**100,6**
Furnish (Short Fiber / Long Fiber/Broke)	%	50 / 35 / 15	49 / 28 / 23	75 / 10 / 15
STEEL YANKEE DRYER				
Operating pressure	barg	4,0	5,4	5,2
Yankee condensate load	kg/h	4250	4450	4450
YANKEE HOOD AIR SYSTEM				
Blowing temperature (Wet / Dry)	°C	450 / 450	460 / 460	460 / 460
CONSUMPTION FIGURES REFERRED TO GROSS PRODUCTION (CALCULATED STARTING FROM NET PRODUCTION)				
Hood gas consumption	kWh/t_p	1341	1127	1046
Gas consumption at boiler for steam production (85% boiler eff.)	kWh/t_p	876	851	743
CONSUMPTION FIGURES REFERRED TO NET PRODUCTION (PROVIDED BY BUYER)				
Hood gas consumption	kWh/t_p	1341	1167	1053
Gas consumption at boiler for steam production (85% eff.)	kWh/t_p	876	882	748

	Unit	Grade 1	Grade 2	Grade 3
Total drying consumption	kWh/t_p	2217	2049	1801

The Supplier needs to validate the above indicated consumption figures in the existing configuration with a dedicated check on site.
Should the consumption figures in the current machine configuration be different from the ones received by the Buyer, then consumption figures in the new configuration with Shoe Press shall be adjusted consequently.



CONSUMPTION FIGURES IN NEW SHOE PRESS CONFIGURATION

The consumption data are given with reference to the following table, and are referred to gross daily production obtained with the corresponding reference grade:

Case of sheet width 2750 mm:

	Unit	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 2 2100 m/min
Product name	-	TOWEL 12	TOIPA 15	WIPER 19,5	TOIPA 15
Grade ratio	%	25	50	25	
BW at pope reel (AD)	g/m²	12,5	15	19,5	15
Moisture at pope reel	%	5	5	5	5
TT NEXT Press - nip load	kN/m	120	120	120	120
Net sheet width at reel	mm	2750	2750	2750	2750
Sheet width at Yankee	mm	2850	2850	2850	2850
Yankee speed	m/min	1900	2000	1640	2100
Reel speed	m/min	1662	1620	1312	1701
Crepe ratio	%	12,5	19,0	20,0	19,0
Gross daily production (AD)*	tpd	**82,3**	**96,2**	**101,3**	**101,0**
Furnish (Short Fiber / Long Fiber/Broke)	%	50 / 35 / 15	49 / 28 / 23	75 / 10 / 15	49 / 28 / 23
CONSUMPTION FIGURES REFERRED TO GROSS DAILY PRODUCTION					
Hood gas consumption	kWh/t_p	933	862	799	938
Gas consumption at boiler for steam production (85% boiler eff.)	kWh/t_p	876	851	743	811
Total drying consumption**	**kWh/t_p**	**1809**	**1713**	**1542**	**1749**
Total electric specific (TM Drives motors w/o Pope, AC motors of Vacuum pumps and Shoe Press Hydr.unit pumps, Turbodryer)***	**kWh/t_p**	**362**	**320**	**268**	**325**

* The Gross Production is the theoretical production at the Pope reel, air dry with the net sheet width, moisture 5% and a machine efficiency of 100%.
The specific consumption figures are referred to the gross production capacity.

** The drying consumption values has been calculated considering to use natural gas with lower heating value 11.7 kW/Nm³.

*** The consumption values are referred to the following AC motors: TM Drives excluding Pope Reel, Vacuum pumps motors (considering the installation of frequency converters), Shoe Press Hydraulic unit pumps motors, TT Turbodryer.

General note:

- With reference to Grade 2, the machine will be set to perform first the test with 2000 m/min and then for 2100 m/min. Anyway, in case it is possible to achieve 2100 m/min with the correct settings prior to the Performance test, then Grade 2 will be tested immediately with a speed of 2100 m/min and relevant consumption figures without the need of the performance test for 2000 m/min.

Case of sheet width 2800 mm:

	Unit	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 2 2100 m/min
Product name	-	TOWEL 12	TOIPA 15	WIPER 19,5	TOIPA 15
Grade ratio	%	25	50	25	
BW at pope reel (AD)	g/m²	12,5	15	19,5	15
Moisture at pope reel	%	5	5	5	5
TT NEXT Press - nip load	kN/m	120	120	120	120
Net sheet width at reel	mm	2800	2800	2800	2800
Sheet width at Yankee	mm	2850	2850	2850	2850
Yankee speed	m/min	1900	2000	1640	2100
Reel speed	m/min	1662	1620	1312	1701
Crepe ratio	%	12,5	19,0	20,0	19,0
Gross daily production (AD)*	tpd	**83,8**	**98,0**	**103,2**	**102,9**
Furnish (Short Fiber / Long Fiber/Broke)	%	50 / 35 / 15	49 / 28 / 23	75 / 10 / 15	49 / 28 / 23
CONSUMPTION FIGURES REFERRED TO GROSS DAILY PRODUCTION					
Hood gas consumption	kWh/t_p	933	862	799	938
Gas consumption at boiler for steam production (85% boiler eff.)	kWh/t_p	876	851	743	811
Total drying consumption**	**kWh/t_p**	**1809**	**1713**	**1542**	**1749**
Total electric specific (TM Drives motors w/o Pope, AC motors of Vacuum pumps and Shoe Press Hydr.unit pumps, Turbodryer)***	**kWh/t_p**	**362**	**320**	**268**	**325**

* The Gross Production is the theoretical production at the Pope reel, air dry with the net sheet width, moisture 5% and a machine efficiency of 100%.
The specific consumption figures are referred to the gross production capacity.

** The drying consumption values has been calculated considering to use natural gas with lower heating value 11.7 kW/Nm³.

*** The consumption values are referred to the following AC motors: TM Drives excluding Pope Reel, Vacuum pumps motors (considering the installation of frequency converters), Shoe Press Hydraulic unit pumps motors, TT Turbodryer.

General note:

- With reference to Grade 2, the machine will be set to perform first the test with 2000 m/min and then for 2100 m/min. Anyway, in case it is possible to achieve 2100 m/min with the correct settings prior to the Performance test, then Grade 2 will be tested immediately with a speed of 2100 m/min and relevant consumption figures without the need of the performance test for 2000 m/min.

FIELD INSTRUMENTS FOR ENERGY CONSUMPTION MANAGEMENT/CALCULATION:

The following instrumentation for energy consumption management/calculation are **NOT** included in the scope of supply because the Seller supposes that they are already installed in the Mill :

- FT (2x) for Hood Burners gas flow measurement;
- FT for Boiler burner gas flow meter measurement;
- FT for Boiler steam flow measurement (produced steam from Boiler);
- FT for condensate back – flow measurement;
- Any other specific FT

Should any of the above indicated instruments be not present, either the Buyer will purchase them directly or the Seller will submit a quote for the Buyer to buy them.

2.2.1 ELECTRIC CONSUMPTION

The equipment shall meet the following electric consumption, related to the motors indicated at previous paragraph:

Case of sheet width 2750 mm:

	Unit	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 2 2100 m/min
Product name	-	TOWEL 12	TOIPA 15	WIPER 19,5	TOIPA 15
BW at pope reel (AD)	g/m²	12,5	15	19,5	15
Gross daily production (AD)*	tpd	**82,3**	**96,2**	**101,3**	**101,0**
Total electric specific (TM Drives motors w/o Pope, AC motors of Vacuum pumps and Shoe Press Hydr.unit pumps, Turbodryer)* **	**kWh/t_p**	**362**	**320**	**268**	**325**

Case of sheet width 2800 mm:

	Unit	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 2 2100 m/min
Product name	-	TOWEL 12	TOIPA 15	WIPER 19,5	TOIPA 15
BW at pope reel (AD)	g/m²	12,5	15	19,5	15
Gross daily production (AD)	tpd	**83,8**	**98,0**	**103,2**	**102,9**
Total electric specific (TM Drives motors w/o Pope, AC motors of Vacuum pumps and Shoe Press Hydr.unit pumps, Turbodryer)	**kWh/t_p**	**362**	**320**	**268**	**325**

Proof:

- Proof of achievement shall be made during normal operation, or in a separate Performance Test, however following the procedure and conditions for the Performance Test.

Evaluation:

- The consumption values are referred to the equipment in operation above indicated with the process in stable conditions, and the plant with standard cleaning and maintenance applied.
- The consumption values shall be measured in the reference period of time as indicated at Par. 1.1.2 "Performance Test", following the procedure and conditions for the Performance Test.
- Any other conditions for the tests have to be agreed between the Seller and the Buyer.
- The consumption values are referred to the following AC motors:
  - TM Drives excluding Pope Reel,
  - Vacuum pumps motors (considering the installation of frequency converters),
  - Shoe Press Hydraulic unit pumps motors,
  - TT Turbodryer.

  Any other electric motor NOT specifically indicated at that Paragraph will NOT be considered in the total electric consumption.
- Consumptions measurements will be done with a specific electrical totalizer provided by the Buyer, directly connected to the DCS.
- Production value will be measured as gross production according to the formula indicated on Chapter 2.1.

- The specific consumption figures will be calculated on gross production (100% efficiency during the test period).

Specific conditions:

- The equipment must work properly according to Seller's instructions
- The drives must be aligned according to Seller's instructions.

2.2.2 TOTAL NATURAL GAS CONSUMPTION (BOILER + BURNERS)

The equipment shall meet the following steam consumption for Yankee dryer:

Case of sheet width 2750 mm:

	Unit	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 2 2100 m/min
Product name	-	TOWEL 12	TOIPA 15	WIPER 19,5	TOIPA 15
BW at pope reel (AD)	g/m²	12,5	15	19,5	15
Gross daily production (AD)	tpd	**82,3**	**96,2**	**101,3**	**101,0**
Total drying consumption	**kWh/t$_p$**	**1809**	**1713**	**1542**	**1749**

Case of sheet width 2800 mm:

	Unit	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 2 2100 m/min
Product name	-	TOWEL 12	TOIPA 15	WIPER 19,5	TOIPA 15
BW at pope reel (AD)	g/m²	12,5	15	19,5	15
Gross daily production (AD)	tpd	**83,8**	**98,0**	**103,2**	**102,9**
Total drying consumption	**kWh/t$_p$**	**1809**	**1713**	**1542**	**1749**

Proof:

- Proof of achievement shall be made during normal operation, or in a separate Performance Test, however following the procedure and conditions for the Performance Test.

Evaluation:

- The consumption values are referred to the equipment in operation with the process in stable conditions, and the plant with standard cleaning and maintenance applied.
- The consumption values are referred to Natural gas consumption of the boiler for the production of steam for the Yankee Dryer and of the Hoods burners. No other utilities using Natural gas in the Mill must be considered in the Gas consumption figures.
- Other machine operation data shall be agreed between the Buyer and the Seller.
- The gas minimum net heat value used for calculation is 11.7 kW/Nm³.
- The gas flow meters will be provided by the Buyer.
- Production data will be done by the QCS with proper calibration.
- The specific consumption figures will be calculated on gross production (100% efficiency during the test period).

2.3 TISSUE MACHINE FABRICS AND PRESS CHANGING TIME

2.3.1 SHOE PRESS BELT CHANGE TIME

The tissue machine shall meet the following Belt change time limit: **≤ 240** min

Proof:

- Proof of achievement will be made during a dedicated test.

Evaluation:

- The Belt change time starts when the machine is completely stopped and clean, and it ends when the machine is ready to start.
- The auxiliary equipment necessary for press roll change shall be available for the operations.
- Any other conditions for the test have to be agreed between the Seller and the Buyer.

2.3.2 SHOE PRESS BELT LIFETIME

The Seller guarantees the following lifetime of the belt installed on the Shoe Press: **≥ 12 months**

Proof:

- Proof of achievement will be made during the normal operation of the tissue machine.

Evaluation:

- The Shoe press belt lifetime above indicated is the minimum value to guarantee the best working parameters of the Shoe Press and depending on the nip load.
- The structural lifetime of the belt is higher than the value above indicated.
- The first belt installed at machine Start-up will NOT be considered for the belt lifetime.
- The guaranteed lifetime does not consider any special accidents that may occur to the machine (improper use of the tissue machine, unusual wear generated by any devices, damages generated by any accidents, etc).

3. LIQUIDATED DAMAGES

In the event that, within a period of 12 months, any of the performance guarantees set forth in the present Annex have not been achieved for reasons attributable to the Seller, then, the Seller shall pay the Buyer liquidated damages as follows:

- Liquidated damages in respect of Gas consumption per each reference grade

  (a) for a Gas consumption up to 2% (two percent) more than Gas consumption value indicated in the present Annex: no liquidated damages shall be payable;

  (b) for every further full 20 (twenty) kwh/ton increase in the Gas consumption, liquidated damages in an amount equal to 0,50% (zero point twenty-five percent) of the Purchase Price and up to an aggregate maximum of 10% (three percent) of the Purchase Price shall be payable.

  NOTE: Liquidated damages for any of these consumption figures shall not be paid, if the total consumption of steam and electricity (calculated as kWh/t) is within the guaranteed range.

- Liquidated damages in respect of Electric consumption per each reference grade

  (a) for an Electric consumption up to 2% (two percent) more than Electric consumption value indicated in the present Annex: no liquidated damages shall be payable;

  (b) for every further full 8% (eight) kwh/ton increase in the Electric consumption, liquidated damages in an amount equal to 0,2% (zero point two percent) of the Purchase Price and up to an aggregate maximum of 4.5% (four point five percent) of the Purchase Price shall be payable.

Criteria	Target value	Deviation step	Liquidated Damage per full deviation unit	Maximum Liquidated Damages
Electrical consumptions	Reference value in table at Par.2.2.1 for relevant grade	No penalties up to 2% more Each full 8 kWh/ton$_p$ more	0,20%	Up to 4.5%
Gas Consumption –Boiler (for Yankee steam production) + Hoods	Sum Hoods + Yankee Reference value in table at Par.2.2.2 for relevant grade	No penalties up to 2% more Each full 20 kWh/ton$_p$ more	0,5%	Up to 10%
				Total maximum LD up to 10 % of the Contract Price

GERADOR DE VAPOR GN (EXISTENTE)
8 ton/h - 18 bar

AR COMP

14LCV223
DN32

DN50

54
PI
001

DN125

54HV002

COLECTOR DE VAPOR

CONDENSADOS

LG

TI

DEPOSITO DE CONDENSADOS
EXISTENTE

LSL

LSLL

20
FT
213

FI

DN32

20
FT
113

FI

DN50

DN32

20
PI
010

20HV009

20NRV013

PI

PI

20

PI
007B

20HV012B

20NRV011B

20HV008B

20F005B

20HV004B

20P08B

20

PI
07A

20HV012A

20NRV011A

20P008A

20HV008A

20F005A

20HV004A

DN32

DN40

DN50

CONDENSADOS BAVIERA

AR COMBD

14LCV123
DN25

14
FT
123

FI

PIC

HS

LIC

14
LSLL
106

14
PI
104

14
PT
102

14
PSH
101

14
LT
108

14
LELL
106

14HV103

14PSV105

VENT

14HV122

DN20

DN32

DN100

14NRV121

14HV120

14HV118

14NRV118

14HV119

14
LG
109

CIC

14
CT
110

M

14FCV112

14HV111

GERADOR DE VAPOR
4 ton/h - 18 bar

14X100A

14X100B

14X100C

14HE113

AGUA FRIA

Ø1/2"

S

AR COMPRIMIDO

14HV116

14XCV117

DN40

DN50

35
PI
008

DN150

35NRV006

35TCV005

35F004

35HV003

ÁGUA FRIA

Ø3/4"

35
TI
001

TANQUE DE
ARREFECIMENTO
DE PURGAS
35T000

35
TS
005

DN100

35HV002

Ø1"

DN50

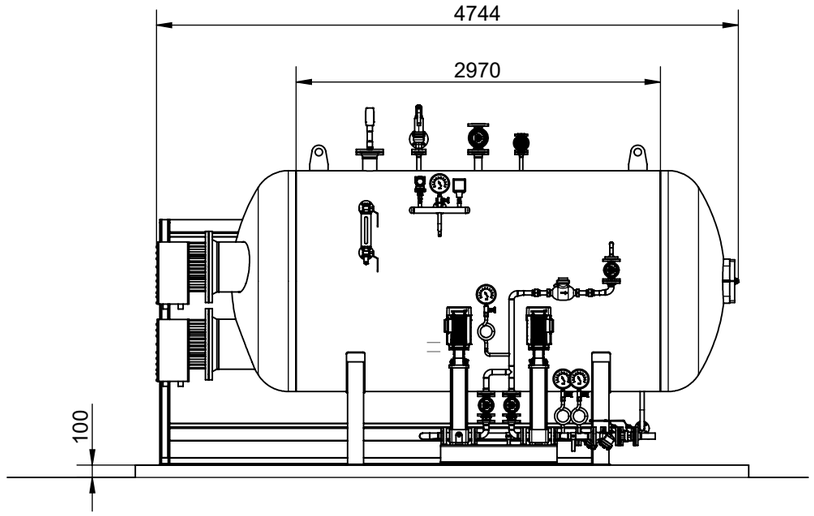
35HV007

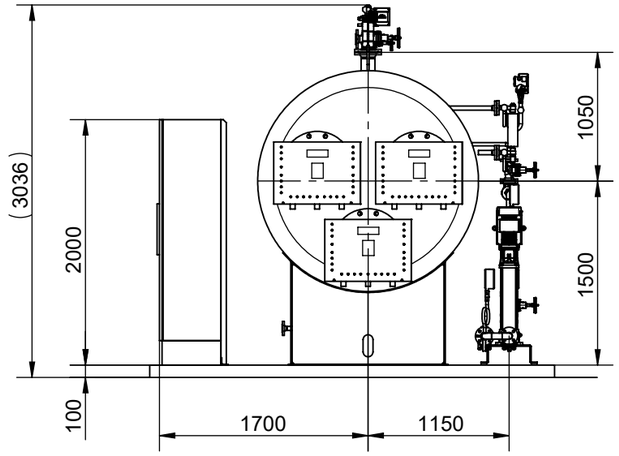
ESGOTO

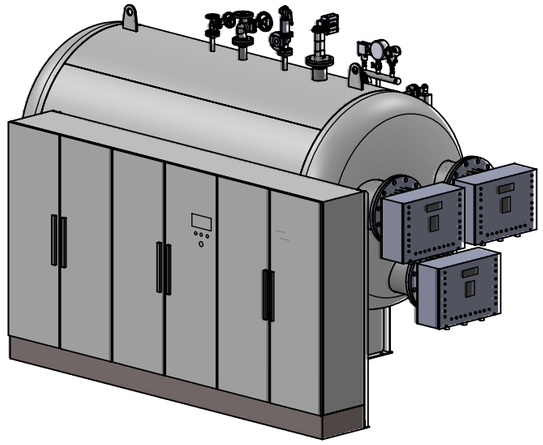
Pos.	Designação			Especificação	Norma	Desenho	Obs.
EDP PAPERPRIME GV Elétrico 4ton/h 18bar				Tolerâncias	Material		Escalas S:ESC
				Data	Visto		
				Proj. 7/1/2025	Janicas	P&ID	
				Des. 7/1/2025	Agante		
E	Alteração da linha de alimentação	18/02/2025	NA	Verif. 7/1/2025	Joao		
D	Flange água de alimentação	04/02/2025	NA				
C	Caudalímetros e Válvula c. de vapor	31/01/2025	NA				
B	TAGs LCV e purga continua	21/01/2025	NA				
A	Diâmetros LCV Remoção 2º pressostato	15/01/2025	NA	AMBITERMO Engenharia e Equipamentos Térmicos, S.A. ZONA INDUSTRIAL DE CANTANHEDE		Desenho nº. 2024.0100-L001	Folha nº.
Ref.	Modificação	Data	Visto			Substitui	Substituído por

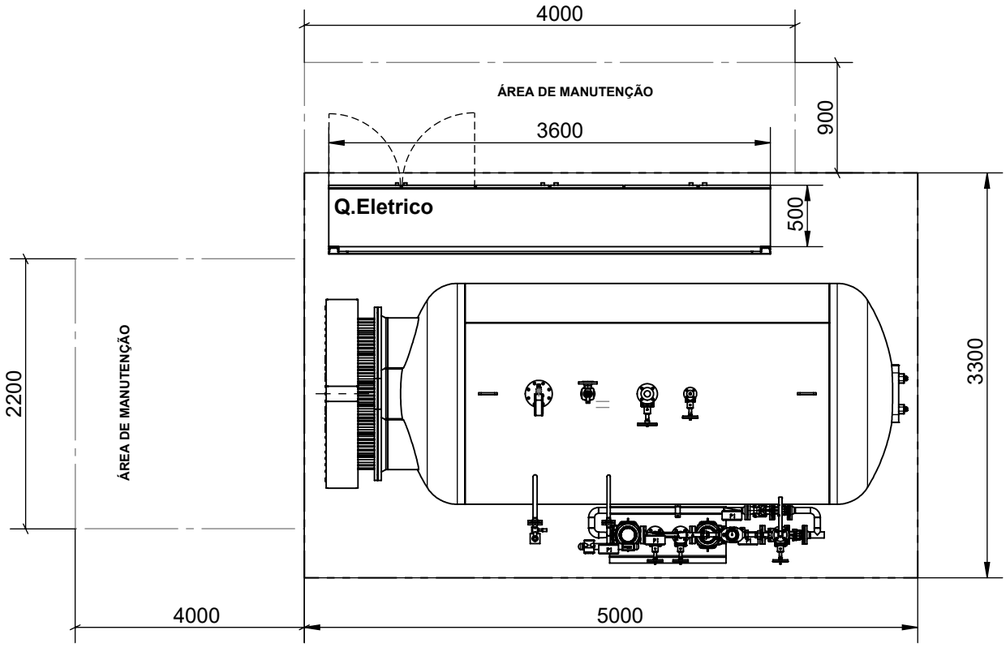
Este desenho é propriedade da "AMBITERMO, S.A.", não podendo ser comunicado a terceiros ou reproduzido sem sua autorização

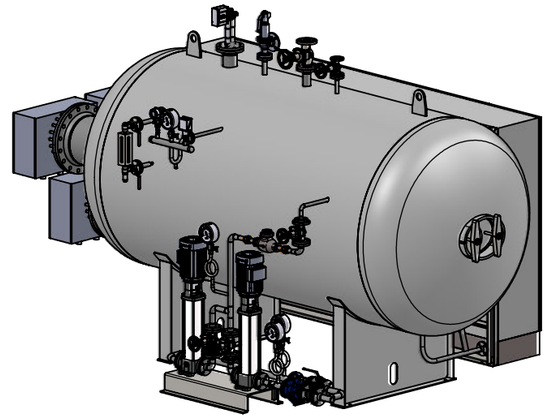
DIN A1 - 841x594











-				Acabamento	Tolerâncias	Material	Escalas 1:50
					Data	Visto	CALDEIRA ELETRICA 4000 kg - 2,7 Mw
				Proj.	19/03/2024	N.Janicas	
				Des.	19/03/2024	JCarapeto	
				Verif.	19/03/2024	N.Janicas	
Rev.	Modificação	Data	Alterou	AMBITERMO Engenharia e Equipamentos Térmicos, S.A. ZONA INDUSTRIAL DE CANTANHEDE		Desenho nº. -A001	Rev. Folha nº. A3 1/1
						Substitui	Substituído por

Este desenho é propriedade da "AMBITERMO, S.A.", não podendo ser comunicado a terceiros ou reproduzido sem sua autorização

DIN A3 - 420x297

Anexo I.1 – Cálculo da capacidade instalada

Anexo I.2 – Especificações Técnicas

- Prensa de Sapata
- Caldeira eléctrica

Anexo I.3 – Peças Desenhadas

- Desenho 01 - Planta Geral de Implantação
- Desenho 02 - Planta Geral de Caracterização das Áreas e Pormenores Construtivos
- Desenho 03 - Planta de Arquitectura – Pisos -1 e 0 VA
- Desenho 04 - Planta de Arquitectura – Piso 1 e Cobertura VA
- Desenho 05 - Planta de Equipamentos e Redes Técnicas – Cotas 98, 104 e 110
- Desenho 06 - Planta de Equipamentos e Redes Técnicas – Cota 116 e Cobertura
- Desenho 07 - Planta Geral de Implantação – Redes Técnicas
- Desenho 08 - Planta de Localização e Identificação das Fontes de Emissão Atmosférica Fixas e Difusas, Equipamentos Associados e Respectivas Ligações
- Desenho 09 – Planta de Localização e Identificação das Fontes de Emissão Atmosférica Fixas e Difusas, Equipamentos Associados e Respectivas Ligações
- Desenho 10 - Planta de Pormenor das Chaminés
- Desenho 11 - Planta de Localização das Fontes de Ruído
- Desenho 12 - Planta de Localização e Identificação dos Parques de Resíduos
- Desenho 13 - Planta de Implantação - Redes de Abastecimento de Água e Drenagens
- Desenho 14 – Planta da Envolvente
- Des. 2 – Projecto da Captação da Paper Prime em Vila Velha de Ródão– Esquema Geral
- Desenho PD-01 – Planta com a localização de estaleiros

Anexo I.4 – Projecto de Optimização da ETARI

. I.4.1 Intervenção de 2020

- Tratamento Terciário para Cumprimento da Nova Licença de Descarga – Memória Descritiva
- P2023CC019.CC.001 - ETAR Existente – Planta Dimensões Tanques
- P2023CC019.CC.002 - ETAR Existente – Cortes AA e BB
- P2023CC019.CC.003 - ETAR Existente – Cortes CC e DD

. I.4.2 Intervenção de 2024

- Sistema de arejamento para controlo das condições anóxicas no tanque de homogeneização – Memória Descritiva
- Sistema de arejamento para controlo das condições anóxicas no tanque de homogeneização – Planta e corte
- Desenho EQ.001 – Sistema Arejamento T-100 – Planta
- Desenho EQ.002 – Digestão Aeróbia de Lamas – T-302 – Planta
- Desenho EQ.003 – Digestão Aeróbia de Lamas – T-302 – Alçado Posterior

Anexo I.5 – Projecto da Captação e Conduta Adutora

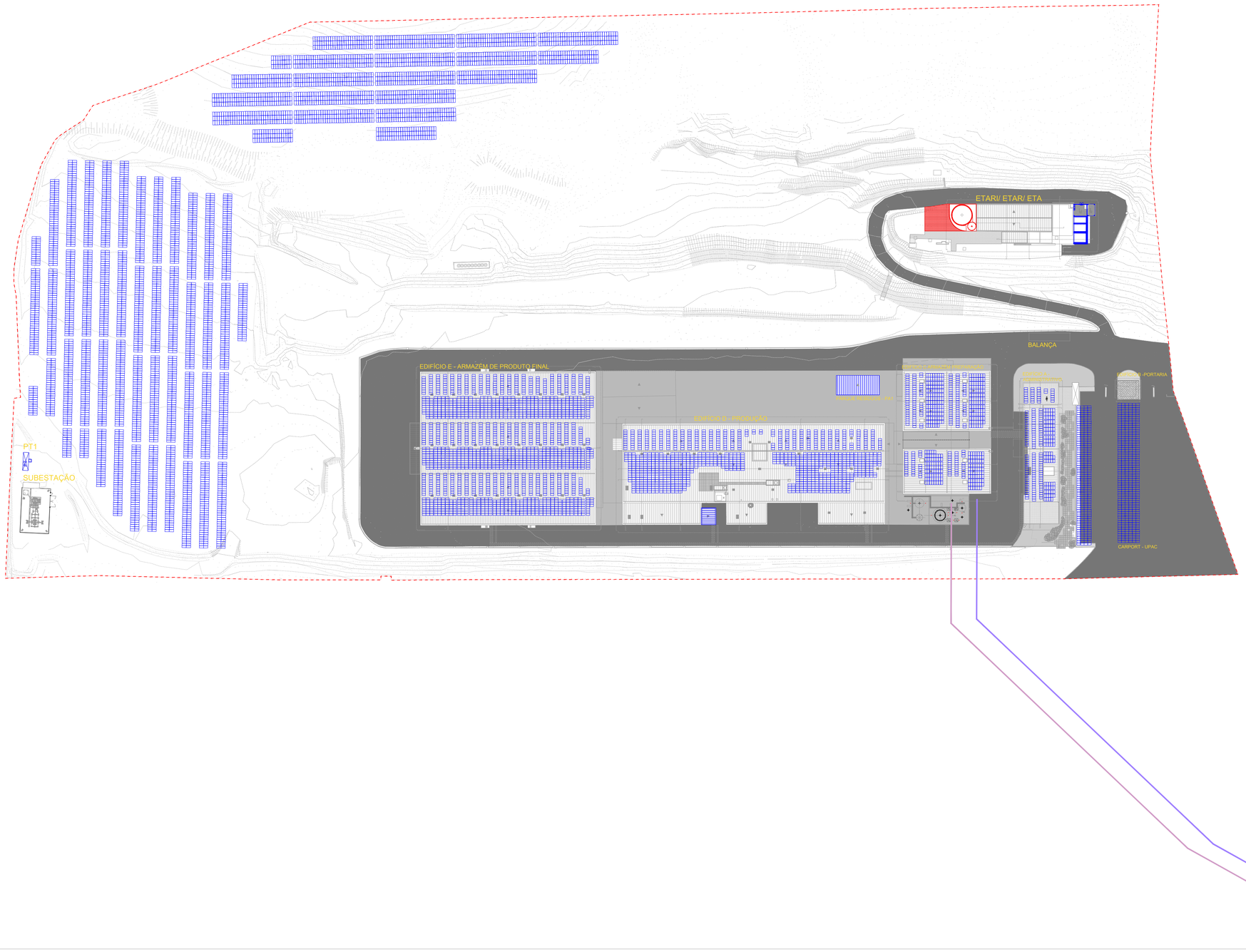
Anexo I.6 – Projecto da Estação de Tratamento de Água (ETA)

Anexo I.7 – Parque Fotovoltaico (UPAC)

Anexo I.8 – Lista de Equipamentos

Anexo I.9 – Condições de Armazenagem de Matérias-Primas Principais e Subsidiárias e Características das Bacias de retenção

Anexo I.10 – Diagrama do Processo Produtivo Detalhado



TAVA ARQUITECTURA

info@tavaarq.com

DATA
20.10.2026
OBRA
UNIDADE FABRIL
PAPERPRIME

LOCAL
VILA VELHA DE RODÃO

REQUERENTE
PAPERPRIME

LEGENDA

- LIMITE DE TERRENO (PAPERPRIME) 132910m2
- PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS A CONSTRUIR
- PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS EXISTENTES

PAVIMENTOS

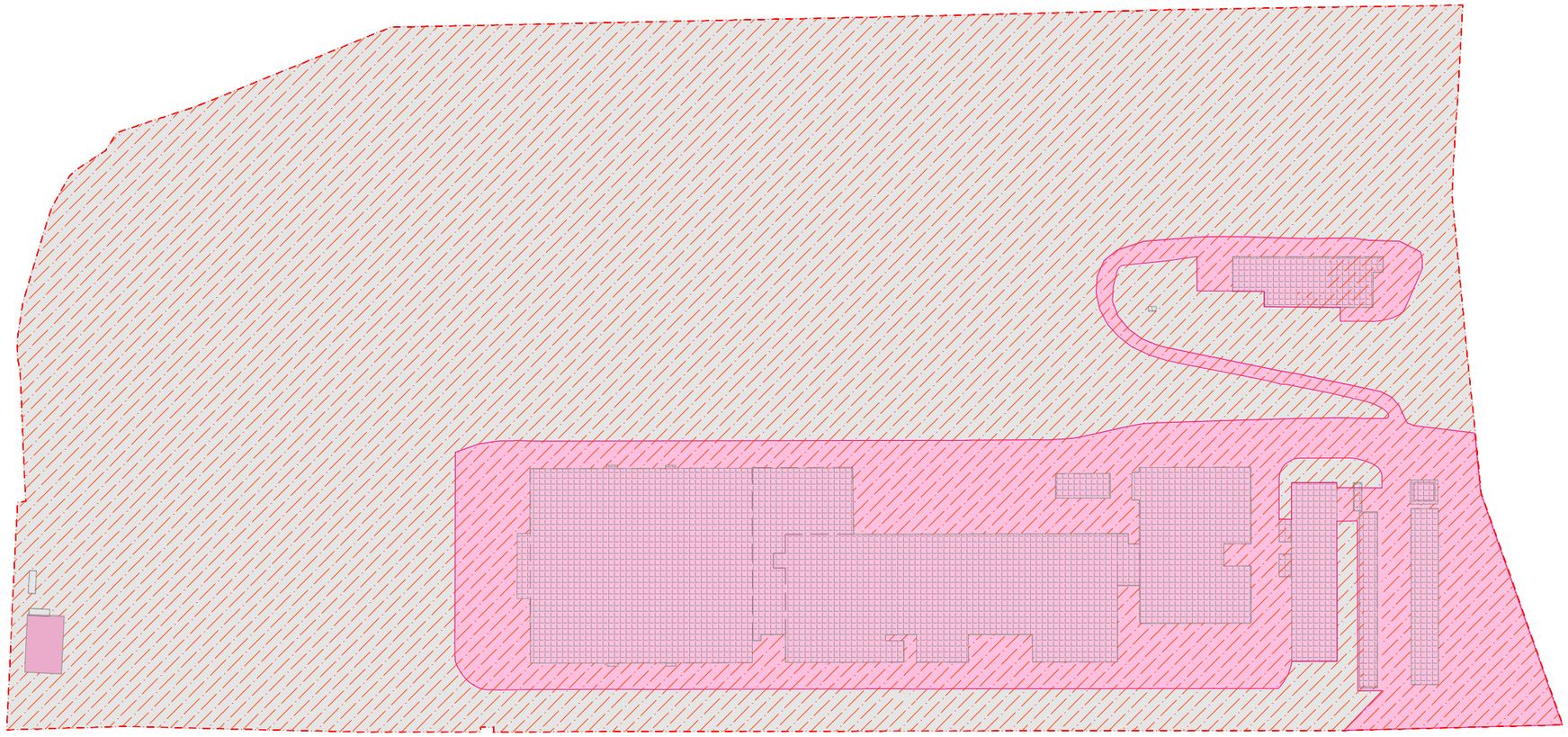
- ASFALTO
- BETÃO
- PAVÊ
- VEGETAL

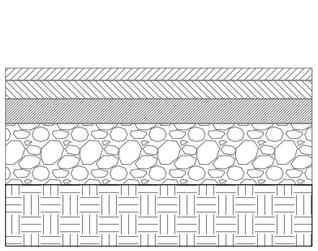
UPAC

- PAINEIS FOTOVOLTAICOS

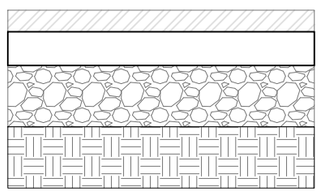
ESCALA
1/1000
DESCRIÇÃO
PLANTA GERAL DE IMPLANTAÇÃO

FOLHA Nº
01_PL_IMPLANTAÇÃO

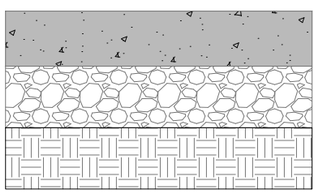




PORMENOR CONSTRUTIVO ASFALTO
ESC 1/20



PORMENOR CONSTRUTIVO PAVE
ESC 1/20



PORMENOR CONSTRUTIVO BETÃO
ESC 1/20

TAVA
ARQUITECTURA

info@tavaarq.com

DATA
06.10.2026
OBRA
UNIDADE FABRIL
PAPERPRIME

LOCAL
VILA VELHA DE RODÃO

REQUERENTE
PAPERPRIME

LEGENDA

LIMITE DE TERRENO (PAPERPRIME) 132910m2

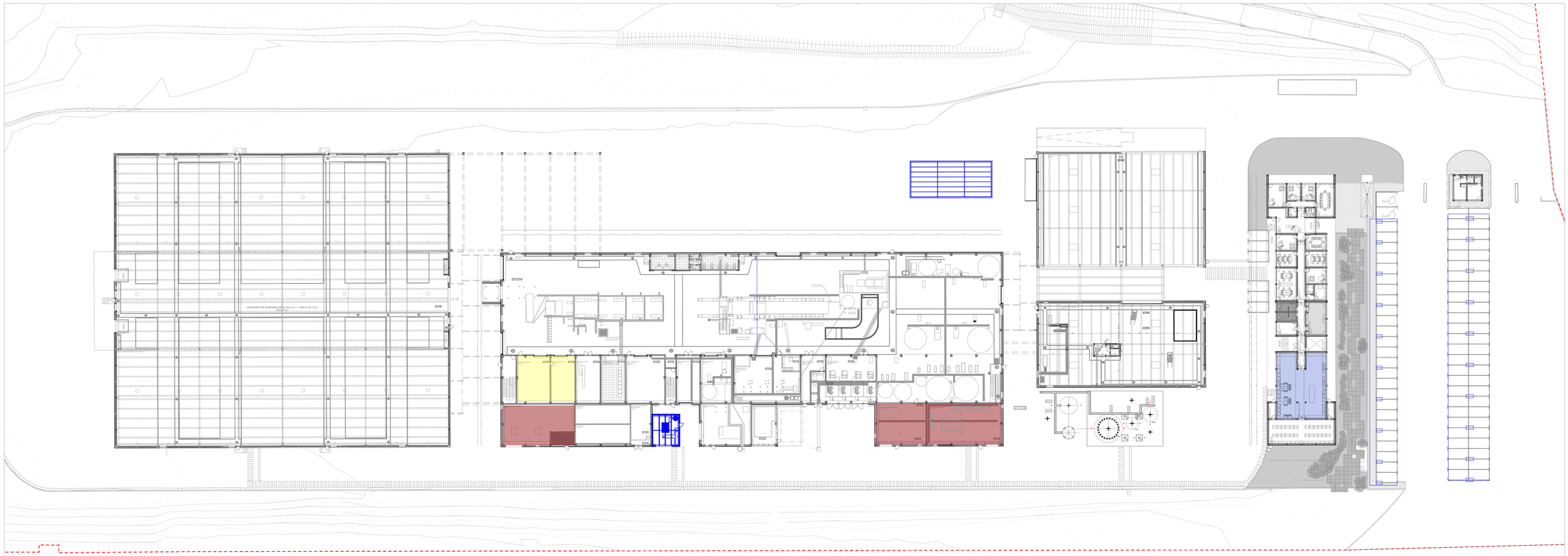
AREAS

- ÁREA DESCOBERTA
- ÁREA COBERTA
- ÁREA IMPERMEÁVEL
- ÁREA PERMEÁVEL

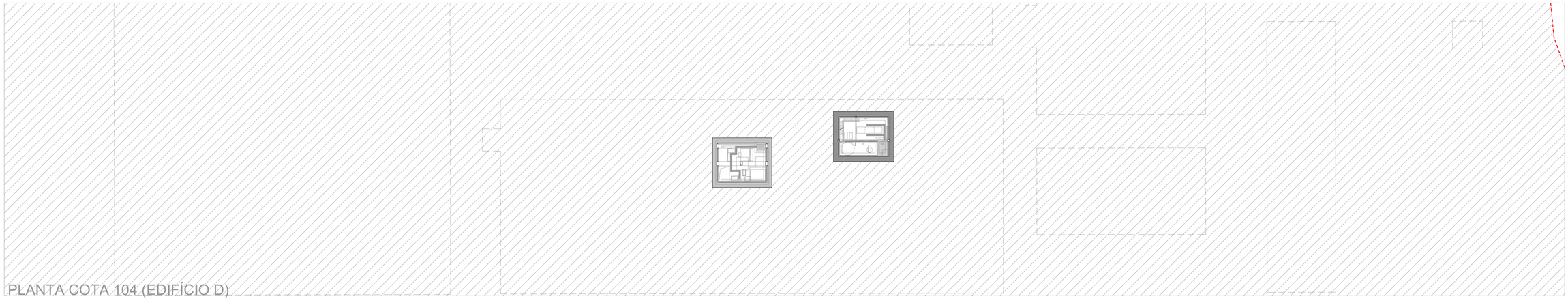
N

ESCALA
1/2000 e 1/20
DESCRIÇÃO
PLANTA GERAL DE CARACTERIZAÇÃO
DAS ÁREAS E PORMENORES
CONSTRUTIVOS

FOLHA Nº
02_UTILIZAÇÃO_TIPO



PLANTA COTA 110



PLANTA COTA 104 (EDIFÍCIO D)



PLANTA COTA 98

TAVA
ARQUITECTURA

info@tavaarq.com

DATA
20.10.2026
OBRA
UNIDADE FABRIL
PAPERPRIME

LOCAL
VILA VELHA DE RODÃO

REQUERENTE
PAPERPRIME

LEGENDA

- LIMITE DE TERRENO (PAPERPRIME) 12291m2
- PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS A CONSTRUIR
- PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS EXISTENTES

ÁREAS

- ÁREA ARMAZÉM QUÍMICOS E PEÇAS
- OFICINAS
- LABORATÓRIO
- ESPAÇOS SOCIAIS, SANITÁRIOS E ESCRITÓRIOS

UPAC

- PAINEIS FOTOVOLTAICOS

ESCALA
1/500
DESCRIÇÃO

PLANTA DE ARQUITECTURA
PISOS -1 E 0 VA

FOLHA Nº
03_ARQ

PLANTA COTA 116



PLANTA COBERTURA

TAVA ARQUITECTURA

info@tavaarq.com

DATA
20.10.2026
OBRA
UNIDADE FABRIL PAPERPRIME
LOCAL
VILA VELHA DE RODÃO
REQUERENTE
PAPERPRIME

LEGENDA

- LIMITE DE TERRENO (PAPERPRIME) 132510m2
- PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS A CONSTRUIR
- PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS EXISTENTES

AREAS

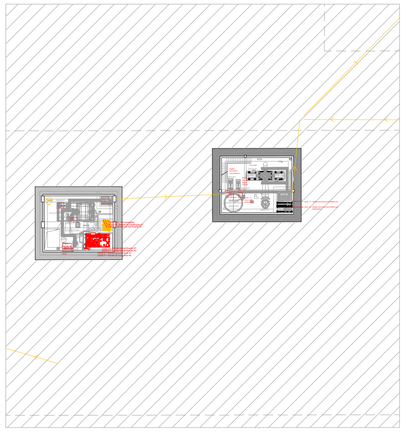
- ÁREA ARMAZÉM QUÍMICOS E PEÇAS
- OFICINAS
- LABORATÓRIO
- ESPAÇOS SOCIAIS, SANITÁRIOS E ESCRITÓRIOS

UPAC

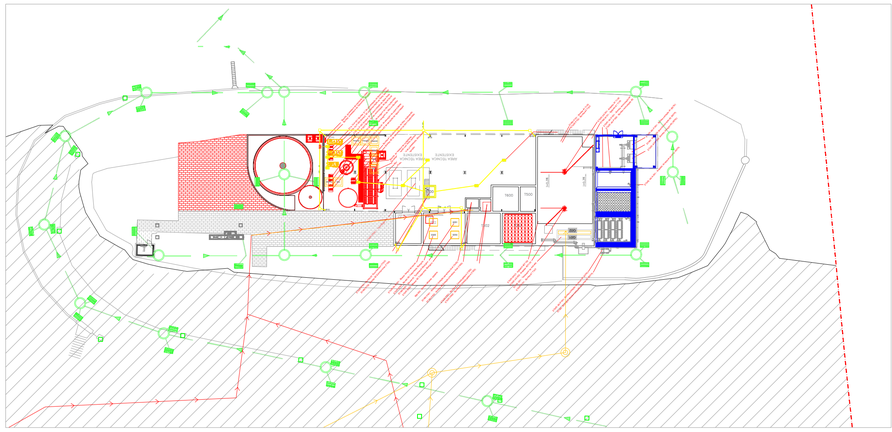
- PAINEIS FOTOVOLTAICOS

ESCALA
1/500
DESCRIÇÃO
PLANTA DE ARQUITECTURA
PISOS 1 E COBERTURA VA

FOLHA Nº
04_ARQ



PLANTA COTA 104 (EDIFÍCIO D)



PLANTA COTA 98

EH 3

EH 2

FURO

DN75

DN90

DN63

DN50

Ligação à rede pública

PLANTA COTA 110 (VER FOLHA 13 P/ EH1)

TAVA
ARQUITECTURA

info@tavaarq.com

DATA
20.10.2026
OBRA
UNIDADE FABRIL
PAPERPRIME

LOCAL
VILA VELHA DE RODÃO

REQUERENTE
PAPERPRIME

LEGENDA

LIMITE DE TERRENO (PAPERPRIME): 132910m2
PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS A CONSTRUIR
PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS EXISTENTES

REDES TÉCNICAS

REDE DE DRENAGEM PLUVIAL
REDE DE DRENAGEM RESIDUAL DOMÉSTICA
REDE DE DRENAGEM RESIDUAL INDUSTRIAL
REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

CX. DE VISITA DE ÁGUAS RESIDUAIS
CX. DE VISITA DE ÁGUAS RESIDUAIS
CX. DE VISITA DE ÁGUAS PLUVIAIS
SUMIDOURO
SENTIDO DE ESCOAMENTO
SEPARADOR DE HIDROCARBONETOS
PIPELINE
FURO
PONTO DE ENTREGA PIPELINE/CAPTAÇÃO DE ÁGUA
PONTO DE ENTREGA DE ÁGUA REDE PÚBLICA
LINHA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA

PONTOS DE DESCARGA PÁGUAS DE SUPERFÍCIE

EH1 EFLUENTE INDUSTRIAL + DOMÉSTICO
EH2 ÁGUAS PLUVIAIS - AFLUENTE DA RIBEIRA DO AÇAFAL
EH3 ÁGUAS PLUVIAIS - AFLUENTE DA RIBEIRA DO AÇAFAL

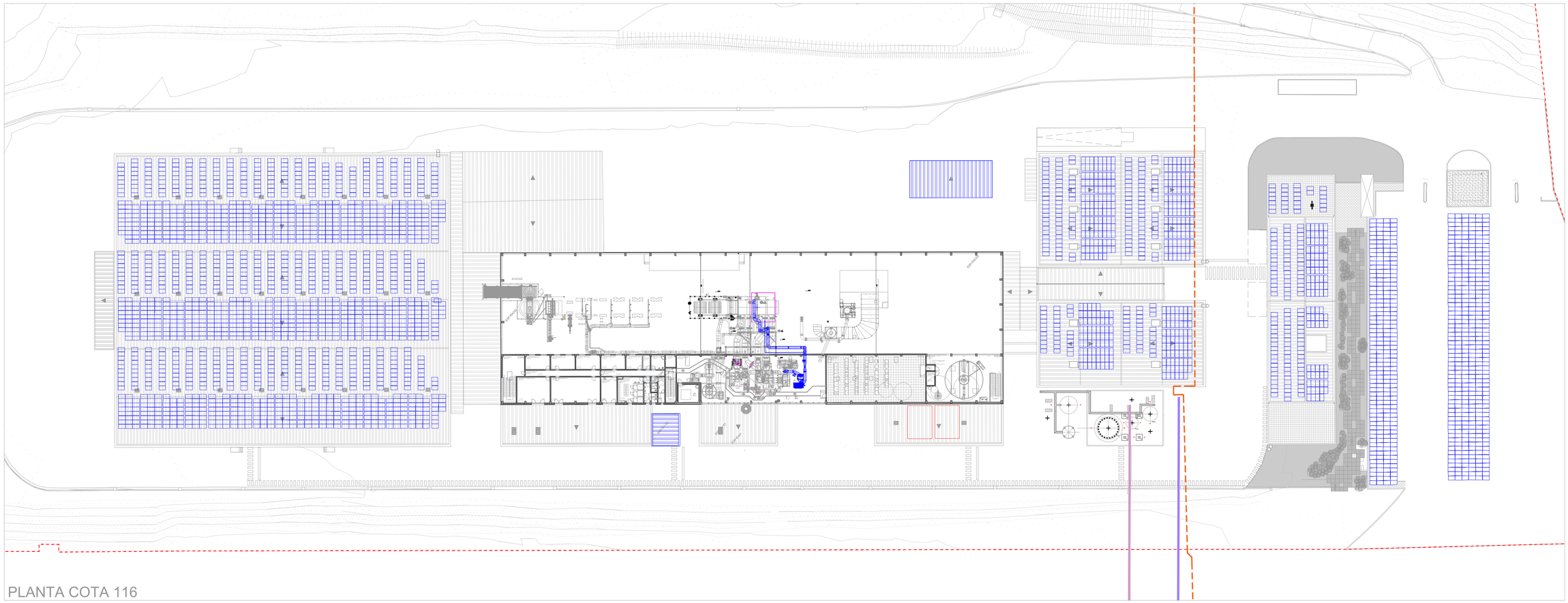
UPAC

PAINEIS FOTOVOLTAICOS

ESCALA
1/500
DESCRIÇÃO
PLANTA DE EQUIPAMENTOS E REDES TÉCNICAS
COTAS 98, 104 E 110

FOLHA Nº
05_EQUIPA+RT+VA

PLANTA COTA 116



PLANTA COBERTURA



TAVA ARQUITECTURA

info@tavaarq.com

DATA
20.10.2026
OBRA
UNIDADE FABRIL
PAPERPRIME

LOCAL
VILA VELHA DE RODÃO

REQUERENTE
PAPERPRIME

LEGENDA

LIMITE DE TERRENO (PAPERPRIME) 132910m2
PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS A CONSTRUIR
PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS EXISTENTES

REDES TÉCNICAS

REDE DE DRENAGEM PLUVIAL
REDE DE DRENAGEM RESIDUAL DOMÉSTICA
REDE DE DRENAGEM RESIDUAL INDUSTRIAL
REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
CX. DE VISITA DE ÁGUAS RESIDUAIS
CX. DE VISITA DE ÁGUAS RESIDUAIS
CX. DE VISITA DE ÁGUAS PLUVIAIS
SUMIDOURO
SENTIDO DE ESCOAMENTO
SEPARADOR DE HIDROCARBONETOS
PIPELINE
FURO
PONTO DE ENTREGA PIPELINE/CAPTAÇÃO DE ÁGUA
PONTO DE ENTREGA DE ÁGUA REDE PUBLICA
LINHA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA

PONTOS DE DESCARGA PÁGUAS DE SUPERFÍCIE

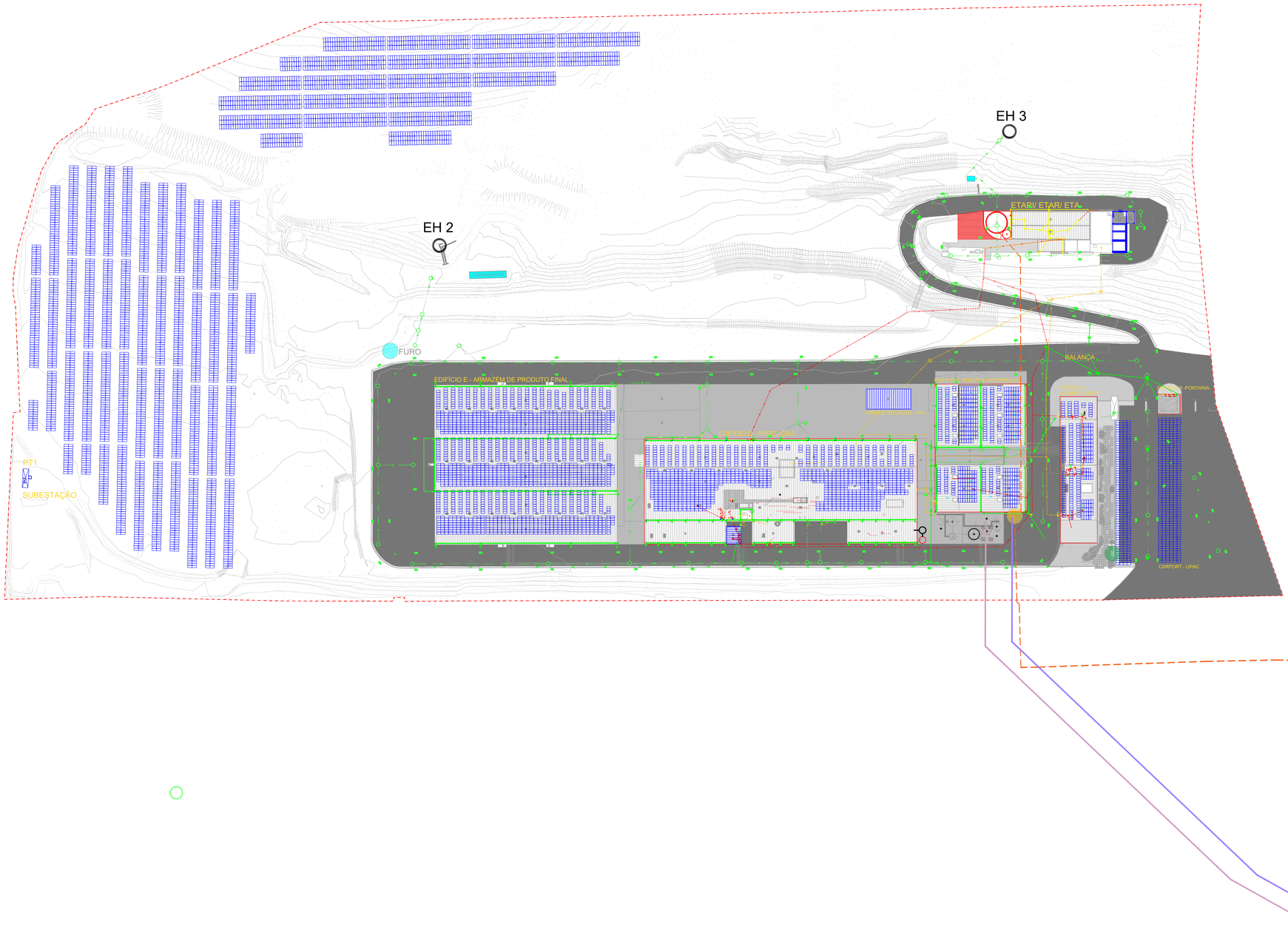
EH1 EFLUENTE INDUSTRIAL + DOMÉSTICO
AGUARDA VISTO PRÉVIO
EH2 ÁGUAS PLUVIAIS - AFLUENTE DA RIBEIRA DO AÇAFAL
EH3 ÁGUAS PLUVIAIS - AFLUENTE DA RIBEIRA DO AÇAFAL

UPAC

PAINEIS FOTOVOLTAICOS

ESCALA
1/500
DESCRIÇÃO
PLANTA DE EQUIPAMENTOS E REDES TÉCNICAS
COTAS 116 E COBERTURA

FOLHA Nº
06_EQUIPA+RT+VA



PLANTA IMPLANTAÇÃO

TAVA ARQUITECTURA

info@tavaarq.com

DATA
20.10.2026
OBRA
UNIDADE FABRIL
PAPERPRIME

LOCAL
VILA VELHA DE RODÃO

REQUERENTE
PAPERPRIME

LEGENDA

LIMITE DE TERRENO (PAPERPRIME) 132910m2
PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS A CONSTRUIR
PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS EXISTENTES

REDES TÉCNICAS

REDE DE DRENAGEM PLUVIAL
REDE DE DRENAGEM RESIDUAL DOMÉSTICA
REDE DE DRENAGEM RESIDUAL INDUSTRIAL
REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

CX. DE VISITA DE ÁGUAS RESIDUAIS
CX. DE VISITA DE ÁGUAS RESIDUAIS
CX. DE VISITA DE ÁGUAS PLUVIAIS
SUMIDOURO
SENTIDO DE ESCOAMENTO
SEPARADOR DE HIDROCARBONETOS
PIPELINE
FURO
PONTO DE ENTREGA PIPELINE/CAPTAÇÃO DE ÁGUA
PONTO DE ENTREGA DE ÁGUA REDE PÚBLICA
LINHA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA

PONTOS DE DESCARGA PÁGUAS DE SUPERFÍCIE

EH1 EFLUENTE INDUSTRIAL + DOMÉSTICO
EH2 ÁGUAS PLUVIAIS - AFLUENTE DA RIBEIRA DO AÇAFAL
EH3 ÁGUAS PLUVIAIS - AFLUENTE DA RIBEIRA DO AÇAFAL

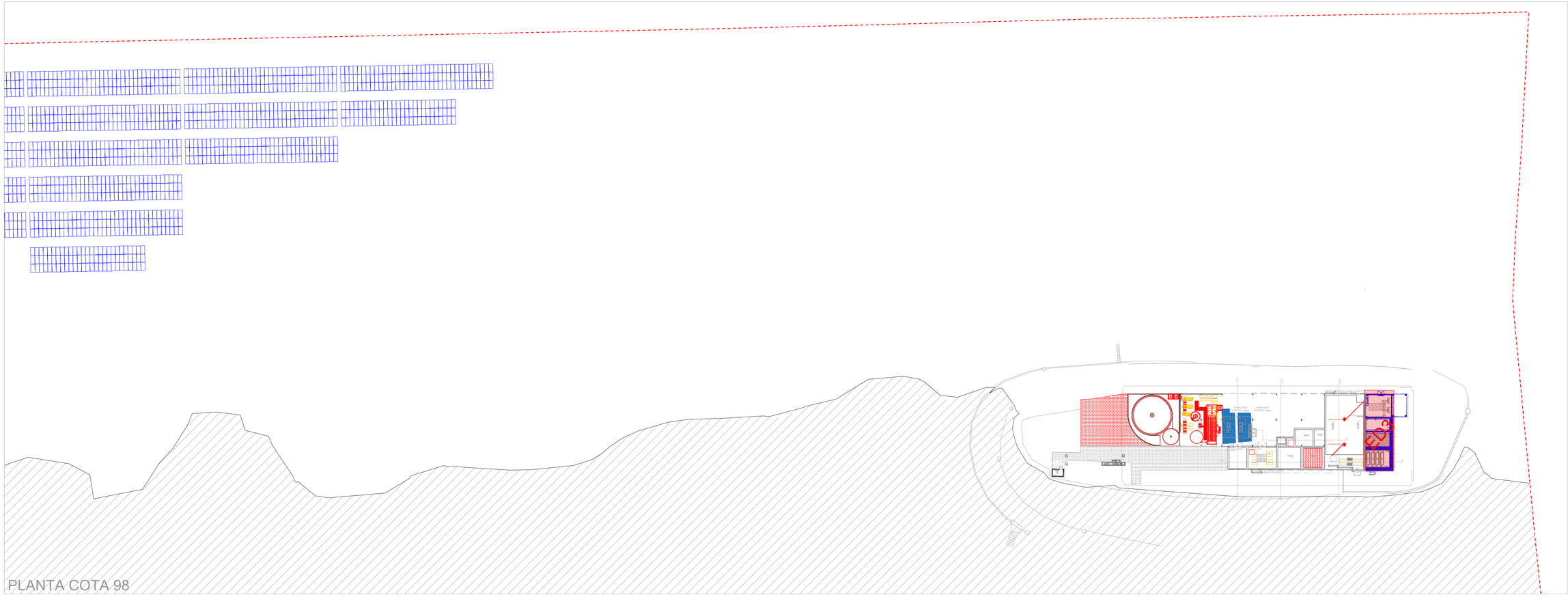
UPAC

PAINEIS FOTOVOLTAICOS

ESCALA
1/1000
DESCRIÇÃO
PLANTA GERAL DE IMPLANTAÇÃO
REDES TÉCNICAS

FOLHA Nº
07_EQUIPA+RT+VA





TAVA
ARQUITECTURA

info@tavaarq.com

DATA
20.10.2026
OBRA
UNIDADE FABRIL
PAPERPRIME

LOCAL
VILA VELHA DE RODÃO

REQUERENTE
PAPERPRIME

LEGENDA

- LIMITE DE TERRENO (PAPERPRIME): 132910m2
- PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS A CONSTRUIR
- PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS EXISTENTES

FONTES DE EMISSÃO FIXAS

FF1	CALDEIRA DE PRODUÇÃO A VAPOR
FF2	**QUEIMADORES DO SISTEMA DE CAPOTA**
FF3	**SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO**
FF4	**HOTTE LABORATORIAL**
FF5	**GERADOR DE EMERGÊNCIA**
FF6	**GERADOR DE EMERGÊNCIA**
FF7	**EXAUSTÃO VAPOR DA CALDEIRA**
FF8	**EXAUSTÃO BOMBA DE VÁCUO 1**
FF9	**EXAUSTÃO BOMBA DE VÁCUO 2**
FF10	**VENTILAÇÃO DO CIRCUITO ÁGUAS BRANCAS**

- LIGAÇÃO ENTRE EQUIPAMENTO E FONTE FIXA DE EMISSÃO (FF1)
- LIGAÇÃO ENTRE EQUIPAMENTO E FONTE FIXA DE EMISSÃO (FF2)
- LIGAÇÃO ENTRE EQUIPAMENTO E FONTE FIXA DE EMISSÃO (FF10)

FONTES DE EMISSÃO DIFUSAS

ED1	PREPARAÇÃO DE PASTA (TINÕES TANQUES)
ED2	**MÁQUINA DE PAPEL E REBOBINADORA**
ED3	**TANQUES DE ÁGUAS RESIDUAIS E DE LAMAS DA ETAR1**

UPAC

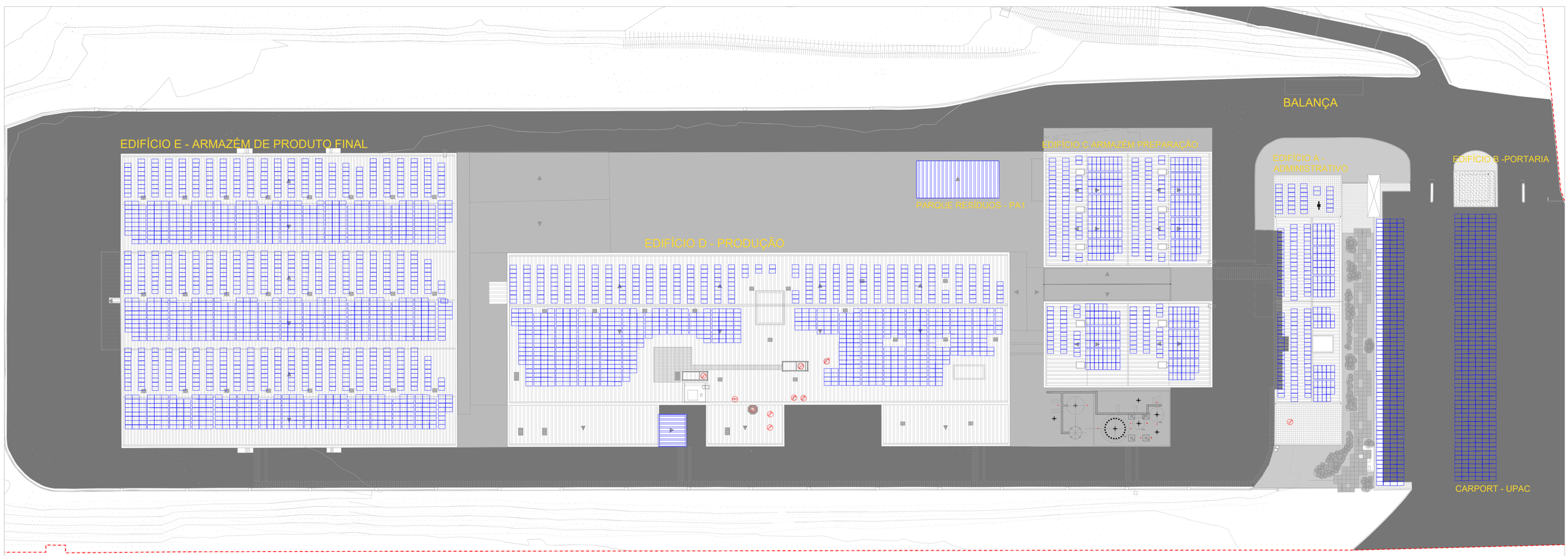
- PAINEIS FOTOVOLTAICOS

ESCALA
1/500
DESCRIÇÃO

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO ATMOSFÉRICA FIXAS E DIFUSAS, EQUIPAMENTOS ASSOCIADOS E RESPETIVAS LIGAÇÕES

FOLHA Nº
08_EQUIPA+FE+VA

PLANTA COTA 116



PLANTA COBERTURA

TAVA ARQUITECTURA

info@tavaarq.com

DATA
20.10.2026
OBRA
UNIDADE FABRIL
PAPERPRIME

LOCAL
VILA VELHA DE RODÃO

REQUERENTE
PAPERPRIME

LEGENDA

- LIMITE DE TERRENO (PAPERPRIME) 12291m2
- PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS A CONSTRUIR
- PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS EXISTENTES

FONTES DE EMISSÃO FIXAS

FF1	CALDEIRA DE PRODUÇÃO A VAPOR
FF2	QUEIMADORES DO SISTEMA DE CAPOTA
FF3	SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO
FF4	HOTTE LABORATORIAL
FF5	GERADOR DE EMERGÊNCIA
FF6	GERADOR DE EMERGÊNCIA
FF7	EXAUSTÃO VAPOR DA CALDEIRA
FF8	EXAUSTÃO BOMBA DE VÁCUO 1
FF9	EXAUSTÃO BOMBA DE VÁCUO 2
FF10	VENTILAÇÃO DO CIRCUITO ÁGUAS BRANCAS

- LIGAÇÃO ENTRE EQUIPAMENTO E FONTE FIXA DE EMISSÃO (FF1)
- LIGAÇÃO ENTRE EQUIPAMENTO E FONTE FIXA DE EMISSÃO (FF2)
- LIGAÇÃO ENTRE EQUIPAMENTO E FONTE FIXA DE EMISSÃO (FF10)

FONTES DE EMISSÃO DIFUSAS

ED1	PREPARAÇÃO DE PASTA (TINÕES TANQUES)
ED2	MÁQUINA DE PAPEL E REBOBINADORA
ED3	TANQUES DE ÁGUAS RESIDUAIS E DE LAMAS DA ETAR1

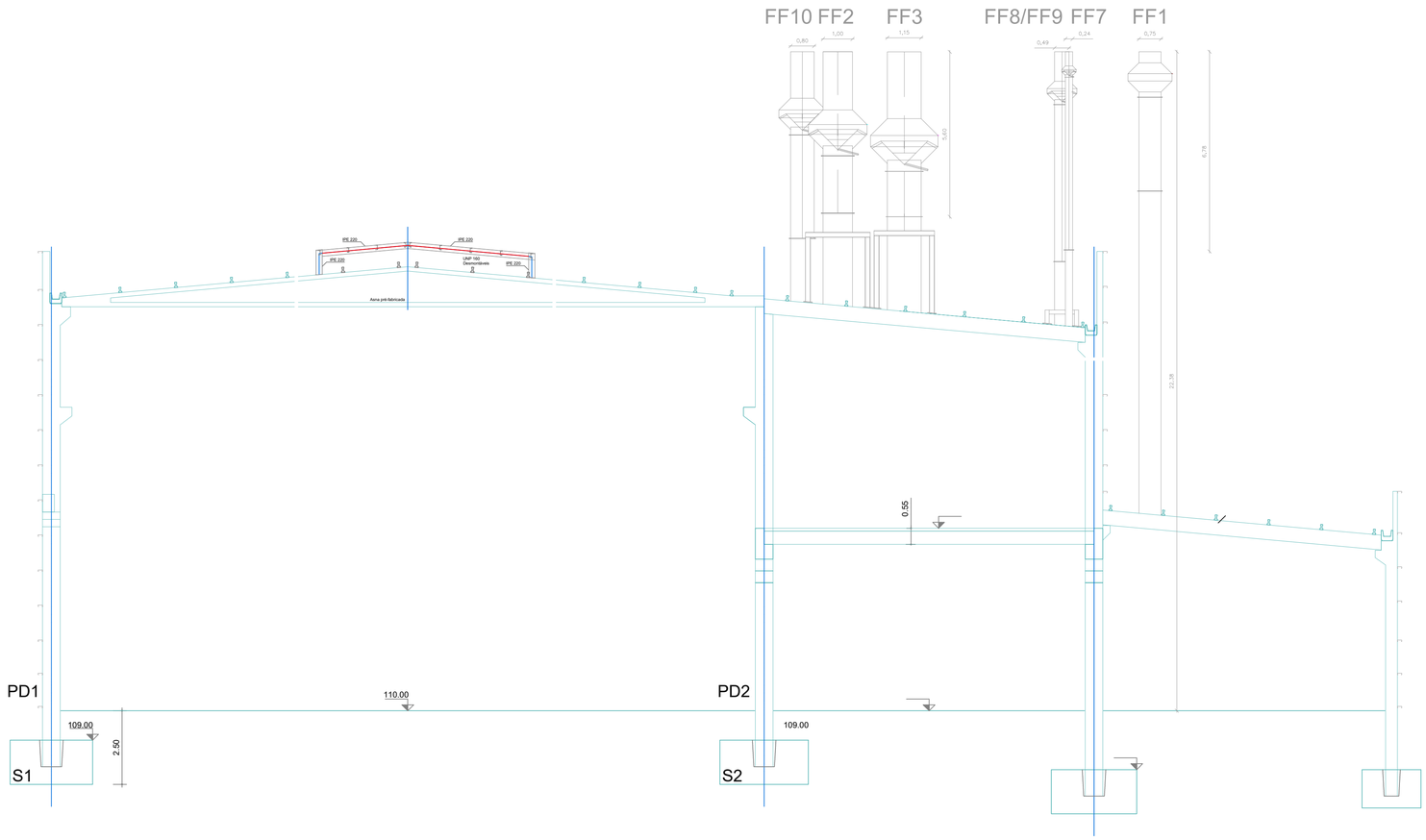
UPAC

- PAINÉIS FOTOVOLTAICOS

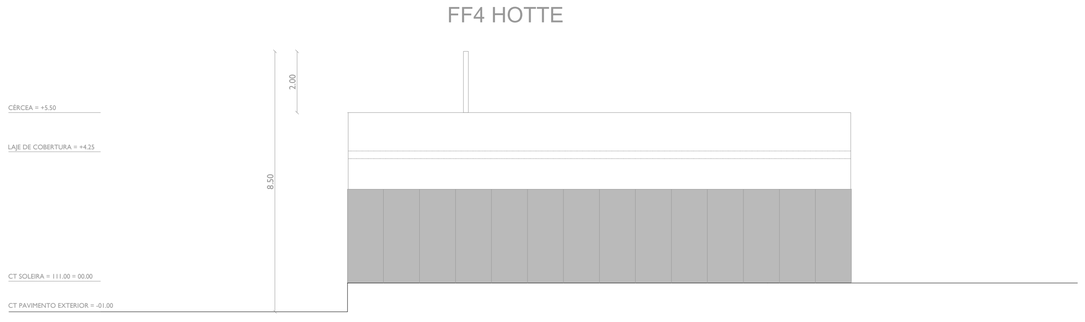
ESCALA
1/500
DESCRIÇÃO

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO ATMOSFÉRICA FIXAS E DIFUSAS, EQUIPAMENTOS ASSOCIADOS E RESPETIVAS LIGAÇÕES

FOLHA Nº
09_EQUIPA+FE+VA



PORMENOR CHAMINÉS (EDIFICIO D)
ESC 1/100



PORMENOR CHAMINÉ (EDIFICIO A)
ESC 1/100

TAVA
ARQUITECTURA
info@tavaarq.com

DATA
20.10.2026
OBRA
UNIDADE FABRIL
PAPERPRIME

LOCAL
VILA VELHA DE RODÃO

REQUERENTE
PAPERPRIME

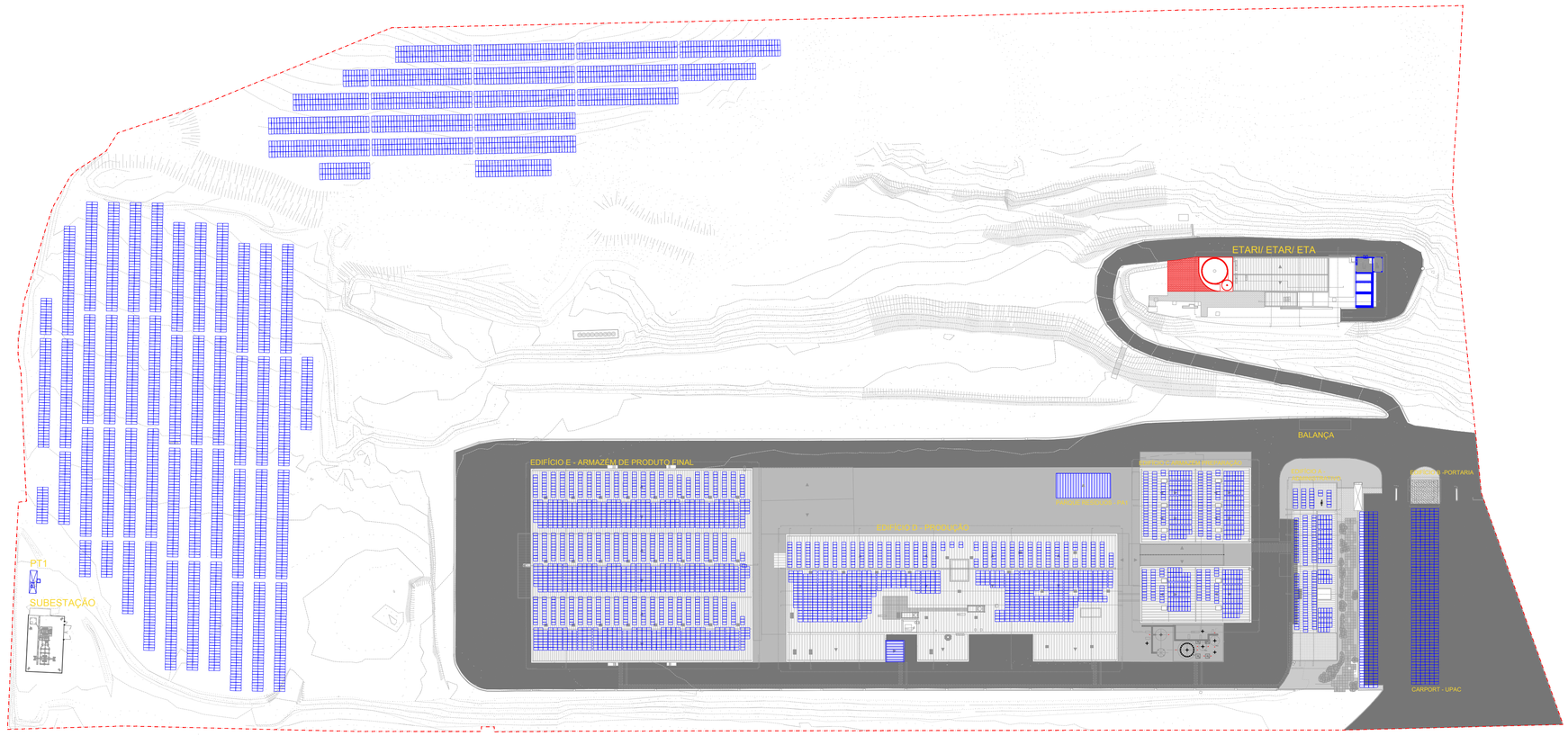
LEGENDA

FONTES DE EMISSÃO FIXAS

FF1	CALDEIRA DE PRODUÇÃO A VAPOR
FF2	QUEIMADORES DO SISTEMA DE CAPOTA
FF3	SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO
FF4	HOTTE LABORATORIAL
FF5	GERADOR DE EMERGÊNCIA
FF6	GERADOR DE EMERGÊNCIA
FF7	EXAUSTÃO VAPOR DA CALDEIRA
FF8	EXAUSTÃO BOMBA DE VÁCUO 1
FF9	EXAUSTÃO BOMBA DE VÁCUO 2
FF10	VENTILAÇÃO DO CIRCUITO ÁGUAS BRANCAS

ESCALA
1/100
DESCRIÇÃO
PLANTA E
PORMENOR CHAMINÉS

FOLHA Nº
10_PORMENOR_CHAMINÉS



TAVA ARQUITECTURA

info@tavaarq.com

DATA
20.10.2026
OBRA
UNIDADE FABRIL
PAPERPRIME

LOCAL
VILA VELHA DE RODÃO

REQUERENTE
PAPERPRIME

LEGENDA

- LIMITE DE TERRENO (PAPERPRIME) 132910m2
- PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS A CONSTRUIR
- PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS EXISTENTES

FONTES DE RUÍDO

FR35-FR40 FONTES DE RUÍDO ETA (INTERIOR)
FR1A-FR34 FONTES DE RUÍDO PARQUE FOTOVOLTAICO (EXTERIOR)
FR8-FR15 FONTES DE RUÍDO ETAR (INTERIOR)
FR1 e FR5 FONTES DE RUÍDO PRODUÇÃO (INTERIOR)
FR2, FR3,FR4,FR6, FR7 FONTES DE RUÍDO PRODUÇÃO (EXTERIOR)

UPAC

PAINEIS FOTOVOLTAICOS

ESCALA
1/1000
DESCRIÇÃO
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
DAS FONTES DE RUÍDO

FOLHA Nº
11_FONTES_RUIDO



TAVA ARQUITECTURA

info@tavaarq.com

DATA
20.10.2026
OBRA
UNIDADE FABRIL
PAPERPRIME

LOCAL
VILA VELHA DE RODÃO

REQUERENTE
PAPERPRIME

LEGENDA

- LIMITE DE TERRENO (PAPERPRIME) 132910m2
- PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS A CONSTRUIR
- PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS EXISTENTES

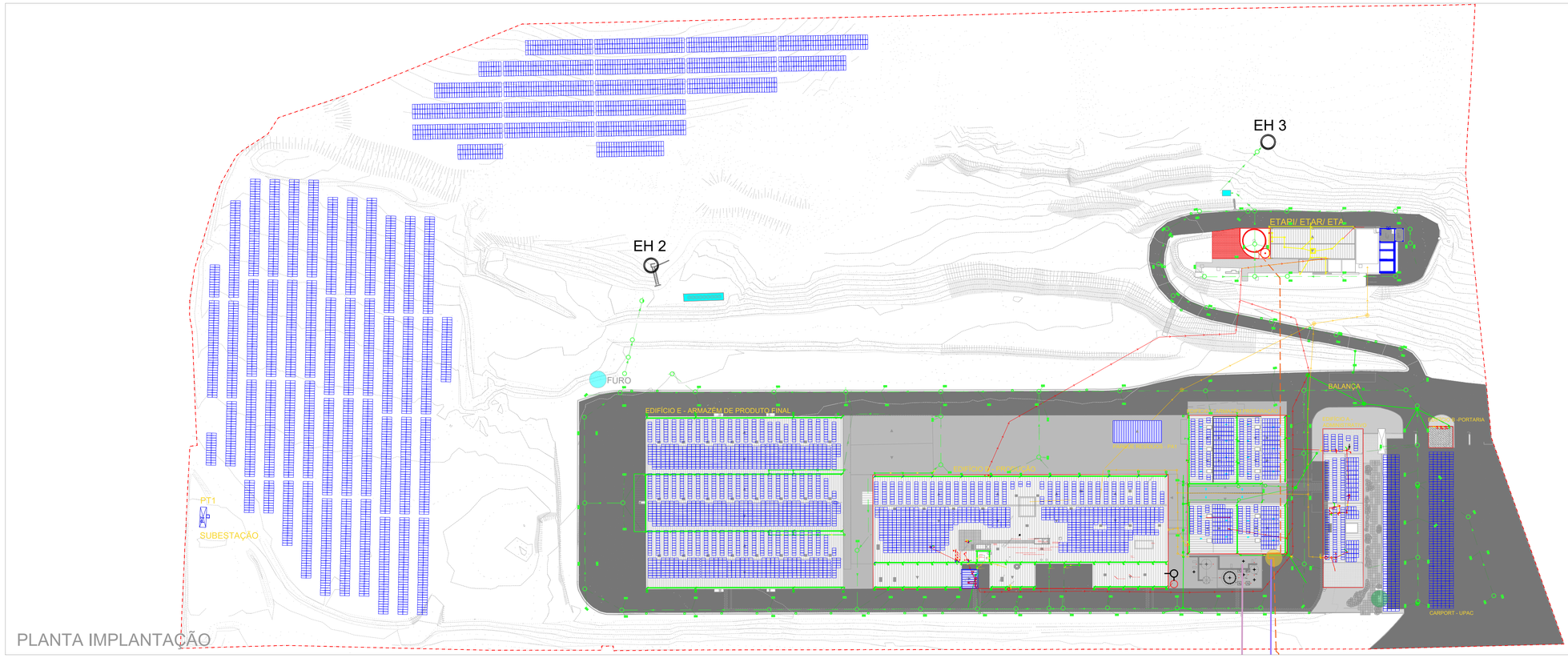
PARQUE DE RESÍDUOS

- PARQUE DE RESÍDUOS
- **PARQUE DE RESÍDUOS INICIAL DESATIVADO**
- NOVA POSIÇÃO PARQUE DE RESÍDUOS
- **PARQUE DE RESÍDUOS DA ETAR/ ETAR**
- **PARQUE DE RESÍDUOS RSU**
- **PARQUE DE RESÍDUOS PARA VALORIZAÇÃO**

UPAC

- PAINEIS FOTOVOLTAICOS

ESCALA
1/1000
DESCRIÇÃO
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS PARQUES DE RESÍDUOS
FOLHA Nº
12_PARQUES_RESIDUOS



PLANTA IMPLANTAÇÃO



PLANTA ENVOLVENTE
ESC 1/10 000

TAVA
ARQUITECTURA

info@tavaarq.com

DATA
20.10.2026
OBRA
UNIDADE FABRIL
PAPERPRIME

LOCAL
VILA VELHA DE RODÃO

REQUERENTE
PAPERPRIME

LEGENDA

LIMITE DE TERRENO (PAPERPRIME): 1329184m2
PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS A CONSTRUIR
PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS EXISTENTES

REDES TÉCNICAS

REDE DE DRENAGEM PLUVIAL
REDE DE DRENAGEM RESIDUAL DOMÉSTICA
REDE DE DRENAGEM RESIDUAL INDUSTRIAL
REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

CX. DE VISITA DE ÁGUAS RESIDUAIS
CX. DE VISITA DE ÁGUAS RESIDUAIS
CX. DE VISITA DE ÁGUAS PLUVIAIS
RAMBOURO
SENTIDO DE ESCOAMENTO
SEPARADOR DE HIDROCARBONETOS
PIPELINE
CONDUTA DE EFLUENTE TRATADO
FURO
PONTO DE ENTREGA PIPELINE/CAPTAÇÃO DE ÁGUA
PONTO DE ENTREGA DE ÁGUA REDE PUBLICA
LINHA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA

PONTOS DE DESCARGA PÁGUAS DE SUPERFÍCIE

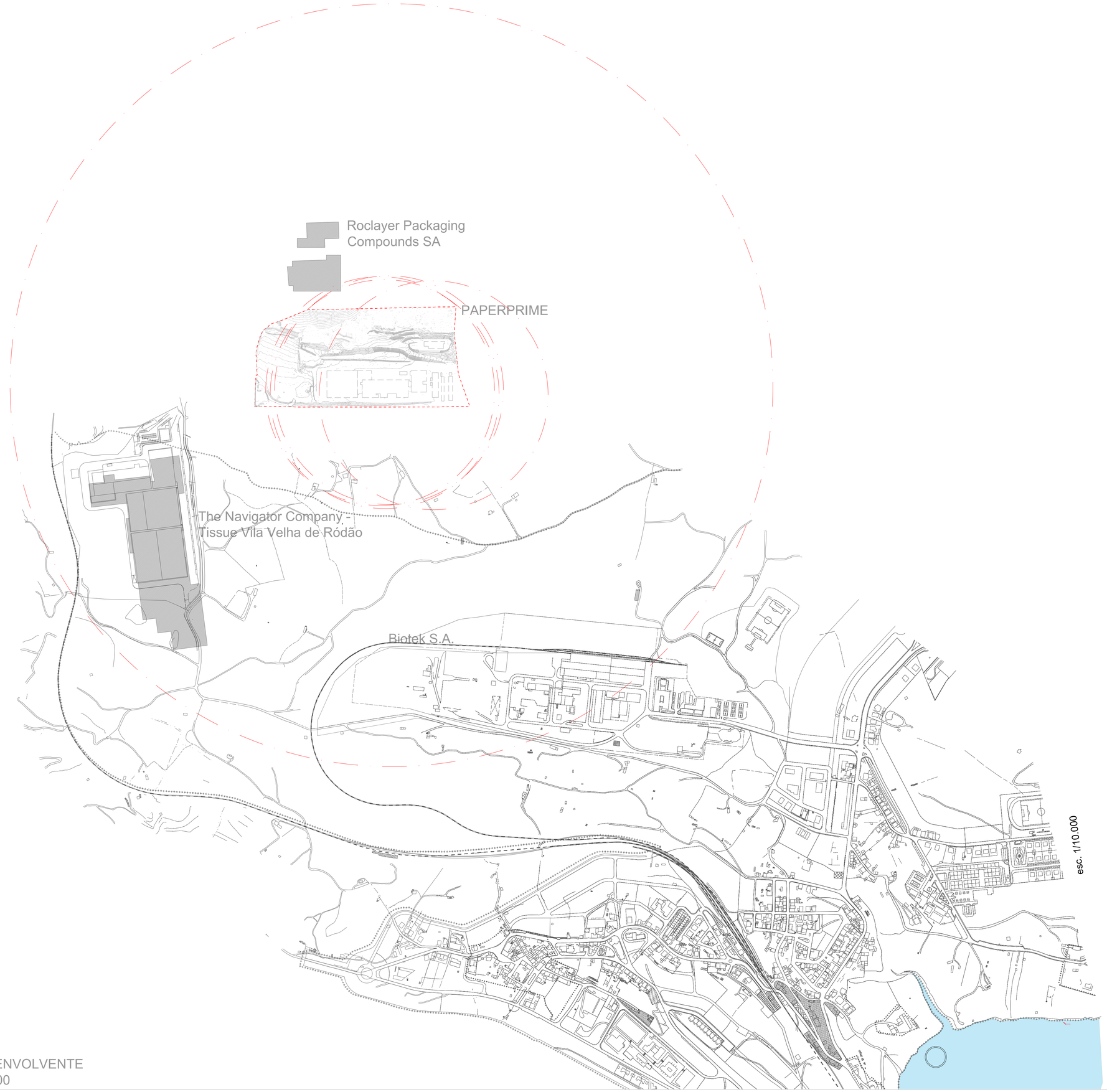
EH1 EFLUENTE INDUSTRIAL + DOMÉSTICO
AGUARDA LICENCIAMENTO
EH2 ÁGUAS PLUVIAIS - AFLUENTE DA RIBEIRA DO AÇAFAL
EH3 ÁGUAS PLUVIAIS - AFLUENTE DA RIBEIRA DO AÇAFAL

UPAC

PAINEIS FOTOVOLTAICOS

ESCALA
1/1000
DESCRIÇÃO
PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
REDES DE ABASTECIMENTO
DE ÁGUA E DRENAGEM

FOLHA Nº
13_RA_AGUA_DRENAGEM



PLANTA ENVOLVENTE
ESC 1/5000

TAVA
ARQUITECTURA

info@tavaarq.com

DATA
20.10.2026
OBRA
UNIDADE FABRIL
PAPERPRIME

LOCAL
VILA VELHA DE RODÃO

REQUERENTE
PAPERPRIME

LEGENDA

LIMITE DE TERRENO (PAPERPRIME) 132910m2
PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS A CONSTRUIR
PROJETO DE ALTERAÇÃO - ELEMENTOS EXISTENTES

REDES TÉCNICAS

REDE DE DRENAGEM PLUVIAL
REDE DE DRENAGEM RESIDUAL DOMÉSTICA
REDE DE DRENAGEM RESIDUAL INDUSTRIAL
REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

CX. DE VISITA DE ÁGUAS RESIDUAIS
CX. DE VISITA DE ÁGUAS RESIDUAIS
CX. DE VISITA DE ÁGUAS PLUVIAIS
SUMIDOURO
SENTIDO DE ESCOAMENTO
SEPARADOR DE HIDROCARBONETOS
TIPELINE
FURO
PONTO DE ENTREGA PIPELINE/CAPTAÇÃO DE ÁGUA
PONTO DE ENTREGA DE ÁGUA REDE PÚBLICA
LINHA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA

PONTOS DE DESCARGA PÓS/GUA DE SUPERFÍCIE

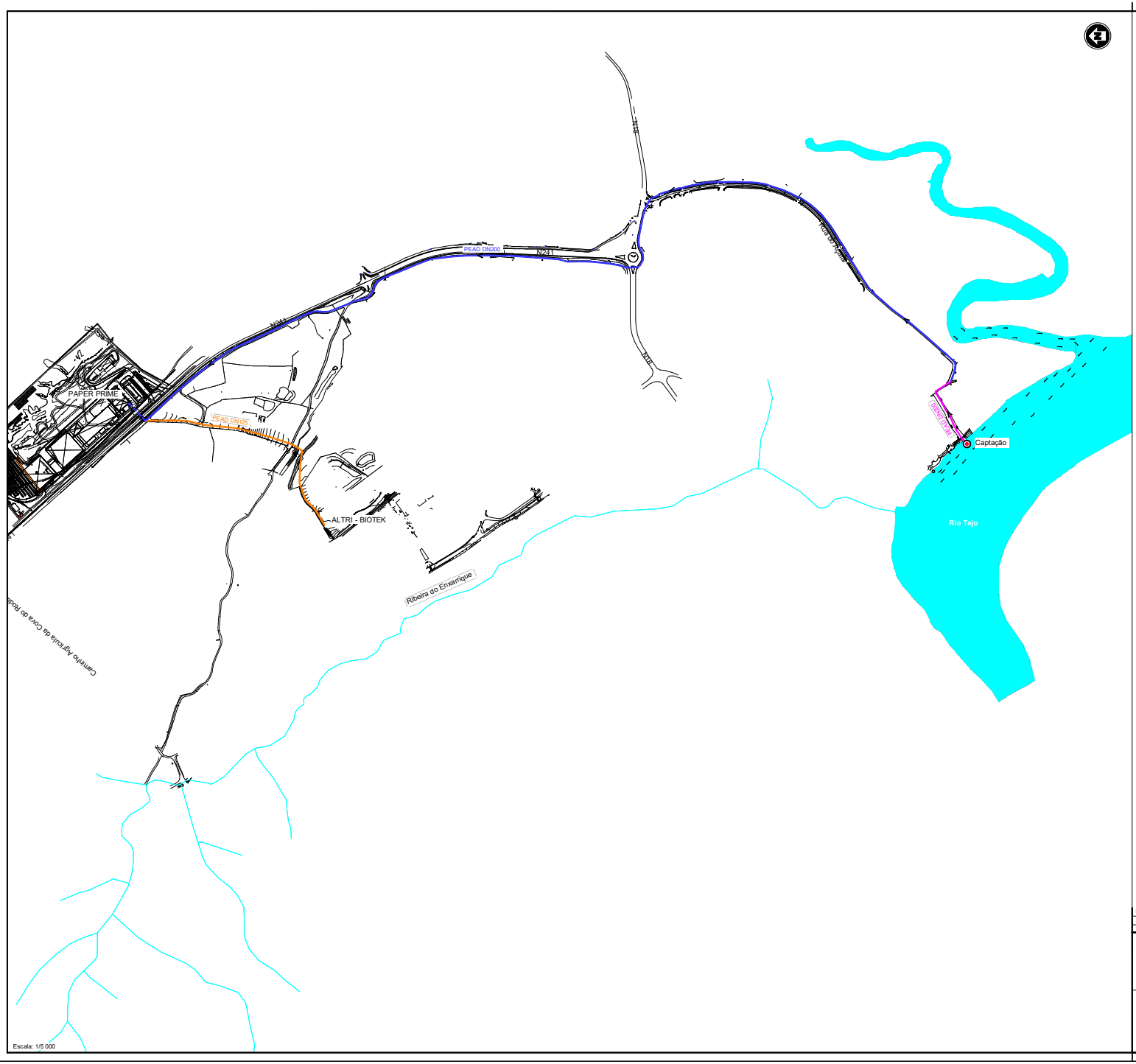
EH1 EFLUENTE INDUSTRIAL + DOMÉSTICO
TRATADO (CONFORME)
EH2 ÁGUAS PLUVIAIS - AFLUENTE DA RIBEIRA DO AÇAFAL
EH3 ÁGUAS PLUVIAIS - AFLUENTE DA RIBEIRA DO AÇAFAL

UPAC

PAINEIS FOTOVOLTAICOS

ESCALA
1/5000
DESCRIÇÃO
PLANTA DE ENVOLVENTE
PAPERPRIME

FOLHA Nº
14_R1000+R300



LEGENDA:

- CONDUTA EXISTENTE A DESATIVAR
- CONDUTA ADUTORA PROJETADA (FASE 1)
- CONDUTA ADUTORA EXISTENTE A MANTER
- CONDUTA ADUTORA PROJETADA (FASE 2)
- SENTIDO DE ESCOAMENTO
- CAPTAÇÃO A CONSTRUIR (FASE 2)

REV.	PROJ.	DES.	VERIF.	APRO.	DESCRIÇÃO	DATA
00	MF	PP	JC	VV	EMISSÃO INICIAL	29/09/2020
01	MF	PP	JC	VV	RELOCALIZAÇÃO DA JAZIDA	09/10/2020

noraqua — CONSULTORES DE ENGENHARIA, LDA.

PROJETO DA CAPTAÇÃO DA PAPER PRIME EM VILA VELHA DE RODÃO

PROJETO DE EXECUÇÃO

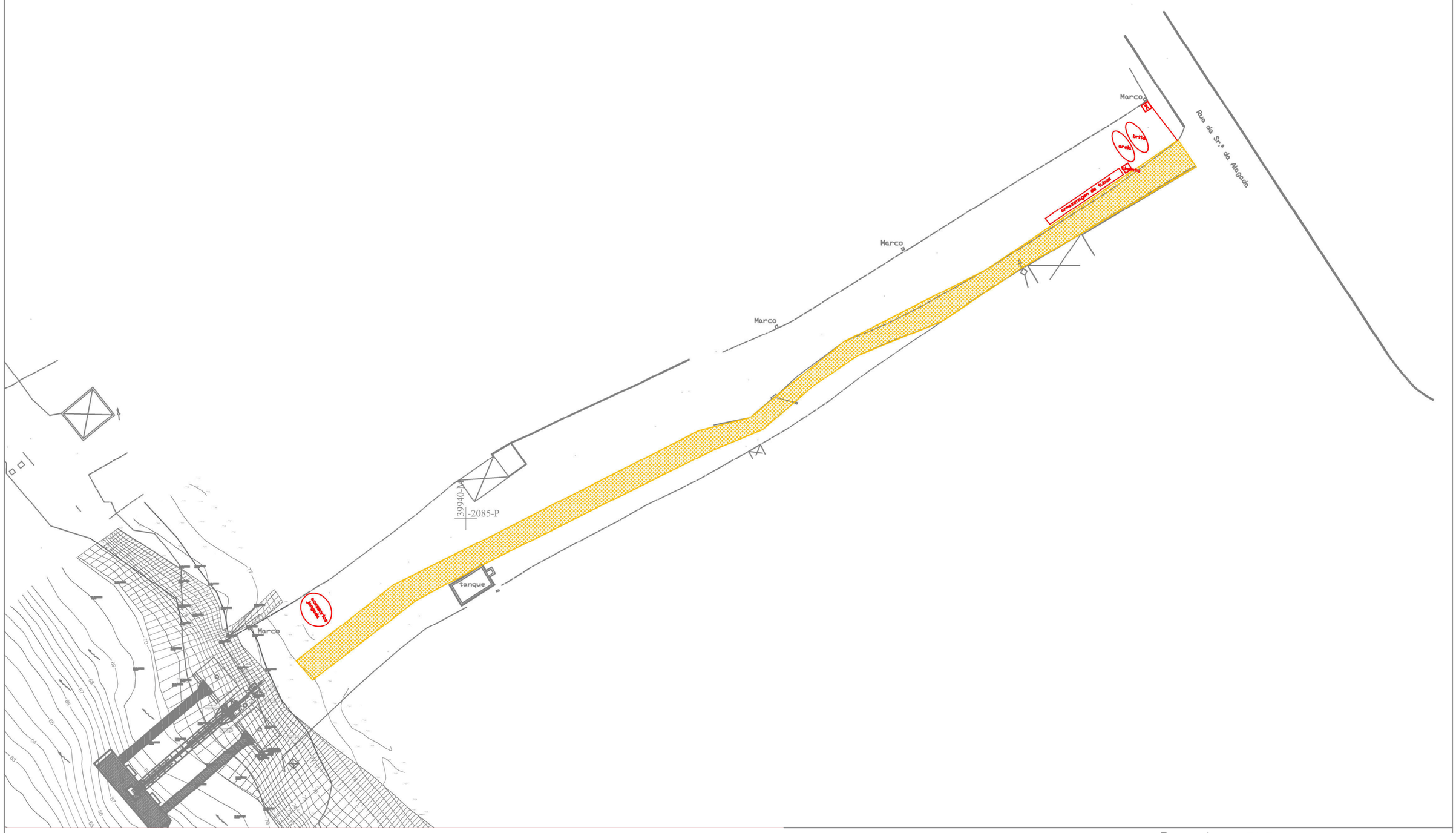
Nº DESENHO: 2

PAPER PRIME

ESQUEMA GERAL

ESCALA: 1/5 000

Nº PROJETO: 5030123



Requerente	PaperPrime S.A.	Desenhou	JPLR	Desenho	PD-01
Unidade	PaperPrime S.A.	Verificou	JPLR	Versão	01
Projeto	Captação de água - acesso	Aprovou		Data	FEV 2026
Fase	Estudo de Impacte Ambiental				
Localização	EN 241, Vila Velha de Rodão	Escala	S/ Escala		

GRUPO SOCIGENE

Anexo I.1 – Cálculo da capacidade instalada

Anexo I.2 – Especificações Técnicas

- Prensa de Sapata
- Caldeira eléctrica

Anexo I.3 – Peças Desenhadas

- Desenho 01 - Planta Geral de Implantação
- Desenho 02 - Planta Geral de Caracterização das Áreas e Pormenores Construtivos
- Desenho 03 - Planta de Arquitectura – Pisos -1 e 0 VA
- Desenho 04 - Planta de Arquitectura – Piso 1 e Cobertura VA
- Desenho 05 - Planta de Equipamentos e Redes Técnicas – Cotas 98, 104 e 110
- Desenho 06 - Planta de Equipamentos e Redes Técnicas – Cota 116 e Cobertura
- Desenho 07 - Planta Geral de Implantação – Redes Técnicas
- Desenho 08 - Planta de Localização e Identificação das Fontes de Emissão Atmosférica Fixas e Difusas, Equipamentos Associados e Respectivas Ligações
- Desenho 09 – Planta de Localização e Identificação das Fontes de Emissão Atmosférica Fixas e Difusas, Equipamentos Associados e Respectivas Ligações
- Desenho 10 - Planta de Pormenor das Chaminés
- Desenho 11 - Planta de Localização das Fontes de Ruído
- Desenho 12 - Planta de Localização e Identificação dos Parques de Resíduos
- Desenho 13 - Planta de Implantação - Redes de Abastecimento de Água e Drenagens
- Desenho 14 – Planta da Envolvente
- Des. 2 – Projecto da Captação da Paper Prime em Vila Velha de Ródão– Esquema Geral
- Desenho PD-01 – Planta com a localização de estaleiros

Anexo I.4 – Projecto de Optimização da ETARI

. I.4.1 Intervenção de 2020

- Tratamento Terciário para Cumprimento da Nova Licença de Descarga – Memória Descritiva
- P2023CC019.CC.001 - ETAR Existente – Planta Dimensões Tanques
- P2023CC019.CC.002 -- ETAR Existente – Cortes AA e BB
- P2023CC019.CC.003 -- ETAR Existente – Cortes CC e DD

. I.4.2 Intervenção de 2024

- Sistema de arejamento para controlo das condições anóxicas no tanque de homogeneização – Memória Descritiva
- Sistema de arejamento para controlo das condições anóxicas no tanque de homogeneização – Planta e corte
- Desenho EQ.001 – Sistema Arejamento T-100 – Planta
- Desenho EQ.002 – Digestão Aeróbia de Lamas – T-302 – Planta
- Desenho EQ.003 – Digestão Aeróbia de Lamas – T-302 – Alçado Posterior

Anexo I.5 – Projecto da Captação e Conduta Adutora

Anexo I.6 – Projecto da Estação de Tratamento de Água (ETA)

Anexo I.7 – Parque Fotovoltaico (UPAC)

Anexo I.8 – Lista de Equipamentos

Anexo I.9 – Condições de Armazenagem de Matérias-Primas Principais e Subsidiárias e Características das Bacias de retenção

Anexo I.10 – Diagrama do Processo Produtivo Detalhado

. I.4.1 Intervenção de 2020

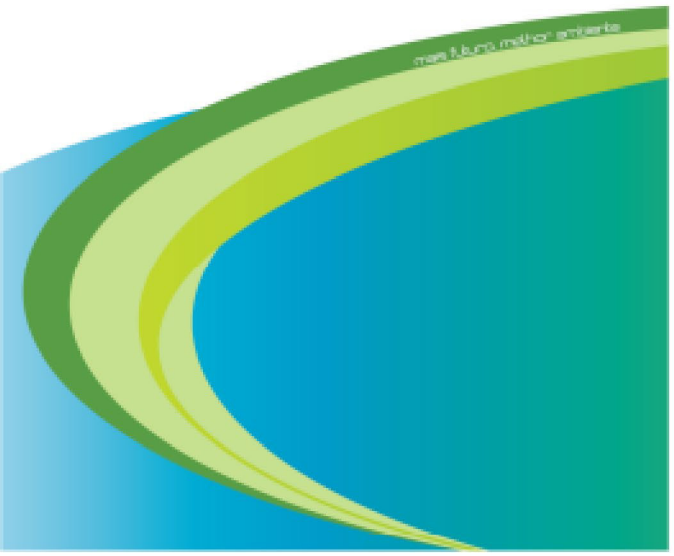
- Tratamento Terciário para Cumprimento da Nova Licença de Descarga – Memória Descritiva
- P2023CC019.CC.001 - ETAR Existente – Planta Dimensões Tanques
- P2023CC019.CC.002 - ETAR Existente – Cortes AA e BB
- P2023CC019.CC.003 - ETAR Existente – Cortes CC e DD

. I.4.2 Intervenção de 2024

- Sistema de arejamento para controlo das condições anóxicas no tanque de homogeneização – Memória Descritiva
- Sistema de arejamento para controlo das condições anóxicas no tanque de homogeneização – Planta e corte
- Desenho EQ.001 – Sistema Arejamento T-100 – Planta
- Desenho EQ.002 – Digestão Aeróbia de Lamas – T-302 – Planta
- Desenho EQ.003 – Digestão Aeróbia de Lamas – T-302 – Alçado Posterior

TRATAMENTO TERCIÁRIO PARA CUMPRIMENTO DA NOVA LICENÇA DE DESCARGA

Proposta tecnica - Projeto



Zona Industrial Alto da Cruz | Rua B, nº 66- Apartado 165 | 4780-739 Santo Tirso | Portugal
Tel.: + 351 252 857 925| Fax.: +351 252 857 925 |Tlm.: +351 91 868 91 17 | geral@moinhosambiente.com

PROPOSTA TÉCNICO ECONÓMICO

CLIENTE: PAPER PRIME

AMBITO DA PROPOSTA: Tratamento terciário para cumprimento da nova licença de descarga e reutilização das águas residuais tratadas para o processo industrial

LOCAL DA INSTALAÇÃO: Vila Velha de Rodão

REFERÊNCIA DO ESTUDO: P2018CC0153

DESCRIÇÃO DO ESTUDO: Tratamento biológico de lamas ativadas com nitrificação/desnitrificação e separação da biomassa da água tratada por membranas de microfiltração - MBR

ELABORADO POR: Moinhos Água e Ambiente, Lda

DATA: Junho de 2018

Zona Industrial Alto da Cruz | Rua B, nº 66- Apartado 165 | 4780-739 Santo Tirso | Portugal
Tel.: + 351 252 857 925| Fax.: +351 252 857 925 |Tlm.: +351 91 868 91 17 | geral@moinhosambiente.com

INDICE

1 – INTRODUÇÃO 5

2 – DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO APRESENTADA 10

2.1 – LINHA LIQUIDA 13

2.1.1 – Gradagem 13

2.1.2 – Tanque de homogeneização 13

*2.1.3 – **UNIDADE DE TAMISAGEM TANGENCIAL** 13*

2.1.4 – TRATAMENTO BIOLÓGICO - Anóxico 14

2.1.5 – TANQUE DE AEROBIO/MBR 15

2.2 – LINHA SÓLIDA 16

3 - DADOS DE BASE 17

3.1 - CAUDAIS 17

3.2 - CARGAS CONTAMINANTES AFLUENTES AO SISTEMA 17

3.3– OBJECTIVOS DE QUALIDADE 17

4 – DIMENSIONAMENTO HIDRAULICO E SANITARIO DO ESQUEMA DE TRATAMENTO 19

4.1 – TRATAMENTO DA LINHA LIQUIDA 19

4.1.1 – GRADAGEM MECÂNICA 19

4.1.2 – TANQUE DE HOMOGENEIZAÇÃO 20

4.1.3 – TAMISADOR ESTATICO SINUSOIDAL 21

4.1.4 –TRATAMENTO BIOLÓGICO – Tanque anóxico e tanque Aerobio/MBR 23

4.1.4.1 – TANQUE ANOXICO - Desnitrificação 23

1.4.1.2– TANQUE DE AREJAMENTO/MBR 25

4.2 – TRATAMENTO DA LINHA SÓLIDA 34

5 – DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE COMANDO, AUTOMATISMOS E INSTRUMENTAÇÃO 36

5.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS 36

5.2 – HIERARQUIA DE COMANDO DE FUNCIONAMENTO 37

5.3 - ALARMES 39

Zona Industrial Alto da Cruz | Rua B, nº 66- Apartado 165 | 4780-739 Santo Tirso | Portugal
Tel.: + 351 252 857 925| Fax.: +351 252 857 925 |Tlm.: +351 91 868 91 17 | geral@moinhosambiente.com

Zona Industrial Alto da Cruz | Rua B, nº 66- Apartado 165 | 4780-739 Santo Tirso | Portugal
Tel.: + 351 252 857 925| Fax.: +351 252 857 925 |Tlm.: +351 91 868 91 17 | geral@moinhosambiente.com

1 – INTRODUÇÃO

Pretende-se com o presente documento apresentar uma solução técnica e económica para o tratamento dos efluentes resultantes do processo industrial da Paper Prime, tendo em vista o cumprimento dos objetivos da nova licença de descarga de águas residuais.

Para a elaboração da solução técnica que seguidamente se apresenta foram realizadas várias visitas á ETAR, onde foi efetuado um levantamento exaustivo das fases de tratamento que a compõe, sendo um dos principais objetivos enquadrar na nova solução o número máximo de órgãos e equipamentos existentes.

Paralelamente foram também gentilmente disponibilizados todos os dados, por parte da Paper Prime, referentes ao controlo analítico, assim como, as volumetrias que compõem a atual ETAR e as especificações técnicas de todos os equipamentos mecânicos e eletromecânicos.

Das várias visitas realizadas à ETAR verificamos que todo o efluente produzido na unidade industrial, cerca de uma média de 430 m3/dia são conduzidos de modo gravítico à ETAR, sendo esta composta pelas seguintes fases de tratamento:

- Gradagem mecânica com espaçamento de 10 mm para a remoção de sólidos de grande dimensão;
- Tanque de equalização/Neutralização com uma volumetria de cerca de 1200 m3;
- Tratamento físico-químico por flotação;
- Tratamento biológico - MBBR (Moving Bed Bioreactor) seguido de unidade de flotação secundária;
- Sistema de desidratação de lamas composto por centrífuga.

O efluente gerado na unidade industrial da Paper Prime é resultante da utilização de água para a produção de papel Tissue. Decorrente deste processo resulta um efluente com uma elevada concentração de sólidos provocados pela pasta de papel remanescente no efluente. Na linha concetual de tratamento da ETAR existente, os sólidos são removidos através do tratamento físico-químico seguido de flotação instalado a jusante do tanque de homogeneização. A fase solida (lamas químicas) resultante do processo físico-químico/flotação fluem até o tanque de armazenamento de lamas instalado onde posteriormente são desidratadas e enviadas para destino final adequado.

Zona Industrial Alto da Cruz | Rua B, nº 66- Apartado 165 | 4780-739 Santo Tirso | Portugal
Tel.: + 351 252 857 925| Fax.: +351 252 857 925 |Tlm.: +351 91 868 91 17 | geral@moinhosambiente.com

Tendo em vista que os sólidos presentes no efluente resultam da matéria-prima (pasta de papel) que é perdida em conjunto com agua de processo, resultando no efluente a enviar á ETAR, a Moinhos Ambiente prevê, no presente estudo, introduzir alterações ao nível do pré-tratamento da atual ETAR para a retenção destes sólidos, o presente estudo contempla a alteração da malha da atual gradagem de 10 mm para 3 mm. Destemodo, com esta alteração pretende-se separar do efluente os sólidos de maior dimensão (fibras longas) que serão conduzidas para contentor e reutilizadas no processo industrial. O efluente gradado ainda com um teor de sólidos apreciáveis (fibrascurtas) será conduzido ao tanque de homogeneização/equalização. Deste tanque, um grupo eletrobomba elevará o efluente desde o tanque de homogeneização até um tamisador do tipo estático/tangencial, com uma malha de filtração de 0,5 mm que reteráas fibras curtas, sendo estas conduzidas até contentor próprio e posterior reutilização no processo industrial. A fase liquida com sólidos de menor dimensão será conduzido graviticamente até á etapa de tratamento seguinte.

Com a implementação das melhorias previstas no presente projeto para o pré-tratamento do efluente, conseguir-se-á:

- Aproveitamento da matéria-prima para o processo industrial;
- Eliminação do volume de lamas químicas geradas na ETAR, uma vez que os sólidos na configuração da atual ETAR são removidos por um processo físico-químico e passarão a ser realizados apenas por um processo físico (tamisador tangencial);
- Melhoria da qualidade do efluente na etapa de pré-tratamento pela utilização de um processo apenas físico de separação (tamisador tangencial) para a remoção de sólidos, fortes indutores de CQO.

A consistência dos valores obtidos nas amostras compostas ao longo do mês de abril (ver boletins analíticos no anexo 1) permitiu-nos simular o efluente que resultará do pré-tratamento a instalar e recolher os dados de base, em termos de característica de água residual a tratar no processo biológico, processo adequado ao tipo de efluente em questão dado o rácio CBO/CQO demostrar um bom índice de biodegradabilidade. Este será responsável pela degradação da matéria carbonácea e dos nutrientes presentes no efluente. Face aos valores obtidos na caracterização, foi ainda, considerado um incremento das concentrações em mais de 20% para fazer face á variação da qualidade no efluente que é muito frequente nos efluentes de origem industrial, pois a sua característica varia consoante os processos produtivos e matérias-primas processadas.

Analisando o processo de tratamento biológico existente, instalado apos tratamento físico-químico, composto por dois reatores MBBR seguido de flotação para a separação da biomassa da água tratada, verifica-se que as volumetrias dos reatores biológicos existentes para o tratamento de um caudal de 700 m3/dia e as respetivas concentrações contaminantes apos físico-químico, não permitem a depuração da matéria carbonácea de modo a atingir os novos valores da licença de descarga, nomeadamente, 90 mg/L como VLE para o parâmetro CQO e 25 mg/L como VLE para o parâmetro CBO5.

Pela análise acima descrita ao processo de tratamento biológico instalado, a Moinhos Ambiente prevê a introdução/instalação de uma nova etapa de tratamento biológico que substituirá a existente.

Para o dimensionamento do tratamento biológico a adotar foram considerados os valores máximos das concentrações obtidas dos vários parâmetros nas amostras compostas realizadas, incrementadas em mais de 20% e analisado o equilíbrio de nutrientes azoto e fosforo, na relação CBO:N:P. Este teve como finalidade avaliar as condições favoráveis ao bom desenvolvimento da biomassa, responsável pela depuração da carga contaminante. Ou seja, os microrganismos responsáveis pelo tratamento biológico do efluente necessitam de dispor de um equilíbrio de azoto e fosforo em relação á matéria carbonácea (CQO ou CBO5), numa relação de 100:5:1, considerando a relação CBO:N:P. Tomando os valores de projeto e aplicando a relação CBO:N:P verificamos que obtemos um rácio desequilibrado para os nutrientes de fosforo e azoto de 100:4:0,7 o que evidencia a necessidade de doseamento de nutrientes ao tratamento biológico, para que este se desenvolva corretamente. No entanto, existem referências bibliográficas que referem que rácio de 100:2,3 a 2,5:0,5 são também possíveis de propiciar um bom desempenho da biomassa na depuração do efluente *(Best Available Techniques (BAT) Refrence Document for the Production of Pulp, Paper and Board, Industrial Emissions Directive 2010/75/EU – integrated Pollution Prevention and Crontrol, 2015).*

Apesar de considerarmos as concentrações referidas para o dimensionamento do tratamento biológico, resultantes da simulação do pré-tratamento, tamisador estático/ tangencial de malha de 0,5 mm, observamos também as análises disponibilizadas pela Paper Prime, que no seu geral, são idênticas às concentrações observadas nos demais parâmetros com exceção do valor de fosforo que apresenta uma concentração de 7 mg/L (ver boletim analítico no anexo 2 ao presente documento). Para este caso,

considerando os valores de CBO de 280 mg/L e de 5,18 mg/L de Azoto obtidos na mesma amostra, o rácio é completamente distinto do anteriormente obtido, na ordem de 100:2:2,5, o que evidencia que o fosforo neste caso está em excesso, o que para o tratamento biológico em si não acarreta qualquer constrangimento, uma vez que parte dele é assimilado biologicamente pelas bactérias heterotróficas (0,01 mg Fósforo/mg CBO5) e pelas bactérias desnitrificantes (0,005 mg Fósforo/mgCBO5), segundo a Norma *ATV-DVWK-A 131E*.
Para este caso, considerando a remoção pela via biológica/biomassa do fósforo, o valor teórico de descarga na água tratada seria de 1,7 mg/L, valor inferior a 2 mg/L que corresponde ao VLE da maioria das licenças de descarga do país conforme decreto-lei 198/2008 que veio a alterar o decreto-lei 152/97.

Ainda analisando o rácio obtido para o nutriente azoto, este encontra-se abaixo do limite mínimo observado para um bom desempenho da biomassa, quer o rácio teórico quer o rácio referido bibliograficamente, sendo neste caso necessário adicionar uma fonte de azoto ao efluente.

Apesar de durante o mês de Abril onde foram realizadas as análises compostas não termos observado no rácio CBO:N:P a necessidade de remover fósforo a insfra-estrutura da ETAR ficará dotada com a capacidade de doseamento de um agente coagulante, sais de ferro ou alumínio, que será doseado no tratamento biológico para reduzir o parâmetro de fosforo. Será utilizada a infraestrutura de doseamento de coagulante que ficará desativada do atual processo físico-químico.

Pelo exposto, podemos concluir que o efluente resultante do processo industrial da Paper Prime apresenta um rácio CBO:N:P por vezes desequilibrado com valores de azoto no limite da necessidade de doseamento de fonte externa para este nutriente e para o fosforo na maioria dos casos este terá que ser doseado ao efluente através de uma fonte externa como o ácido fosfórico.

Considerando a variação do efluente produzido na Paper Prime e a necessidade do doseamento de ácido fosfórico para o equilíbrio de nutrientes, tendo por objetivo dar condições á biomassa para depurar a matéria carbonácea e cumprir com os VLE de CQO e CBO5 (CQO inferior a 90 mg/L; CBO5 inferiores a 25 mg/L), este terá que ser doseado em excesso para disponibilizar o fosforo necessário ao bom desenvolvimento da biomassa. O doseamento em excesso para garantir a disponibilidade de fosforo para a biomassa poderá colocar em causa o cumprimento do VLE para o fosforo dado o seu

valor tão apertado o que não seria problemático se o valor da licença de descarga se situasse em valores de 2 a 1,5 mg/L.
Mesmo recorrendo a sistemas de monitorização “in line” para a medição em contínuo dos parâmetro fosforo e TOC no efluente de entrada do processo biológico para o doseamento proporcional de ácido fosfórico não garante que o doseamento não seja realizado em excesso, pois, apesar de medir os valores de fosforo na entrada do efluente, todo o processo está dependente do estado da biomassa, da sua concentração e de inúmeros fatores difíceis de controlar e por isso de difícil cumprimento do VLE imposto para o fosforo.

Em relação á redução do nutriente azoto, apesar de estar no limiar da proporção necessária para a boa depuração do efluente o processo de tratamento biológico proposto a instalar, este prevê uma etapa anóxica onde dará entrada o efluentetamisado seguido de etapa aeróbia, de modo a que se desenvolva um processo de nitrificação/desnitrificação para cumprir o VLE para este parâmetro, ou seja, valores no efluente tratado inferiores a 5,5 mg/L.

O tratamento biológico a instalar, consistirá num sistema de tratamento de lamas ativadas – MBR (Membrane Bioreactor), em regime de operação de arejamento prolongado e baixa carga, composto por um tanque de arejamento e um tanque anóxico. A idade de lamas a adotar será > 20 dias e um F/M < 0,08 kgCBO5/kgSSV, condições operacionais que permitirá desenvolver o processo biológico de nitrificação/desnitrificação e desta forma atingir os objetivos de descarga para o parâmetro azoto total, CQO e CBO5.

Para a separação da biomassa do efluente tratado será instalado no tanque de arejamento, módulos de membranas planas de microfiltração, Kubota, obtendo-se por isso um efluente tratado de elevada qualidade. Todos os sólidos ficarão retidos no tanque MBR e a fase liquida sairá com um teor de sólidos inferior ao limite de deteção, cumprindo-se neste caso, largamente o VLE imposto na nova licença de descarga para os SST > 25 mg/l.

Resulta da implementação da tecnologia MBR, devido á separação da biomassa da fase liquida ser realizada por intermédio de membranas imersas no reator biológico, a possibilidade de operar com o reator a concentrações de sólidos de 12000 mg/L, o que diminui largamente os volumes necessários para se desenvolver o tratamento biológico

(tanque de arejamento e tanque anóxico) e não há a necessidade de construção de decantador secundário, traduzindo-se por isso numa grande economia em termos de construção civil necessária. Devido á barreira física de separação, malha de microfiltração, todos os sólidos de pequena dimensão (biomassa) fica aprisionada no reator biológico traduzindo-se na água de saída de excelente qualidade e devidamente desinfetada, o que certamente contribuirá para a menor contaminação do meio recetor que receberá a agua residual tratada, apesar de este parâmetro não ser alvo dos VLE impostos na nova licença de descarga, mas decorrerá como um beneficio acrescido pela seleção da tecnologia a implementar.

A biomassa em excesso será retirada periodicamente de modo a manter as condições operacionais de dimensionamento e conduzida ao processo de desidratação existente. A lama desidratada será posteriormente encaminhada para destino final adequado.

Fazendo um breve resumo de todo o exposto e medidas a implementar na ETAR da Paper Prime o efluente de saída será de elevada qualidade cumprindo largamente todos os parâmetros solicitados na nova licença de descarga com a exceção do fosforo, em que tratando-se de um efluente industrial e a necessidade de doseamento deste nutriente vemos dificuldade em cumprir os valores impostos.

Nos capítulos seguintes descrevemos os dados de base que estiveram na origem do dimensionamento da solução de tratamento, a descrição da conceção processual e funcional da instalação, assim como, o dimensionamento hidráulico e sanitário do esquema de tratamento, descrevendo em pormenor os equipamentos eletromecânicos e órgãos que compõem a solução e respetivos cálculos.

2 – DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO APRESENTADA

A linha de tratamento definida para a ETAR da Paper Prime foi selecionada tendo por base as considerações gerais mencionadas no capítulo anterior, seleção das melhores tecnologias que o mercado disponibiliza, assim como a simplicidade e flexibilidade de operação dos sistemas de tratamento propostos. Foram também tidas em linha de conta a uniformização de equipamentos e etapas de tratamento, para permitir a máxima flexibilidade de operação e manutenção dos equipamentos que compõem a ETAR, assim como o aproveitamento do maior número de órgãos e equipamentos existentes na atual ETAR.

Para o tratamento da linha liquida, a ETAR será composta sucintamente por:

- Gradagem mecânica existente alterada com uma malha de filtração e 3 mm de espaçamento;

- Tanque de homogeneização existente com uma volumetria de 1200 m3 e com sistema de agitação através de 2 agitadores submersíveis instalados

- Elevação por grupo eletrobombas submersíveis instaladas no tanque de homogeneização do efluente até á unidade de tamisagem estática tangencial com uma malha de filtração de 5 mm;

- Tanque Anóxico para o desenvolvimento da etapa de desnitrificação, doseamento de ácido fosfórico;

- Tanque Aeróbio/MBR para o desenvolvimento da etapa de nitrificação e remoção de matéria carbonácea e separação da biomassa da água tratada através das membranas imersas no tanque Aeróbio/MBR

O tratamento da Linha Sólida da ETAR será composto pelas seguintes etapas:

- Armazenamento das lamas em excesso no tanque existente

- Desidratação das lamas em excesso na infraestrutura existente composta por unidade de preparação de polímero e centrifuga

Junto aos novos tanques a construir, anóxico e aeróbio/MBR será construída uma infraestrutura sobre elevada para instalar a unidade de tamisagem tangencial de modo a que o efluente tamisado fluía graviticamente ao tanque anóxico. Será ainda necessário construir junto aos tanques uma área técnica que albergará os grupos eletrobomba de recirculação do nitrato/alimentação ao processo aeróbio MBR, grupo de extração de permeado (água residual Tratada) através dos módulos de membranas imersos no reator aeróbio/MBR e grupos eletrobomba de extração e lamas em excesso. Nessa área técnica será também acondicionado o reservatório e sistema de doseamento de nutrientes, nomeadamente acido fosfórico.

Conforme descrito no capítulo anterior, o projeto base para a ETAR recorre a um processo biológico de nitrificação/desnitrificação complementado com a tecnologia MBR *(Membrane Bioreator)* e segue a seguinte linha de tratamento:

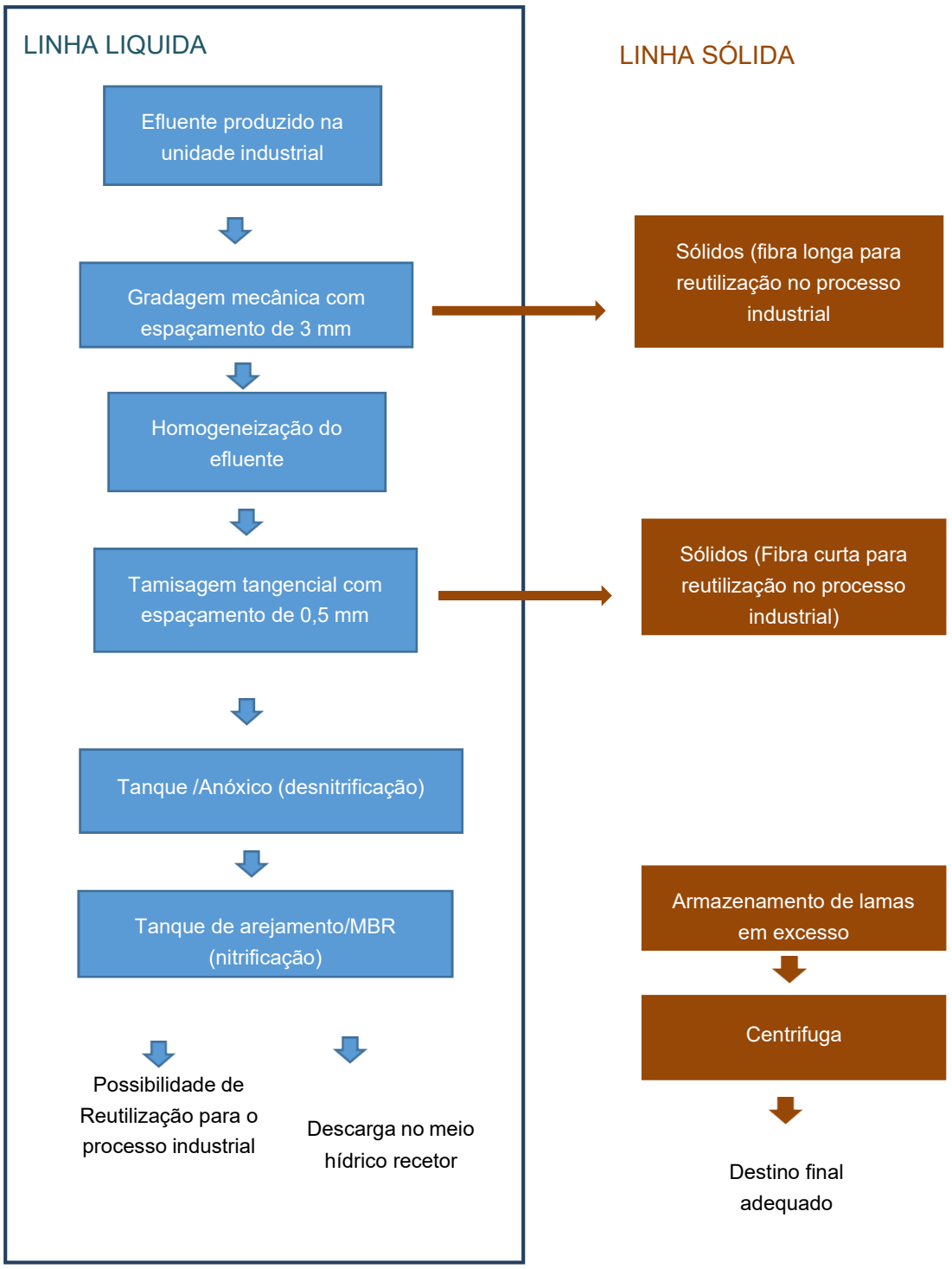


Figura 2.1: Esquema sucinto das várias fases que compõem a ETAR, linha líquida e linha solida.

Para uma melhor compreensão da solução proposta encontra-se no anexo 3 do presente documento, o diagrama de funcionamento processual da nova configuração

da ETAR onde se encontram ilustradas as etapas de tratamento que a compõem R e os equipamentos eletromecânicos associados a cada etapa, assim como a indicação dos órgãos e equipamentos existentes que serão recondicionadas na nova confihuração.

Seguidamente descreve-se de uma forma sucinta as etapas de tratamento da linha liquida e Linha sólida da ETAR.

2.1 – LINHA LIQUIDA

A Linha Liquida da ETAR é composta pelas seguintes etapas de tratamento:

2.1.1 – Gradagem

Conforme já atras referido, o efluente gerado na unidade industrial da Paper Prime é conduzido graviticamente até á ETAR, sendo o primeiro órgão responsável pelo pré-tratamento uma gradagem mecânica com um espaçamento de 10 mm que se encontra instalada em canal. Dado o espaçamento da gradagem atual não permitir a retenção de sólidos esta será alterada para uma gradagem de espaçamento de 3 mm. Os sólidos removidos do efluente serão conduzidos até ao contentor existente. Deste, os sólidos serão conduzidos para unidade industrial onde serão reaproveitados ou enviados para destino final adequado. A fase liquida gradada dará entrada graviticamente como até então ao tanque de homogeneização.

2.1.2 – Tanque de homogeneização

O tanque de homogeneização existente com uma volumetria de cerca de 1200 m3 permitirá amortizar os picos de carga e caudal observados na condução do efluente até á ETAR, garantindo pela sua elevada volumetria e equipamentos instalados, agitadores submersíveis a homogeneização da água residual a tratar.

No tanque de homogeneização dois grupos eletrobomba existentes farão a elevação até á unidade de tamisagem tangencial.

2.1.3 – UNIDADE DE TAMISAGEM TANGENCIAL

O efluente elevado desde o tanque de homogeneização dará entrada na unidade tamisagem tangencial. Este é composto por um tamiz estático sinusoidal concebido para a separação sólido/liquido. O efluente a filtrar forma uma ligação hidráulica sobre as barras do tamis e passa através das usas aberturas deixando os sólidos separados na superfície frontal do tamis. A inclinação do tamis estático permite a condução dos sólidos para uma tremonha que por sua vez os conduz para um contentor. Devido á malha do tamis de espaçamento de 0,5 mm, todos os sólidos de maior dimensão ficaram retidos no tamis não passando para a água residual tratada. A fase liquida com sólidos de dimensão inferior a 0,5 mm fluirá graviticamente ao tratamento biológico. Os sólidos conduzidos para o contentor serão encaminhados para o processo industrial ou para destino final adequado.

2.1.4 – TRATAMENTO BIOLÓGICO - Anóxico

O efluente homogeneizado e com baixo teor de sólidos dará entrada na primeira etapa de tratamento biológico designada de anóxico.

Neste tanque desenvolver-se-á em condições anóxicas as bactérias desnitrificantes responsáveis pela degradação do nitrato em azoto gás, ocorrendo assim a redução do parâmetro azoto total para os limites impostos na nova licença. Será ainda neste tanque que se doseará o ácido fosfórico necessário para o equilíbrio de nutrientes para o tratamento biológico global, nitrificação – desnitrificação. Para esse efeito recorrer-se-á á infraestrutura existente na atual ETAR sendo apenas necessário ajustar o seu funcionamento à nova configuração de desenho da ETAR.

Para a manutenção da biomassa em suspensão e a sua correta homogeneização será instalado um agitador submersível no tanque anóxico.

Para a alimentação do efluente á etapa de tratamento aeróbia serão instalados dois grupos eletrobomba que serão responsáveis pela alimentação do efluente desde o tanque anóxico até ao tanque aeróbio/MBR mas também pela recirculação do nitrato desde o tanque aeróbio/MBR para o tanque anóxico que será realizada por bordo livre entre os dois tanques.

Conforme referido no capítulo anterior, o valor de azoto presente no efluente da Paper Prime está minimamente equilibrado na proporção de CBO:N:P e pelo calculo do desenho do sistema de tratamento biológico de nitrificação/desnitrificação poderá ser suficiente a nitrificação para colocar o efluente dentro do VLE exigido para o parâmetro azoto total, pelo que o presente projeto prevê, conforme diagrama linear do processo

constante no anexo 3 deste documento, a possibilidade de operar com o tanque anóxico como um complemento ao processo aeróbio, deixando assim o processo biológico com flexibilidade de operação face ás variáveis da qualidade do efluente se vierem a verificar-se.

2.1.5 – TANQUE DE AEROBIO/MBR

Para o desenvolvimento do processo de nitrificação e redução da matéria carbonácea será construido um tanque adjacente ao tanque Anóxico. No mesmo tanque serão instalados os módulos de membranas de microfiltração que serão responsáveis pela separação do efluente tratado da biomassa.

Neste tanque será também instalado um sistema de dissolução de oxigénio composto por difusores de borbulha fina. O oxigénio será disponibilizado através de ar fornecido por um compressor que fornecerá o oxigénio necessário ao sistema. O compressor a utilizar será o atualmente instalado que através da variação de velocidade será ajustado o seu ponto de funcionamento para as condições de operação necessárias.

O funcionamento compressor será comandado através de sonda de oxigénio dissolvido existente que será re-instalada e mergulhada no tanque aerobiuo/MBR.

A água residual tratada será extraída através das membranas por sucção imposta por um grupo eletrobomba e conduzida ao tanque de água de serviço da ETAR ou a descarga no meio hídrico recetor.

O reator MBR foi dimensionado para operar a uma concentração de sólidos de 12000 mg/l. A recirculação interna desde o tanque de anóxico dará entrada no tanque de Arejamento/MBR e deste fluirá por um descarregador de superfície para o tanque Anóxico. A recirculação será feita até 3,5 vezes o caudal médio horário de tratamento da ETAR de modo a atingir-se os níveis de azoto pretendidos no efluente tratado. Devido á recirculação imposta o tanque de arejamento e anóxico irão operar a um teor de sólidos de 9300 mg/L.

Para a limpeza das membranas será utilizado o compressor existente que fornecerá o caudal de ar necessário a alimentar aos módulos de difusores, parte integrante do módulo de membranas, que através do fluxo ascensional sobre as membranas de placas procederá á limpeza das mesmas.

O ar utilizado para a limpeza das membranas do MBR contribuirá para o cálculo das necessidades de oxigénio para o processo biológico, considerando no critério do cálculo o coeficiente de transferência de oxigénio para a borbulha de média/grossa dimensão.

Zona Industrial Alto da Cruz | Rua B, nº 66- Apartado 165 | 4780-739 Santo Tirso | Portugal
Tel.: + 351 252 857 925| Fax.: +351 252 857 925 |Tlm.: +351 91 868 91 17 | geral@moinhosambiente.com

Sempre que a bomba de sucção se encontra em funcionamento, o compressor entrará em funcionamento através de encravamento entre os dois equipamentos. O caudal de extração (agua residual tratada) será contabilizada através de um medidor de caudal eletromagnético instalado na compressão do grupo eletrobomba de sucção.

2.2 – LINHA SÓLIDA

Do processo de tratamento das águas residuais, nomeadamente pré-tratamento e tratamento biológico resulta uma fração solida que deverá sofrer os processos de tratamento adequados e respetivo destino final.

Do pré-tratamento resultam essencialmente gradados provenientes da gradagem mecânica e do tamisador que serão acondicionados em reservatórios próprios para o efeito e encaminhados para destino final adequado ou reutilização no processo industrial tratando-se dos sólidos retidos de matéria-prima que poderá ser encaminhada para o processo industrial.

Do processo de tratamento biológico resultam lamas biológicas em excesso que serão retiradas do processo, através de um grupo eletrobomba que aspirará a lama a extrair no tanque de aeróbio/MBR e o conduzirá ao tanque de armazenamento de lamas existente.

Posteriormente a lama será desidratada no sistema de desidratação existente composto por uma unidade de centrífuga. A lama desidratada será acondicionada em contentor e enviada para destino final adequando.

3 - DADOS DE BASE

3.1 - Caudais

O caudal considerado para o dimensionamento da ETAR poi de 700 m3/dia considerando um caudal de pico de 60 m3/h.

3.2 - Cargas Contaminantes afluentes ao sistema

Conforme referido nos capítulos anteriores, as concentrações e as cargas consideradas para o dimensionamento da nova configuração da ETAR, foram as concentrações obtidas no controlo analítico realizado durante o mês de Abril considerando um incremento de cerca de das concentrações e respetivas cargas, conforme ilustra a tabela 3.1

Tabela 3.1: Concentrações e Cargas afluentes á ETAR.

Parâmetro	Concentração (mg/L)	Carga (kg/dia)
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	360	535
Carência Química de Oxigénio (CQO)	765	252
Sólidos Suspensos Totais (SST)	220	153
Azoto Total	14,4	10,08
Fósforo Total	2,76	1,93

3.3 – OBJECTIVOS DE QUALIDADE

A nova configuração da ETAR foi desenhada/dimensionada de modo a poder reduzir os parâmetros indicados na tabela seguinte para os VLE a cumprir na nova licença de descarga

Tabela 3.2: Valores limites de emissão a observar na descarga da água residual tratada no meio hídrico recetor.

Parâmetro	Unidades	Valor de referência
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	mg/L	≤ 25
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/L	≤ 90
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	≤ 25
Azoto Total	mg/L	≤ 5,5
Fosforo Total	mg/L	≤2 a 1,5

4 – DIMENSIONAMENTO HIDRAULICO E SANITARIO DO ESQUEMA DE TRATAMENTO

O dimensionamento hidráulico e sanitário da ETAR foi realizado para as condições de caudal e cargas contaminantes, assim como teve em consideração os limites de descarga no meio hídrico recetor constantes no capítulo 3.

Seguidamente descreve-se em maior detalhe o dimensionamento e modo de funcionamento de cada uma das etapas de tratamento contempladas para a ETAR.

4.1 – Tratamento da LINHA LIQUIDA

4.1.1 – GRADAGEM MECÂNICA

O efluente produzido no processo industrial da Paper Prime é conduzido gravitivamente até á ETAR onde dá entrada num canal construído em betão onde se encontra instalada uma gradagem mecânica conforme ilustra a figura seguinte (figura 5.1).



Figura 4.1: Gradagem mecânica atualmente instalada

Pretende-se reconverter a malha de gradagem de 20 mm de espaçamento para 3 mm de modo a poder reter os sólidos de maior dimensão.

Adicionalmente ao canal de gradagem está construído já, conforme se pode verificar na figura 5.1 um canal de by pass para a condução do efluente até ao tanque de homogeneização em caso de avaria processual da unidade de gradagem mecânica.

Os sólidos retidos na gradagem mecânica serão conduzidos por tremonha até ao contentor existente, podendo estes ser encaminhados para aproveitamento no processo industrial ou para destino final adequado.

4.1.2 – TANQUE DE HOMOGENEIZAÇÃO

O efluente apos ter sofrido o processo de pré-tratamento na obra de entrada é encaminhado graviticamente até ao tanque de homogeneização ilustrado na figura 5.2.

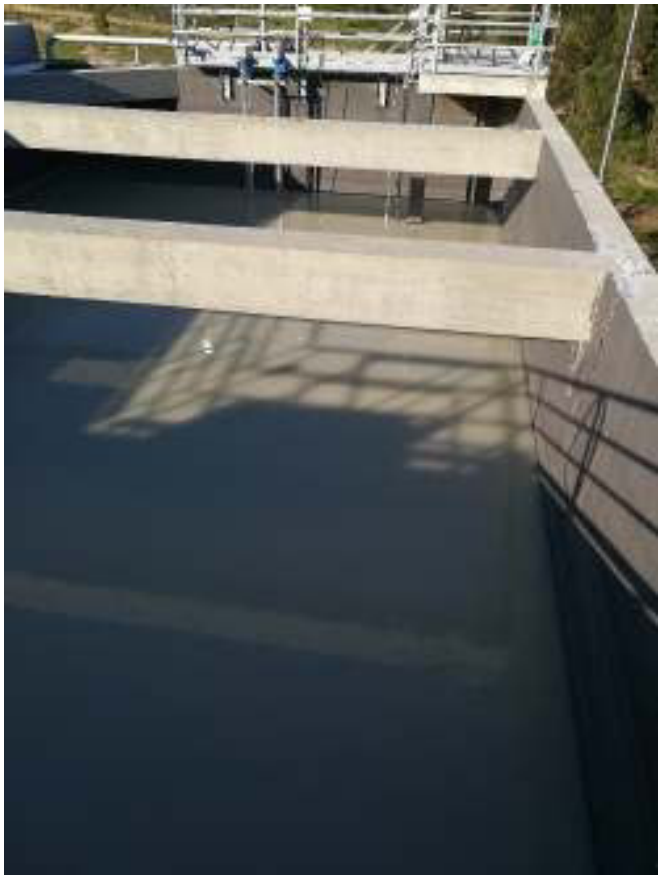


Figura 4.2: Tanque de homogeneização existente

A volumetria de cerca de 1200 m3 permite amortizar os picos de caudal afluentes, resultantes das variações dos usos de água no processo industrial e homogeneizar as

cargas contaminantes. O atual tanque dispõe de dois agitadores submersíveis instalados que promovem a agitação/homogeneização do efluente.

Na nova configuração da ETAR este tanque manterá o seu princípio de funcionamento e serão mantidos todos os equipamentos eletromecânicos atualmente instalados em funcionamento.

Neste tanque encontra-se instalados dois grupos eletrobomba submersíveis que atualmente são responsáveis, pela alimentação da água residual a tratar ao processo físico-químico. Para a proteção/comando dos grupos eletrobomba está também instalado sondas de nível.

Os grupos eletrobomba manter-se-ão instados mas farão a elevação do efluente homogeneizado para o novo órgão de tratamento, tamisagem estática tangencial que será responsável pela remoção de sólidos de menor dimensão. Para esse efeito está prevista a interceção da conduta existente que através de um jogo de válvulas conduzirá o efluente até á nova etapa de tratamento.

Com a introdução do jogo de válvulas não se descaracterizará a instalação existente sendo que num momento de falha processual do tamisador estático a gau residual possa ser encaminhado como até então para o tratamento físico-químico responsável atualmente pela redução dos sólidos.

4.1.3 – TAMISADOR ESTATICO SINUSOIDAL

Conforme atras referido os grupos eletrobomba submersíveis instaladas no tanque de homogeneização, mediante o controlo de níveis pré-estabelecidos neste, encaminharão o efluente até á unidade de tamisagem estática.

Esta unidade será instalada num patamar a construir de modo a que propicie um perfil hidráulico de escoamento gravítico até ao tanque anóxico, primeiro órgão também a construir em betão dedicado ao tratamento biológico.

A unidade de tamisagem estática terá o aspeto ilustrado na figura 4.3 e as características técnicas especificadas seguidamente.



Figura 4.3 – Tamisador estático

Denominação:..... **Tamisador estático**
Quantidade (un)..... 1
Marca/Modelo: QUILTON/A0,5
Tipo de malha .....sinusoidal
Espaçamento da malha..... 0,5 mm
Caudal de tratamento ..... até 60 m3/h
Material de construção .....aço inox 304
Dimensões do tamisador: .....1900 mm comprimento
..... 1300 mm de profundidade
.....1800 mm de altura
Dimensões do tamis: .....1800 mm de largura
.....1400 mm de altura
Ligações ..... DN 150 para alimentação
.....DN 200 para a saída
.....DN 50 para descraga de fundo

O efluente dará entrada no tamisador estático e os sólidos ficarão retidos na malha do tamis que devido ao seu grau de inclinação conduzirão por tremonha até contentor para acondicionamento dos sólidos. A fase líquida atravessará o tamis e sairá por tubagem DN 200 que será conduzida até ao tanque anóxico.

4.1.4 –TRATAMENTO BIOLÓGICO – Tanque anóxico e tanque Aerobio/MBR

Para o tratamento biológico da carga contaminante do efluente, nomeadamente matéria carbonácea e nutrientes a nova configuração da ETAR prevê a instalação de um processo biológico de lamas ativadas a operar em regime de baixa carga e arejamento prolongado com idade de lamas e um F/M para propiciar o correto desenvolvimento do processo de nitrificação/desnitrificação.

O processo de nitrificação-desnitrificação para que se desenvolva corretamente necessita que o efluente esteja equilibrado no que toca á razão CBO:N:P, conforme descrito nos capítulos anteriores. Para esse equilibrio haverá a necessidade de doseamento de ácido fosfórico para suprimento de fosforo de modo a equilibrar o rácio. Acresce ainda que para o correto desenvolvimento do processo de nitrificação/desnitrificação, que tem em vista, a remoção do nutriente azoto, o efluente disponha de uma fonte de carbono imprescindível para as bactérias desnitrificantes procederem ao processamento da remoção e azoto. Por este aspeto esta etapa será desenvolvida a montante do processo de nitrificação, ou seja com o efluente bruto devidamente tamisado e homogeneizado onde disporá da fonte de carbono necessária.

Assim, na nova configuração da ETAR está previsto a construção de dois tanques contíguos ao atual tanque de homogeneização, sendo que um deles será dedicado ao desenvolvimento do processo anóxico e o outro para o processo aeróbio e instalação das membranas responsáveis pela separação da biomassa da água residual tratada.

4.1.4.1 – TANQUE ANOXICO - Desnitrificação

O volume necessário para o desenvolvimento da desnitrificação traduzido no tanque anóxico é de cerca de 90 m3.

Para a manutenção da biomassa em suspensão (bactérias desnitrificantes) e homogeneização do efluente será instalado um agitador submersível perfeitamente adequado a esta função.

Neste tanque será também instalado um grupo eletrobomba que será responsável pela recirculação do efluente desde o tanque de homogeneização/Anóxico até ao tanque Arejamento/MBR. O caudal a recircular diz respeito ao caudal médio a enviar ao

tratamento biológico mais o caudal relacionado com a quantidade de nitrato que se pretende enviar ao processo anóxico para que este seja transformado em azoto gás e assim atingir-se os valores limite de emissão de descarga da água residual tratada para o azoto total.

Na tabela seguinte encontram-se reunidas as características do tanque de Anóxico

Tabela 4.1: Características do tanque de Homogeneização/Anóxico

Grandeza	**Unidade**	**Valor**
Tanque de homogeneização/Anóxico		
Número de células	-	1
Comprimento de cada célula	m	3,2
Largura	m	4,7
Altura total	m	6,5
Coluna de líquido máxima	m	6,0
Volume total	m^3	97
Volume útil	m^3	90
Tempo de retenção hidráulica	horas	3

Para a manutenção da biomassa em suspensão no tanque de homogeneização/Anóxico, conforme já referido será instalado um agitador submersível com as características ilustradas na tabela seguinte.

Tabela 4.2: Critérios para dimensionamento de agitador submersível

Grandeza	**Unidade**	**Valor**
Número de agitadores	-	2
Potência necessária para manutenção de biomassa em suspensão	W/m3	16,52
Potencia calculada	KW	1,3
Potencia instalada	KW	1,8
Potencia absorvida	KW	1,5

O efluente apos dar entrada no tanque Anóxico será alimentado a caudal constante por um grupo eletrobomba que terá somente a função de alimentar o efluente à etapa de tratamento seguinte mas também permitir a recirculação do nitrato necessária para que os objetivos de descarga sejam cumpridos. Assim, o grupo eletrobomba a instalar foi dimensionado segundo os critérios evidenciados na tabela seguinte.

Tabela 4.3: Características do grupo eletrobomba de alimentação/Recirculação

Grandeza	Unidade	Valor
Número de eletrobombas	-	1
Caudal médio de alimentação ao tratamento biológico (tanque de arejamento/MBR)	m^3/h	30
Recirculação de nitrato - R		3,0
Caudal de dimensionamento do grupo eletrobomba		Q méd+3,0XQmédio
	m3/h	116

Para o controlo do caudal a recircular, na compressão do grupo eletrobomba de recirculação será instalado um contador eletromagnético que fixará o set-point de caudal pretendido e deste modo colocar o grupo eletrobomba no regime de funcionamento pretendido.

Na compressão do grupo eletrobomba será doseado o ácido fosfórico necessário para o equilíbrio de nutrientes na agua residual a tratar. Para esse efeito será utilizada a infraestrutura existente de acondicionamento e doseamento de ácido fosfórico.

1.4.1.2– TANQUE DE AREJAMENTO/MBR

Conforme atras referido o efluente dará entrada no tanque de arejamento/MBR por intermédio da bombagem responsável pela recirculação do nitrato e alimentação ao processo de nitrificação. O caudal e entrada no tanque de arejamento/MBR dirá respeito ao caudal médio horário a extrair acrescido do caudal necessário para a recirculação do nitrato. Assim, o caudal recirculado fluirá ao tanque de anóxico por transbordo livre entre os dois tanques. Desta forma no tanque de arejamento/MBR será fixada uma coluna de líquido mais ou menos constante que permitirá aferir de uma forma mais precisa a pressão transmembranar exercida nas membranas e monitorizar mais facilmente as necessidades de limpeza química esporádicas das membranas pela observação do incremento da pressão transmembranar. Para a monitorização da pressão será instalado na compressão do grupo eletrobomba de sucção um transmissor de pressão.

O dimensionamento do tratamento biológico foi realizado com o objetivo não só de remover a matéria orgânica carbonácea mas também a matéria azotada pelo que foi concebido um processo de nitrificação a desenvolver em tanque anóxico –

desnitrificação e tanque de arejamento aeróbio de modo a cumprir os níveis de azoto total < 15 mg/l.

Tabela 4.4: Características do tanque de Arejamento/MBR e critérios de dimensionamento do processo biológico de nitrificação/desnitrificação

Grandeza	Unidade	Valor
Tanque Arejamento/MBR		
Número de células	--	1
Comprimento	m	9
Largura	m	4,7
Altura total	m	6,5
Coluna de líquido máximo	m	6,0
Volume total	m^3	274
Volume útil	m^3	254
Critérios utilizados para o dimensionamento do processo aeróbio - nitrificação		
Temperatura de dimensionamento	ºC	15
Concentração de biomassa no tanque	mg/L	12000
Taxa de nitrificação	kgN/kgSS	0,001
Taxa de nitrificação por volume unitário	kgN/m3	0,005
Taxa de remoção de CBO5	kgCBO/kg	0,075
Taxa de remoção de CBO5 por volume unitário	kgCBO5/m	0,9
CBO5 consumida na desnitrificação	kgCBO/kgN	2,4
Critérios utilizados para o dimensionamento do processo anóxico - desnitrificação		
Temperatura para dimensionamento	ºC	15
Concentração de biomassa no reator anóxico	mg/L	9000
Taxa de recirculação de nitrato	vezes	3,0
Taxa de desnitrificação	kgN/kgSS	0,0035
Taxa de desnitrificação por unidade de volume	kgN/m3	0,03
Idade de lamas global	Dias	>22
F/M do sistema		0,06

Para que o processo biológico de nitrificação se desenvolva assim como a redução da matéria carbonácea será necessário fornecer ao sistema o oxigénio necessário.

Os cálculos realizados para determinar as necessidades de oxigénio encontram-se resumidos na tabela seguinte.

Tabela 4.5: Cálculos das necessidades de oxigénio para o tratamento biológico

Grandeza	Unidade	Valor
Oxigénio necessário para remover CBO5	Kg O2/dia	126
Taxa de consumo de oxigénio para remoção de CBO5	kgO2/kgCBO5	0,5
Oxigénio necessário para a nitrificação/desnitrificação	Kg O2/dia	9,0
Taxa de consumo de oxigénio para a nitrificação	Kg O2/kgNH4	4,33
Taxa de Oxigénio por nitrato reduzido	Kg O2/kg NO3	2,86
Oxigénio necessário para a respiração endógena	kgO2/dia	350
MLSS no tanque de arejamento/MBR	mg/L	12000
Racio MLSS/MLSSV		0,80
Taxa de consumo de oxigénio para respiração endógena	kgO2/kgSS	0,1
AOR total para o tratamento biológico	kgO2/dia	489

Para o processo de separação da fase sólida da líquida descrita no capítulo seguinte serão utilizadas as membranas já atras referidas.

Sempre que os grupos de eletrobomba entram em funcionamento acionadas pelo sensor de nível instalado no tanque de arejamento/MBR, o compressor responsável pela alimentação do ar aos módulos de membranas - MBR entra em funcionamento. Este encravamento permite operar o sistema de uma forma segura e garantir que sempre que as membranas estão a permear esteja disponível o ar necessário para a sua limpeza. O ar de limpeza dos módulos MBR é introduzido no módulo de difusores de bolha grossa que se encontram instalados por baixo do módulo de membranas. A bolha grossa no seu percurso ascensional encontra tangencialmente as placas das membranas arrastando consigo a lama que tende a depositar na placa. A contínua

passagem do ar durante o período de permeação proporciona a limpeza das membranas *in situ*.

Embora o ar utilizado na limpeza das membranas seja introduzido no reator por um sistema de bolha grossa, este ar contribui também para disponibilizar o oxigénio necessário para o tratamento biológico pelo que, o dimensionamento do sistema de arejamento, leva em consideração esta contribuição. Seguidamente apresentam-se os cálculos onde se evidencia a contribuição deste sistema para a massa de oxigénio necessária fornecer ao sistema.

Os cálculos do ar utilizado nos módulos de membranas e a sua contribuição para o oxigénio necessário para o processo biológico encontra-se evidenciado na tabela seguinte.

Tabela 4.6: Cálculos do oxigénio AOR disponibilizado pelo sistema de limpeza dos módulos de membranas.

Grandeza	**Unidade**	**Valor**
Caudal de ar a fornecer por membrana	L/min	7
Número de membranas totais	uni	4x400
Caudal de ar utilizado na limpeza das	Nm3/minuto	11,20
Massa de oxigénio presente no ar	Kg O2/m3 ar	0,227
Fator alfa		0,60
Concentração de o2 no licor de mistura	ppmO2	2
Factor Beta		0,97
Temperatura do cálculo	ºC	20
Altitude do nível do mar da instalação	m	160
Profundidade do tanque	m	6,0
CST	mg/l	11,67
CsTH	mg/L	9,09
Cs20ºC	Mg/L	9,08
CsTmax	Mg/l	10,58
Eficiência de transferência	%/m	1,5
Eficiência da transferência standard	%	8,63
Eficiência de transferência de campo	%	0,44
SOTR	kgO2/h	470
AOR	kgO2/dia	180

Tendo por base a disponibilidade de 180 kgO2/dia será apenas necessário instalar um sistema de arejamento que disponibilize uma quantidade de oxigénio de 308 kgO2/dia.

Para disponibilizar a quantidade de oxigénio necessária foram calculados os volumes de ar correspondente a fornecer por um compressor conforme os cálculos evidenciados na tabela seguinte.

Tabela 4.7: Cálculos do caudal de ar necessário fornecer ao sistema de dissolução de bolha fina

Grandeza	**Unidade**	**Valor**
Massa de oxigénio presente no ar	Kg O2/m3 ar	0,227
Fator alfa		0,35
Fator Beta		0,97
Concentração de o2 no licor de mistura	ppmO2	2
MLSS no tanque de arejamento/MBR	mg/L	12000
Temperatura do cálculo	°C	20
Altitude do nível do mar da instalação	m	160
Profundidade do tanque	m	6
CST	Mg/l	11,67
Cs20ºC	Mg/L	9,08
CsTmax	Mg/l	10,58
Eficiência de transferência standard	%/m	7
Eficiência de transferência de campo	%	4,27
SOTR	kgO2/	2996
Caudal de ar a fornecer ao sistema	Sm3/h	450

Considerando as perdas de carga oferecida pela coluna de líquido hidrostática do tanque de arejamento, as perdas de carga nas tubagens e rede de difusores de borbulha fina, o blower para o arejamento foi dimensionado tendo em consideração uma pressão de 635 mbar.

A ETAR existente possui já dois blower's existentes equipados com variadores de velocidade que disponibilizam a quantidade de ar necessário para a limpeza das membranas e para o fornecimento de oxigénio para o tratamento biolgico. O modo e ponto de funcionamento será ajustado para a nova condição de operação da ETAR.

Para a dissolução de oxigénio no tanque de arejamento será instalada uma grelha de difusores de bolha fina com 65 difusores.

Denominação:.....**Rede de difusores de borbulha fina**
Quantidade (un)..... 1
Marca/Modelo: ..... ABS/PIK 300
Número de difusores a instalar: 30
Caudal mínimo por difusor..... 2,5 Sm3/h
Caudal máximo por difusor 8 Sm3/h
Caudal de desenho por difusor 6 Sm3/h
Material de construção da rede de arejamento .....PVC; DN 90
Inclui .....purga de condensados
..... Suporte de fixação

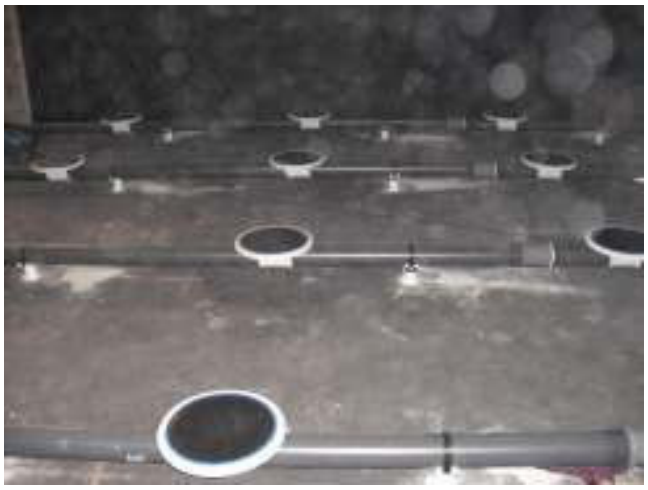


Figura: Rede de arejamento de difusores de borbulha fina (arejamento complementar)

Para a monitorização dos teores de oxigénio dissolvido será re-instalado um medidor de oxigénio dissolvido existente. Este equipamento servira de igual modo para comandar o funcionamento do blower em função de um set-point de oxigénio dissolvido a definir.

Para a separação da água residual tratada da biomassa, conforme já anteriormente descrito, prevê-se a instalação de 2 módulos de membranas dimensionadas para um fluxo hidráulico de 0,4 m3/m2dia.

Tabela 4.8: - Características técnicas do módulo de membranas

Grandeza	**Unidade**	**Valor**
Modelo		RW 400
Fabricante		Kubota
Tipo de membrana		Plana
Número de módulo de membranas	Unidades	4

Diâmetro nominal de poro	µm	0,4
Malha de filtração		Microfiltração
TMP de operação	mbar	0-200
Tipo de instalação		Imersa em reator sem peças moveis
Limpeza física das membranas		Ar de bolha grossa
Limpeza química das membranas		Gravítica, ≤ 4 vezes ao ano
Capa de filtração da folha da membrana	___	Ambos os lados da folha da
Cartucho da membrana	___	Rígido
Área de filtração por cartucho de membrana	m^2	1,45
Área de filtração por módulo de membrana	m^2	580
Área de filtração total	m^2	2320



Figura: Reator biológico MBR, onde se veem as membranas

A limpeza química será necessário realizar quando as condições de pressão transmembranar – TMP, assim o indicarem, normalmente quando há uma evidência de subida de TMP ao longo do funcionamento das membranas em cerca de 30% da TMP inicial. Esta é realizada com os módulos instalados no interior do reator e consiste na injeção gravítica de uma solução de hipoclorito a 0,5% (baixa concentração) que é

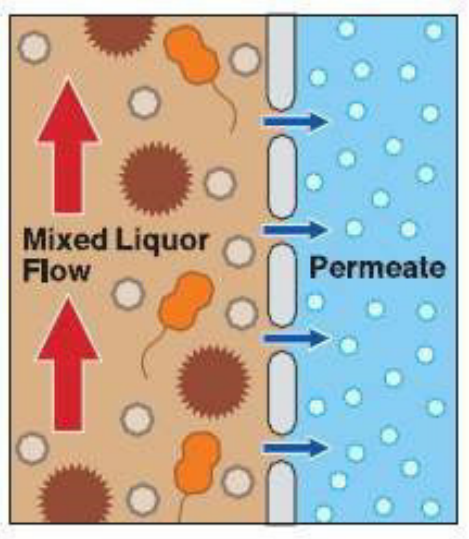
calculada de uma forma rigorosa para que seja injetada apenas a quantidade necessária para encher as tubagens e módulos de membranas pelo seu interior. Este tipo de limpeza é utilizado para combater a contaminação orgânica/microbiológica que se possa vir a desenvolver na superfície da membrana. Para outro tipo de contaminações, inorgânica, provocada por exemplo pelo cálcio é recomendável a introdução de uma solução de limpeza com uma concentração de 0,2 % de ácido cítrico.

O tempo necessário para a limpeza química das membranas é cerca de 1 a 2 horas entre o tempo de enchimento das membranas com a solução e o tempo de contato não afetando desta forma o desempenho da ETAR.



Membrana MBR

Para a aspiração da água tratada através das membranas MBR será instalado um grupo eletrobomba de execução monobloco, constituído por bomba autoferrante.



O licor flui paralelemente à superfície da membrana, enquanto a água permeia através das membranas.

Este fluxo cruzado previne o aparecimento de *fouling.*

A extração da água através das membranas de microfiltração é realizada por sucção, mediante

uma bomba autoferrante, que cria a depressão necessária para forçar a passagem de água, entre os 0,1- 0,4 bar.

Este grupo aspirará a água tratada desde o reator MBR, fazendo-o atravessar as membranas, filtrando-o, ficando a lama biológica e microrganismos retidos nas paredes exteriores das membranas, ou seja, no reator.

Denominação..... **Eletrobomba aspiração/ Filtração MBR**
Quantidade (un):.....2+1 (reserva instalada)
Marca/ Modelo: .....Varisco / J 2-110
Tipo.....auto-ferrante
Ponto de funcionamento ..... 17 m^3/h @ 9 m
Motor elétrico ..... 1,1 kW; 3 x 400 V, 50 Hz, 2900 rpm


Eletrobomba aspiração/ Filtração MBR

A água tratada filtrada será conduzida diretamente para o coletor de descarga no meio hídrico recetor e/ou para tanques existentes na ETAR para reutilização interna.

Sempre que se está a extrair permeado, o compressor das membranas deverá estar a funcionar, pois desta forma gera-se uma corrente de ar ascensional que limpa a superfície das membranas diminuindo a colmatação.

Na compressão do grupo eletrobomba de sucção do MBR será instalado um transmissor de pressão que registará em contínuo a pressão exercida nas membranas. Os valores lidos no transmissor serão utilizados para a medição da TMP do sistema de membranas e programar desta forma as limpezas químicas necessárias.



Figura: Transmissor de pressão para monitorização e TMP.

4.2 – TRATAMENTO DA LINHA SÓLIDA

Do processo biológico atras descrito resultam lamas em excesso que será necessário remover do sistema. O cálculo da produção de lamas encontra-se evidenciado na tabela seguinte.

Tabela 5.15: Calculo da produção e lamas em excesso

Grandeza	Unidade	Valor
Caudal afluente	m^3/dia	700
Carga de CBO5 a eliminar	kgCBO5/di	252
Produção específica de lamas secas	kgMS/kgCB	0,7
Produção de lamas secas	Kg MS/dia	20
Concentração de sólidos na lama a extrair do MBR	%	1,2
Caudal de lama a extrair	m^3/dia	15

A extração de lamas em excesso será realizada através de um grupo eletrobomba, com passagem integral de sólidos que terá a capacidade de extrair as lamas em excesso desde o tanque de arejamento/MBR e elevar até ao tanque de armazenamento de lamas existente com uma volumetria de 98 m3.

Denominação.....**Eletrobomba extração de lamas em excesso**
Quantidade (un):.....1+1 (reserva instalada)

Marca/ Modelo: .....Varisco / J 1-110

Tipo.....auto-ferrante

Ponto de funcionamento 15 m^3/h @ 9

mMotor elétrico.....1,1 kW; 3 x 400 V, 50 Hz, 2900 rp

As lamas extraídas do tanque de arejamento/MBR serão conduzidas ao tanque de armazenamento de lamas existente com uma volumetria de 98 m3 que permitira acondicionar as lamas por um período de 1 semana procedendo-se a desidratação no sistema de centrífuga existente com uma capacidade de 7 m3/h.

Todo o sistema de desidratação existente será utilizado e ajustado para a nova condição de lama a desidratar. O volume de lamas desidratadas considerando uma concentração final de 20% será de 855 kg/dia. A lama desidratada será posteriormente encaminhada para destino final adequado. A fração líquida resultante da desidratação será encaminhada como atá agora para a caixa de escorrências e encaminha para o tratamento biológico.

5 – DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE COMANDO, AUTOMATISMOS E INSTRUMENTAÇÃO

5.1 – Considerações Gerais

Será utilizado um sistema (SIEMENS) de automação e comando de equipamentos e processos da ETAR. Este sistema comunicará com o sistema de automação existente de modo a poder ajustar os equipamentos existentes á nova filosofia de funcionamento da ETAR.

Será também instalado um sistema de monitorização de anomalias á distância, via GSM.

No quadro elétrico será um instalado um HMI táctil que permitirá ao pessoal de operação monitorizar/parametrizar e operar todos os equipamentos/processos da EPTAR.

Nas figuras seguintes apresentam-se alguns exemplos de janelas de navegação do sistema de controlo e comando implementados pela Moinhos Ambiente.

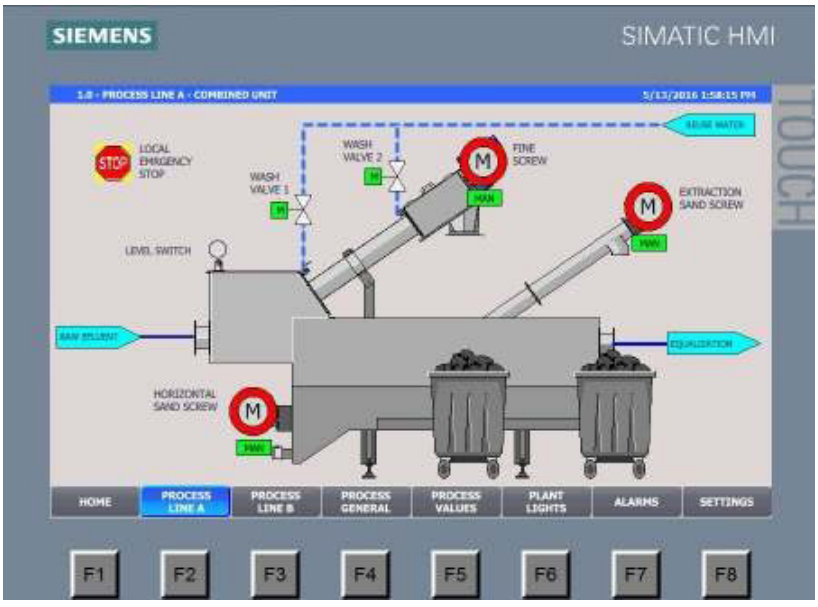


Figura 5.1: Janela de navegação: unidade combinada de pré-tratamento (Exemplo)

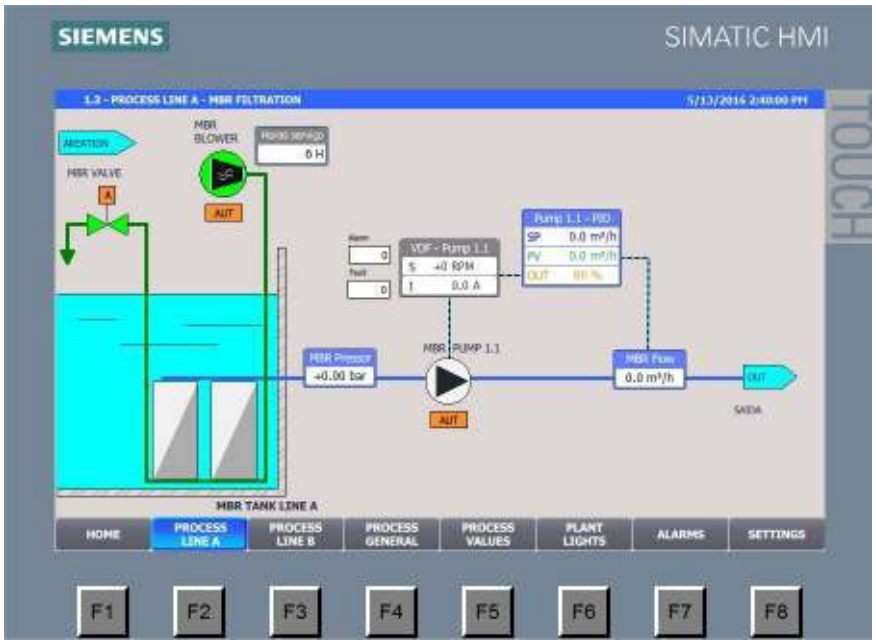


Figura 6.2: Janela de navegação: sistema MBR (Exemplo)

5.2 – Hierarquia de comando de funcionamento

A hierarquia de comando de funcionamento em qualquer instalação é da máxima importância. No caso da presente instalação pretende-se que a hierarquia de comando de funcionamento obedece aos seguintes princípios:

- Automatismos
- Comando manual

Esta hierarquia de comando tem como principio que, cabe sempre ao operador ou responsável pela instalação decidir o modo de funcionamento de um equipamento. A forma como isso é conseguido é simples, ou seja, por cada equipamento integrante da ETAR será visualizado em forma de esquema no painel táctil. A cada equipamento esta programado um menu de comando permitindo desta forma operar em manual/automático, arranque/paragens e para alguns equipamentos em particular estabelecer set-points e condições de operação como por exemplo temporização.

Na opção **MANUAL** o equipamento funciona independentemente dos automatismos previstos introduzidos. É no modo de manual que o operador, pode intervir diretamente num equipamento (ligar / desligar).

Na posição de **AUTOMÁTICO** o equipamento é controlado em função do automatismo previsto. (podendo-se alterar a sua parametrização de funcionamento).

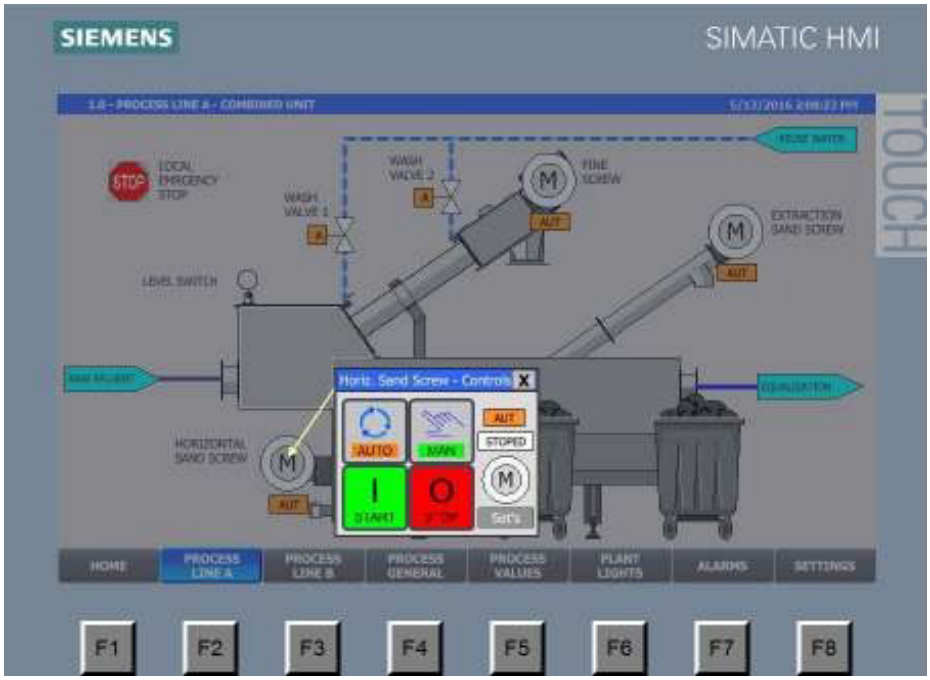


Figura 6.3: Exemplo de Janela de navegação (Automatico/Manual; Arranque/Paragem)

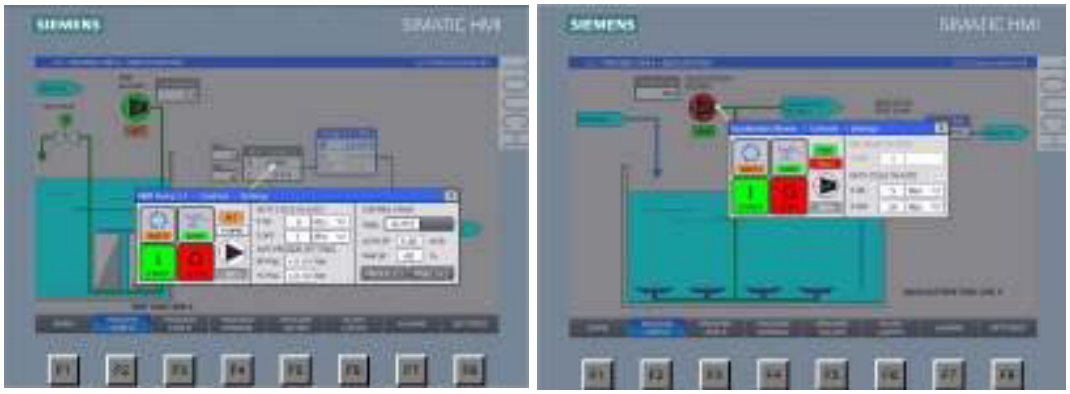


Figura 6.4: Exemplos de Janelas de navegação (Automatico/Manual; Arranque/Paragem; configuração de setpoints)

5.3 - Alarmes

Na instalação a indicação de alarmes será feita do seguinte modo:

- Indicação individual de cada alarme de processo no painel.
- Sinalização acústica de alarme geral
- Sinalização luminosa de alarme geral

Existirá um alarme sonoro geral e intermitente que deverá ser reproduzido junto ao quadro elétrico.

No quadro elétrico existirá uma botoneira para reconhecer e cancelar o alarme. O alarme estará sempre ativo em cor vermelha até ser reconhecido.

Anexo 1 – Analises Compostas realizadas ao efluente (previamente filtrado)

Anexo 2: Analise água residual de amostra colhida no tanque de homogeneização

Anexo 3: Diagrama de funcionamento processual

aquimisa
soluções em segurança alimentar

Zona Industrial,
Rua S, Lote 41
6000-459 Castelo Branco
Telf. 272.347.326
Fax. 272.347.399
www.aquimisa.pt
aquimisa.cb@aquimisa.pt

IPAC acreditação
L0398
Ensaios

BOLETIM DE ANÁLISES

[4B8CG0=''||*&&(]

PAPER PRIME, S.A.

Estrada Nacional 241; Apartado 1
6030-230 VILA VELHA DE RODÃO

Nº da Amostra **18_260184**

N. DO BOLETIM: 00383461 // 086899 **Data de recepção:** 18-04-2018

Início de Análise: 19-04-2018 **Final de Análise:** 14-05-2018

O presente boletim anula e substitui o nº 383050 emitido no dia 14-05-2018

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: **(Amostragem efectuada pelo cliente):**

AMOSTRA Água residual - Tanque de Equalização_Amostra Composta 24 horas

Ref. Início: 16/04/2018 às 00h00; Fim: 17/04/2018 às 00h00

RESULTADOS ANALÍTICOS:

Ensaios	Resultado	Unidades	Método	VL
ENSAIOS FISICO-QUÍMICOS:				
N1 Consumo Químico de Oxigénio (CQO)	5,7x10 [2]	mg/l O2	PO-106 28/08/2017	<=1,5x10 [2]
N1 Consumo Bioquímico de Oxigénio (CBO5)	3,0x10 [2]	mg/l O2	PO-107 13/08/2013	<=4,0x10 [1]
N1 Sólidos Suspensos Totais	1,0x10 [2]	mg/l	PO-105 11/08/2016	<=6,0x10 [1]
Fósforo total	1.8	mg/l P	PO-124 26/06/2015	<=10
* 2 Azoto Total	12.0	mg/l N	EN 12260	<=15

Informação Técnica:

Todos os parâmetros foram realizados após filtração da amostra em malha de 0.2mm.

CASTELO BRANCO, 15 de Maio de 2018

Ass: CÁTIA MATOS

Resp.Departamento

Ass: TIAGO FEIRÃO

VL(Valor Limite): DECRETO-LEI Nº 236/98, 1 DE AGOSTO

N1: Não cumpre VL;

2)- Ensaios subcontratados a laboratório acreditado

Método: EN 12260:Espectrofotometria IR- PO-106 28/08/2017:Volumetria- PO-107 13/08/2013:Manométrico- PO-105 11/08/2016:Gravimetria- PO-124 26/06/2015:EAM

O presente Boletim é aplicado à amostra analisada, não podendo ser reproduzido, total ou parcialmente sem a aprovação por escrito de Aquimisa, Lda

Os pareceres expressos neste Boletim não estão incluídos no âmbito da acreditação

Os resultados analíticos precedidos de "<" representam o limite de quantificação do método

Os ensaios assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação

aquimisa
soluções em segurança alimentar

Zona Industrial,
Rua S, Lote 41
6000-459 Castelo Branco
Telf. 272.347.326
Fax. 272.347.399
www.aquimisa.pt
aquimisa.cb@aquimisa.pt

IPAC acreditação
L0398
Ensaios

BOLETIM DE ANÁLISES

[4B8CG0='‖/&&-]

Nº da Amostra **18_260189**

N. DO BOLETIM: 00383051 // 087058 **Data de recepção:** 20-04-2018

Início de Análise: 23-04-2018 **Final de Análise:** 10-05-2018

PAPER PRIME, S.A.

Estrada Nacional 241; Apartado 1
6030-230 VILA VELHA DE RODÃO

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: **(Amostragem efectuada pelo cliente):**

AMOSTRA Água residual - Tanque de Equalização_Amostra Composta 24 horas

Ref. Início: 17/04/2018 às 16h00; Fim: 18/04/2018 ás 16h00

RESULTADOS ANALÍTICOS:

Ensaios	Resultado	Unidades	Método	VL
ENSAIOS FISICO-QUÍMICOS:				
N1 Consumo Químico de Oxigénio (CQO)	5,3x10 [2]	mg/l O2	PO-106 28/08/2017	<=1,5x10 [2]
N1 Consumo Bioquímico de Oxigénio (CBO5)	2,8x10 [2]	mg/l O2	PO-107 13/08/2013	<=4,0x10 [1]
N1 Sólidos Suspensos Totais	8,3x10 [1]	mg/l	PO-105 11/08/2016	<=6,0x10 [1]
Fósforo total	1.10	mg/l P	PO-124 26/06/2015	<=10
* 2 Azoto Total	12.0	mg/l N	EN 12260	<=15

Informação Técnica:

Todos os parâmetros foram realizados após filtração da amostra em malha de 0.3mm.

CASTELO BRANCO. 14 de Maio de 2018

Ass: CÁTIA MATOS

Resp.Departamento

Ass: TIAGO FEIRÃO

VL(Valor Límite): DECRETO-LEI Nº 236/98, 1 DE AGOSTO

O presente Boletim é aplicado à amostra analisada, não podendo ser reproduzido, total ou parcialmente sem a aprovação por escrito de Aquimisa, Lda

Os pareceres expressos neste Boletim não estão incluídos no âmbito da acreditação

Os resultados analíticos precedidos de "<" representam o limite de quantificação do método

Os ensaios assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação

aquimisa
soluções em segurança alimentar

Zona Industrial,
Rua S, Lote 41
6000-459 Castelo Branco
Telf. 272.347.326
Fax. 272.347.399
www.aquimisa.pt
aquimisa.cb@aquimisa.pt

IPAC acreditação
L0398
Ensaios

N1: Não cumpre VL;
2)- Ensaios subcontratados a laboratório acreditado
Método: EN 12260:Espectrofotometria IR- PO-106 28/08/2017:Volumetria- PO-107 13/08/2013:Manométrico- PO-105 11/08/2016:Gravimetria- PO-124 26/06/2015:EAM

BOLETIM DE ANÁLISES

O presente Boletim é aplicado à amostra analisada, não podendo ser reproduzido, tota l ou parcialmente sem a aprovação por escrit o de Aquimisa, Lda
Os pareceres expressos neste Boletim não estão incluídos no âmbito da acreditação
Os resultados analíticos precedidos de "<" representam o limite de quantificação do método

Os ensaios assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação

aquimisa
soluções em segurança alimentar

Zona Industrial,
Rua S, Lote 41
6000-459 Castelo Branco
Telf. 272.347.326
Fax. 272.347.399
www.aquimisa.pt
aquimisa.cb@aquimisa.pt

IPAC acreditação
L0398
Ensaios

BOLETIM DE ANÁLISES

[4B8CG0='/&&&)]

Nº da Amostra **18_260190**

N. DO BOLETIM: 00383052 // 087058 **Data de recepção:** 20-04-2018

Início de Análise: 23-04-2018 **Final de Análise:** 10-05-2018

PAPER PRIME, S.A.

Estrada Nacional 241; Apartado 1
6030-230 VILA VELHA DE RODÃO

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: **(Amostragem efectuada pelo cliente):**

AMOSTRA Água residual - Tanque de Equalização_Amostra Composta 24 horas

Ref. Início: 18/04/2018 às 16h00; Fim: 19/04/2018 ás 16h00

RESULTADOS ANALÍTICOS:

Ensaios	Resultado	Unidades	Método	VL
ENSAIOS FISICO-QUÍMICOS:				
N1 Consumo Químico de Oxigénio (CQO)	5,6x10 [2]	mg/l O2	PO-106 28/08/2017	<=1,5x10 [2]
N1 Consumo Bioquímico de Oxigénio (CBO5)	2,5x10 [2]	mg/l O2	PO-107 13/08/2013	<=4,0x10 [1]
N1 Sólidos Suspensos Totais	1,8x10 [2]	mg/l	PO-105 11/08/2016	<=6,0x10 [1]
Fósforo total	0.80	mg/l P	PO-124 26/06/2015	<=10
* 2 Azoto Total	9.6	mg/l N	EN 12260	<=15

Informação Técnica:

Todos os parâmetros foram realizados após filtração da amostra em malha de 0.3mm.

CASTELO BRANCO. 14 de Maio de 2018

Ass: CÁTIA MATOS

Resp.Departamento

Ass: TIAGO FEIRÃO

VL(Valor Límite): DECRETO-LEI Nº 236/98, 1 DE AGOSTO

O presente Boletim é aplicado à amostra analisada, não podendo ser reproduzido, total ou parcialmente sem a aprovação por escrito de Aquimisa, Lda

Os pareceres expressos neste Boletim não estão incluídos no âmbito da acreditação

Os resultados analíticos precedidos de "<" representam o limite de quantificação do método

Os ensaios assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação

aquimisa
soluções em segurança alimentar

Zona Industrial,
Rua S, Lote 41
6000-459 Castelo Branco
Telf. 272.347.326
Fax. 272.347.399
www.aquimisa.pt
aquimisa.cb@aquimisa.pt

IPAC acreditação
L0398
Ensaios

N1: Não cumpre VL;
2)- Ensaios subcontratados a laboratório acreditado
Método: EN 12260:Espectrofotometria IR- PO-106 28/08/2017:Volumetria- PO-107 13/08/2013:Manométrico- PO-105 11/08/2016:Gravimetria- PO-124 26/06/2015:EAM

BOLETIM DE ANÁLISES

O presente Boletim é aplicado à amostra analisada, não podendo ser reproduzido, tota l ou parcialmente sem a aprovação por escrit o de Aquimisa, Lda
Os pareceres expressos neste Boletim não estão incluídos no âmbito da acreditação
Os resultados analíticos precedidos de "<" representam o limite de quantificação do método

Os ensaios assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação

aquimisa
soluções em segurança alimentar

Zona Industrial,
Rua S, Lote 41
6000-459 Castelo Branco
Telf. 272.347.326
Fax. 272.347.399
www.aquimisa.pt
aquimisa.cb@aquimisa.pt

IPAC acreditação
L0398
Ensaios

BOLETIM DE ANÁLISES

[4B8CG0='/'&&&]

Nº da Amostra **18_260191**

N. DO BOLETIM: 00383085 // 087058 **Data de recepção:** 20-04-2018

Início de Análise: 23-04-2018 **Final de Análise:** 10-05-2018

PAPER PRIME, S.A.

Estrada Nacional 241; Apartado 1
6030-230 VILA VELHA DE RODÃO

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: **(Amostragem efectuada pelo cliente):**

AMOSTRA Água residual - Tanque de Equalização_Amostra Composta 24 horas

Ref. Início: 19/04/2018 às 16h00; Fim: 20/04/2018 ás 16h00

RESULTADOS ANALÍTICOS:

Ensaios	Resultado	Unidades	Método	VL
ENSAIOS FISICO-QUÍMICOS:				
N1 Consumo Químico de Oxigénio (CQO)	6,3x10 [2]	mg/l O2	PO-106 28/08/2017	<=1,5x10 [2]
N1 Consumo Bioquímico de Oxigénio (CBO5)	2,6x10 [2]	mg/l O2	PO-107 13/08/2013	<=4,0x10 [1]
N1 Sólidos Suspensos Totais	9,9x10 [1]	mg/l	PO-105 11/08/2016	<=6,0x10 [1]
Fósforo total	2.3	mg/l P	PO-124 26/06/2015	<=10
* 2 Azoto Total	9.6	mg/l N	EN 12260	<=15

Informação Técnica:

Todos os parâmetros foram realizados após filtração da amostra em malha de 0.2mm.

CASTELO BRANCO. 15 de Maio de 2018

Ass: CÁTIA MATOS

Resp.Departamento

Ass: TIAGO FEIRÃO

VL(Valor Límite): DECRETO-LEI Nº 236/98, 1 DE AGOSTO

O presente Boletim é aplicado à amostra analisada, não podendo ser reproduzido, total ou parcialmente sem a aprovação por escrito de Aquimisa, Lda

Os pareceres expressos neste Boletim não estão incluídos no âmbito da acreditação

Os resultados analíticos precedidos de "<" representam o limite de quantificação do método

Os ensaios assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação

aquimisa
soluções em segurança alimentar

Zona Industrial,
Rua S, Lote 41
6000-459 Castelo Branco
Telf. 272.347.326
Fax. 272.347.399
www.aquimisa.pt
aquimisa.cb@aquimisa.pt

IPAC acreditação
L0398
Ensaios

N1: Não cumpre VL;
2)- Ensaios subcontratados a laboratório acreditado
Método: EN 12260:Espectrofotometria IR- PO-106 28/08/2017:Volumetria- PO-107 13/08/2013:Manométrico- PO-105 11/08/2016:Gravimetria- PO-124 26/06/2015:EAM

BOLETIM DE ANÁLISES

O presente Boletim é aplicado à amostra analisada, não podendo ser reproduzido, tota l ou parcialmente sem a aprovação por escrit o de Aquimisa, Lda
Os pareceres expressos neste Boletim não estão incluídos no âmbito da acreditação
Os resultados analíticos precedidos de "<" representam o limite de quantificação do método

Os ensaios assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação

aquimisa
soluções em segurança alimentar

Zona Industrial,
Rua S, Lote 41
6000-459 Castelo Branco
Telf. 272.347.326
Fax. 272.347.399
www.aquimisa.pt
aquimisa.cb@aquimisa.pt

IPAC acreditação
L0398
Ensaios

BOLETIM DE ANÁLISES

[4B8CH6=+-||&&&]

Nº da Amostra **18_276578**

N. DO BOLETIM: 00375270 // 085559 **Data de recepção:** 01-03-2018

Início de Análise: 02-03-2018 **Final de Análise:** 21-03-2018

PAPER PRIME, S.A.

Estrada Nacional 241; Apartado 1
6030-230 VILA VELHA DE RODÃO

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: **(Amostragem efectuada pelo cliente):**

AMOSTRA Água residual - Tanque de equalização

RESULTADOS ANALÍTICOS:

	Ensaios	Resultado	Unidades	Método	VL
	ENSAIOS FISICO-QUÍMICOS:				
N1	C.Q.O.	1853	mg/l O2	PO-106 28/08/2017	<=150
N1	C.B.O.5	280	mg/l O2	PO-107 13/08/2013	<=40
N1	Sólidos Suspensos Totais	1400	mg/l	PO-105 11/08/2016	<=60
* 2	Azoto Total	5.18	mg/l N	EN 12260	<=15
	Fósforo total	7.00	mg/l P	PO-124 26/06/2015	<=10

CASTELO BRANCO, 21 de Março de 2018

Resp.Departamento
Ass: TIAGO FEIRÃO

VL(Valor Límite): DECRETO-LEI Nº 236/98, 1 DE AGOSTO

O presente Boletim é aplicado à amostra analisada, não podendo ser reproduzido, total ou parcialmente sem a aprovação por escrito de Aquimisa, Lda
Os pareceres expressos neste Boletim não estão incluídos no âmbito da acreditação
Os resultados analíticos precedidos de "<" representam o limite de quantificação do método

Os ensaios assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação

aquimisa
soluções em segurança alimentar

Zona Industrial,
Rua S, Lote 41
6000-459 Castelo Branco
Telf. 272.347.326
Fax. 272.347.399
www.aquimisa.pt
aquimisa.cb@aquimisa.pt

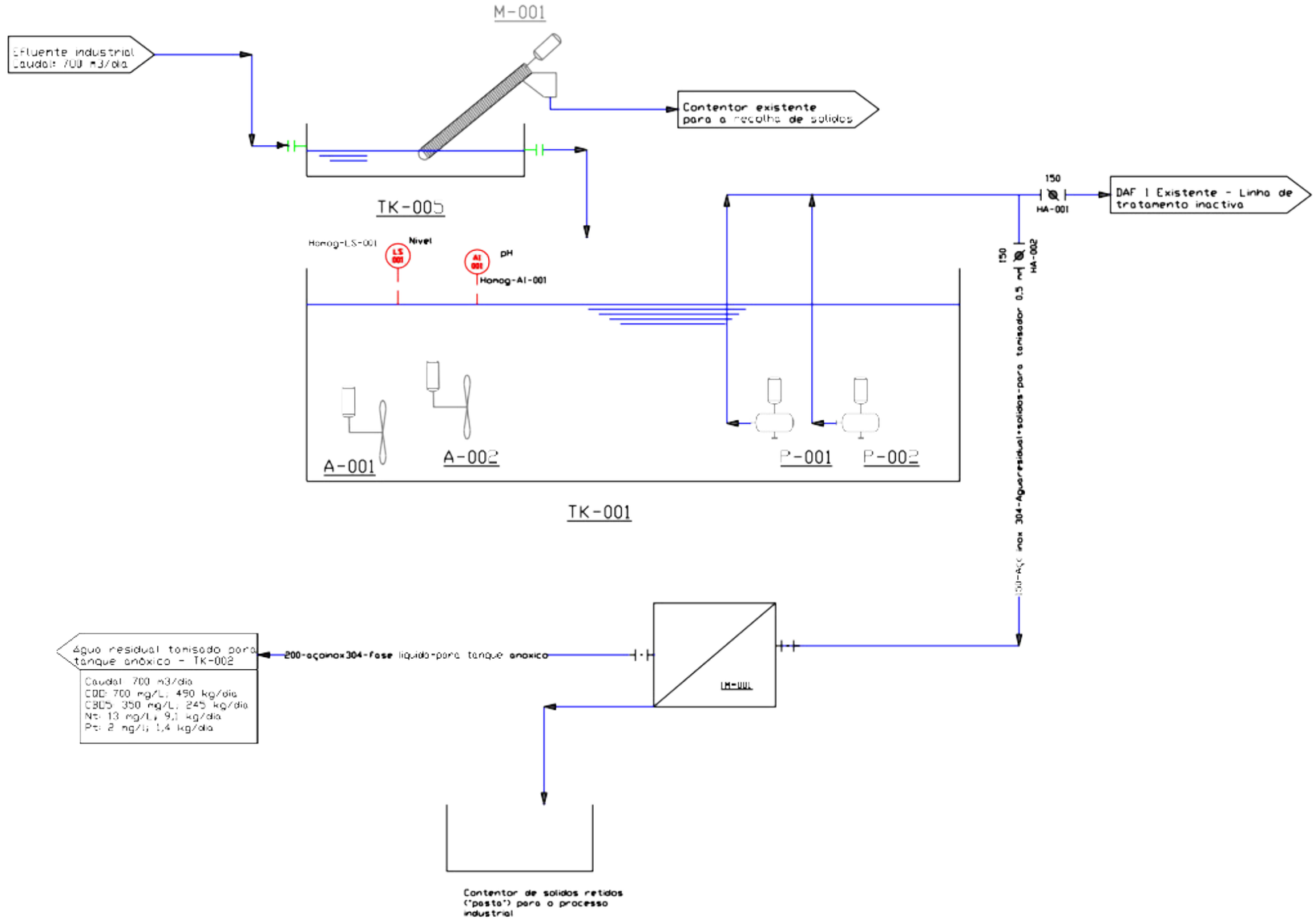
IPAC acreditação
L0398
Ensaios

N1: Não cumpre VL;
2)- Ensaios subcontratados a laboratório acreditado
Método: EN 12260:Espectrofotometria IR- PO-106 28/08/2017:Volumetria- PO-107 13/08/2013:Manométrico- PO-105 11/08/2016:Gravimetria- PO-124 26/06/2015:EAM

BOLETIM DE ANÁLISES

O presente Boletim é aplicado à amostra analisada, não podendo ser reproduzido, tota l ou parcialmente sem a aprovação por escrit o de Aquimisa, Lda
Os pareceres expressos neste Boletim não estão incluídos no âmbito da acreditação
Os resultados analíticos precedidos de "<" representam o limite de quantificação do método

Os ensaios assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação



LEGENDA/NOTAS GERAIS

K-001 – Atual tanque (100 m3) de recepção/homogeneização do efluente bruto; com um volume útil de 1187 m3

G-001 – Tamisador existente instalado em canal construído em betão; Parede/Fundo: Anti-Derrapante/Antiquard; saída: 120 m3/h; Malha de 10 mm;
Nota: o equipamento mantem-se irá a funcionar mas será alterada a malha de tamisagem para malha de 3 mm

B-001/AM-001 – Agitador submersível eixo vertical; misturador; Número de pás: 3; Diâmetro de hélice: 700 mm; potência nominal: 4 kW
Nota: Os agitadores submersíveis mantêm-se a funcionar em conjunto à bomba para garantir a correta homogeneização do efluente no tanque de homogeneização

P-001/P-002 – grupos electrobomba existentes de equalização/Alimentação DAF 1/Marca: Sulzer; Capacidade 50 m3/h; Pressão 10 mca; potência nominal: 3 kW
Nota: os grupos electrobomba deverão manter a configuração da ETAR a conduzir o efluente homogeneizado para a unidade de tamisagem de 0,5 mm

TM-001 – Tamisador estático com malha circular para separação dos sólidos grosseiros à ETAR da água residual a tratar, construído em aço inox 304; Malha de filtração: 0,5 mm; Ligação de entrada DN 200; Ligação de saída DN 150; Dimensões: Comprimento: 1900 mm; Largura: 1200mm; Altura 2000 mm

AI-001 – Sonda e controlador de pH existente; Marca/Modelo: Tecnil/Sensor a ferencial digital de pH
Nota: Sonda de pH a manter na nova configuração da ETAR

LI-001 – Sonda de nível de tanque de homogeneização/Nota: Sonda de nível Existente

No.	REVISÃO	DATA
00	Versão Inicial com emissão do Processo	Jun. 2018

CLIENTE/DESIGNAÇÃO DO PROJETO

PAPER PRIME

Beneficiação da ETAR existente para o tratamento terciário do efluente para um caudal de 700 m3/dia

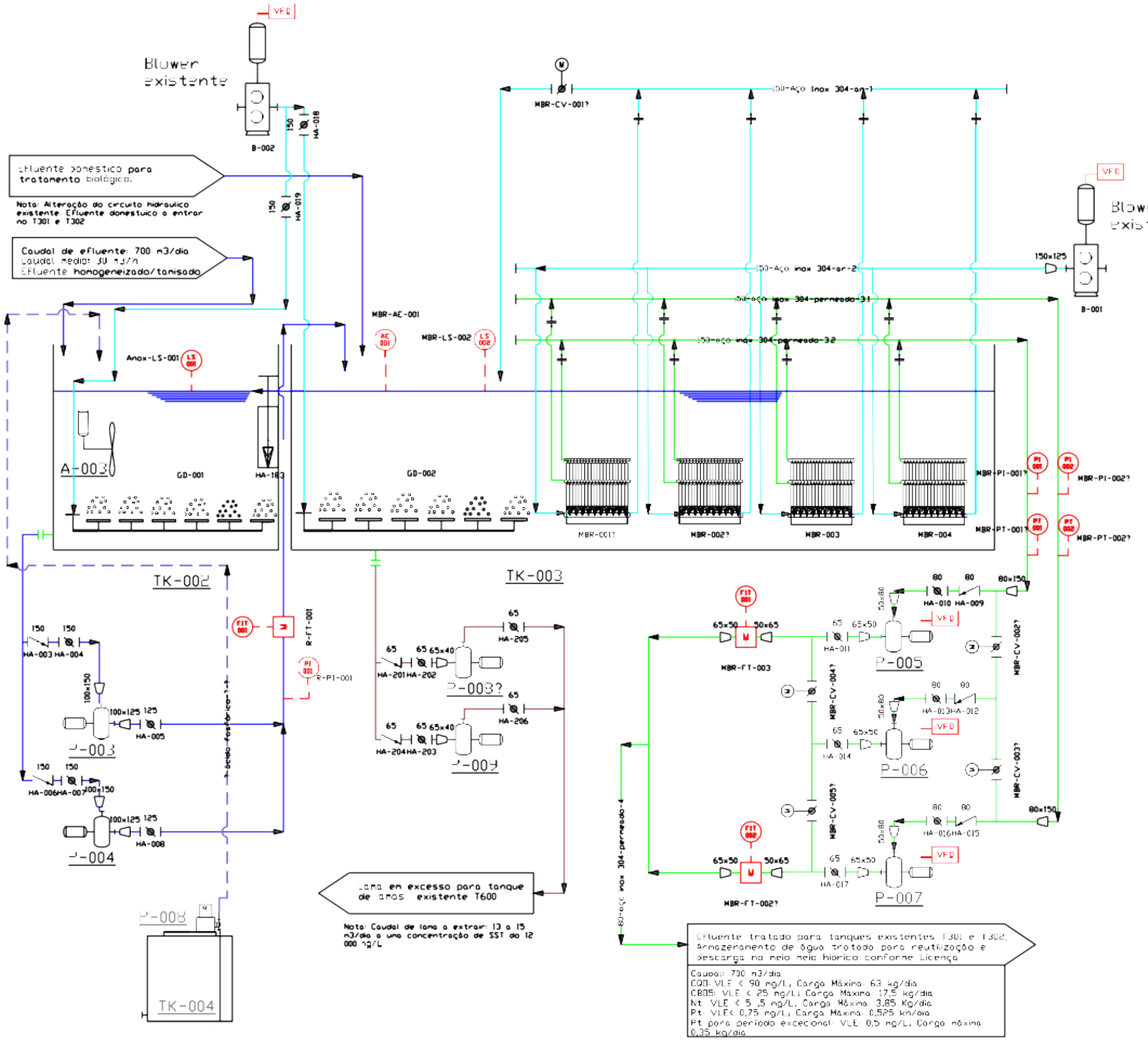
AREA: Pré tratamento e homogeneização do efluente

DESENHO: P2018CCD153_01

AUTOR: Moinhos Ambiente, Junho 2018

moinhos ambiente

C:\Users\Carla Costa\Documents\PaperPrime\PID DWG\Homogeneização.dwg



LEGENDA/NOTAS GERAIS

TK 001 - Tanque existente de [illegible] - Adaptação/alargamento para tratamento biológico com as seguintes dimensões úteis:
Comprimento: 8,7 m ; Largura: 4,7 m; Altura total: 6,5 m
Caudal de projeto: 5 m3/h; Volume total: 50 m3; Volume útil: 100,92 m3

TK 003 - Tanque novo a construir para tratamento biológico a construir em betão com as seguintes dimensões úteis:
Comprimento: 9,0 m; Largura: 7,20 m; Altura total: 6,5 m
Caudal de líquido: 6,0 m ; Volume total: 250 m3;Volume útil: 239 m3

TK 004 - Tanque existente de armazenamento de lodo biológico existente com reaproveitamento e bombas doseadora (1 ativa e 1 de reserva).
Nota: Alterar a atual descarga de lamas dos tanques T301 e T302 para o TK 002. Objetivo de descarregar o equilíbrio da razão F/M.

MBR-001/002/003/004 - Módulo de membranas:
Marca/modelo: Kubota/EK 400; Área de filtração por membrana: 500 m2; Área total de filtração: 2320 m2; Fluxo diário de filtração: 0,3 m3/m2/dia

P-001 - Blower existente; Marca/modelo: Atlas Copco GM 22+; Capacidade: 0,9 m3/min a 0,8 bar; Potência do motor: 30 kW; Ligações DN 125 + variador de velocidade
Nota: Blower a utilizar será a limpeza das membranas. Condições de funcionamento: 725 m3/h a 0,630 bar(a) (ajuste através do variamento com variador de velocidade)

P-002 - Blower existente; Marca/modelo: Atlas Copco GM 22S+; Capacidade: 0,9 m3/min a 0,8 bar; Potência do motor: 30 kW; Ligações DN 125 + variador de velocidade.
Nota: Blower a utilizar para arejamento (dissolução de oxigénio necessário para tratamento (2 kg02/dia). Após introduzir na rotina de descarga de lodos (ajuster o ponto de funcionamento com variador de velocidade)

P-003/004 - 2 em funcionamento + 1 reserva instalados; grupos electrobombas de recirculação Anóxico/Arejado e alimentação Arejado/MBR;
Marca/Modelo: Vortex/JE4-2200; Ponto de funcionamento: 110 m3/h a 8 mca; Potência do motor: 6,5 kW; Ligação da aspiração/compressão: DN 100/DN80

P-005/006/007 - 2 em funcionamento + 1 reserva instalados; grupos electrobombas de recirculação MBR; Marca/modelo: Wilo/[illegible]; Potência absorvida: 1,1 kW; Potência absorvida: 0,9 kW; Ligação na aspiração: DN 50; Ligação na compressão: DN 50

P-008/009 - 2 em funcionamento + 1 reserva instalados; grupos electrobombas para extração de lamas em excesso; Caudal: 13 a 15 m3/dia; Marca/Modelo: Vortex/JE1 100; potência do motor: 1,1 kW; Ligações: R 4" (aspiração) R 1" (compressão)

AG-002 - Agitador submersível para manutenção de sólidos em suspensão no tanque anóxico; Marca/Modelo: [illegible]/Agimix 0 3225 y 36 ca; Sabo/VARIOMIX; Potência instalada: 1,8 kW; Potência absorvida: 1,5 kW; Potência de extração (9000 mg/l SST): 6,67 Nm/s

SP-001/002 - Sistema de desinfeção por UV

R-FT-001 - Contador electromagnético para medição de caudal de recirculação; Marca/Modelo: Siemens/Sonos PiuSonic Transmissor PMU 6000; Ligações DN 100

MBR-FT-002/003 - Contador electromagnético para medição de caudal de extração do MBR; Marca/Modelo: Siemens/Sonos PMU 5100 + Conversor PMU 6000; Ligações: DN 100

R-PI-001 - manómetro, gama de medição 0-2,5 bar

MBR-PI-001/002 - Manómetro, gama de medição -1 a 1,5 bar

MBR-PT-001/002 - Transmissor de pressão, gama de medição -1 a 1,5 bar

MBR-LS-001 - Sonda de nível de lamas

MBR-LS-002 - Controlo de nível no tanque MBR

MBR-AE-001 - Sonda de oxigénio dissolvido existente; marca/modelo: Hach/LDO1
Nota: Sonda de oxigénio dissolvido localizada no tanque T301(Tanque MBR existente) que será alterada para o tanque TK-003 na nova configuração da ETAR

00	Versão inicial com emissão do Processo Refª S.No.: 720.8C000.55	5.06.2018
No.	REVISÃO	DATA

CLIENTE/DESIGNAÇÃO DO PROJETO

PAPER PRIME

Beneficiação da ETAR existente para o tratamento terciário do efluente para um caudal de 700 m3/dia

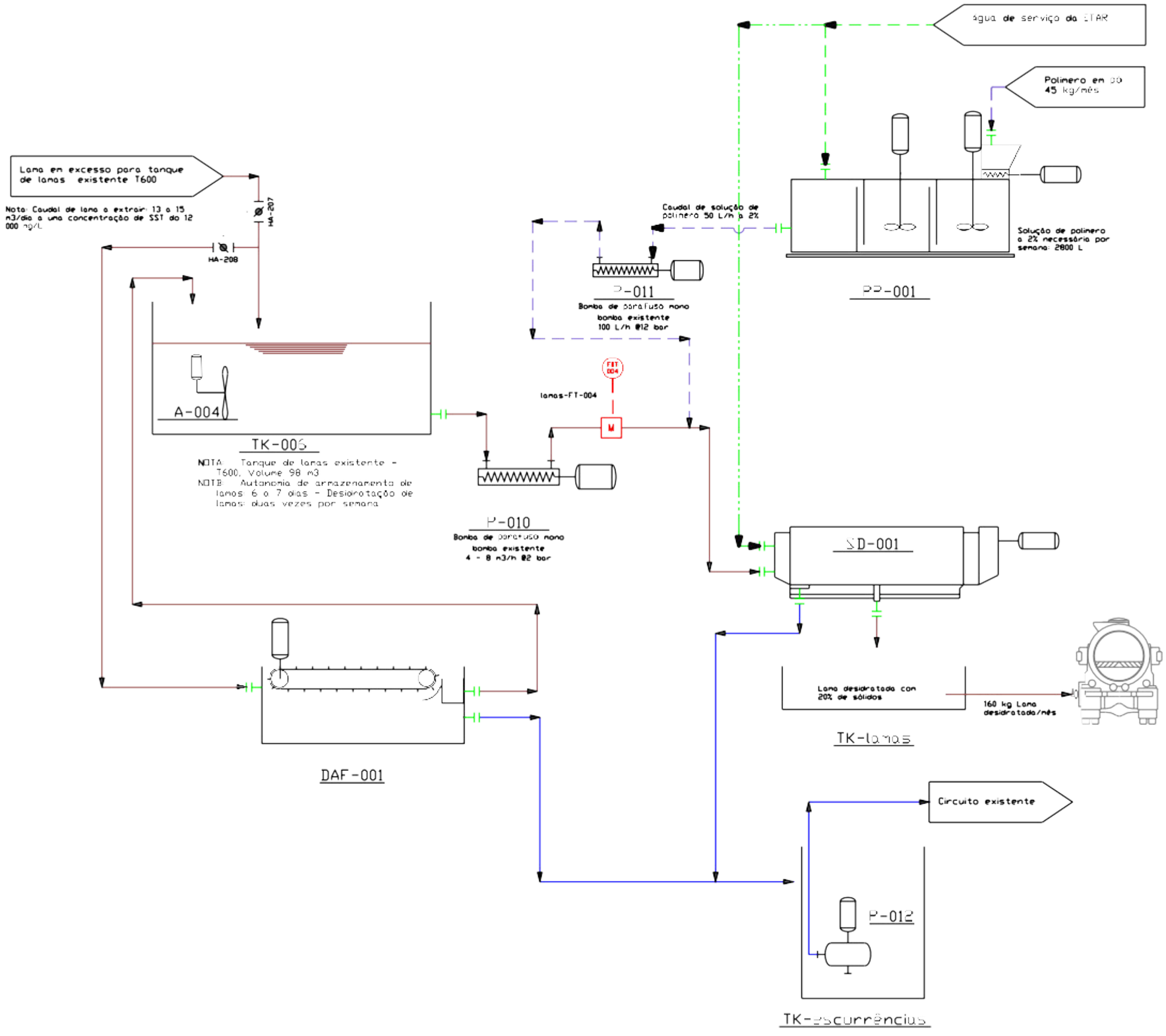
ÁREA:
Tratamento biológico (nitrificação /desnitrificação) e separação da água tratada por membranas de microfiltração

DESENHO:
P2018C0D0.55_02

AUTOR:
Moinhos Ambiente, Junho de 2018

moinhos ambiente

C:\Users\Carla Costa\Documents\Paper Prime\PID DWG\Biológico_MBR(1).dwg



LEGENDA/NOTAS GERAIS

NOTA GERAL: O sistema de bombagem existente para as lamas químicas e biológicas será utilizado para a desidratação das lamas biológicas na nova configuração da ETAR - Tratamento a cargo do IBA

AG-001 - Agitador submersível existente para tanque de lamas; Marca; subcl; potência nominal: 1,5 Kw

P-011 - Bomba de dosagem de lamas existente - parafuso excêntrico; Marca: Mono; capacidade máxima 4 a 8 m3/h a 2 bar

Lamas_FT-004 - Medidor de caudal electromagnético existente para medição de lamas - material central Tubo; Marca ADM; Tubo PS4100 DN 40

PP-001 - Unidade de preparação de polímero existente; Marca; Cubetge; Capacidade 900 L; Número de Cargas: 3 / dia; preparação de emulsão;

P-011 - Bomba doseadora de polímero existente; Marca; 100 L/h; pressão máx mca 12 bar; por capacidade preparativa; potência 0,37 kW

P-012 - Grupo electrobomba existente de elevação de escorrências; Marca;modelo; Submersível; caudal: 8 m3/h a 10 mca; Potência nominal 1,7 kW

Lamas_FT-005 - Medidor de caudal electromagnético existente para medição de caudal de lamas a desidratar na unidade centrífuga; Marca; Modelo; ABB PS4100 DN 40

SD-001 - Centrífuga existente; Marca/Modelo: Andritz/D3L3200; Capacidade nominal de lamas: 180 kgMS/hora; Caudal: 7 m3/h; potência do motor principal: 55 kW; Potência do motor secundário: 7,5 kW; Total somando a pneumática

No.	REVISÃO	DATA
00	Versão inicial com emissão do processo Ref.ª Cliente: "20_80030153	5-DEZ-2018

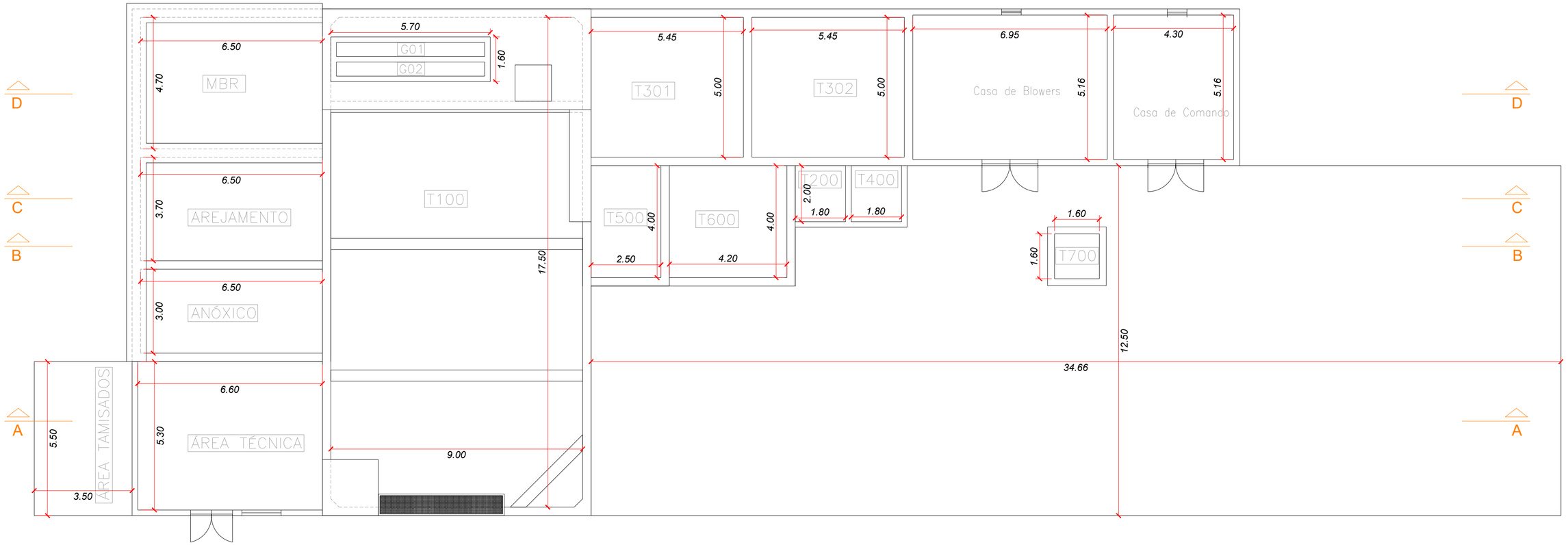
CLIENTE/DESIGNAÇÃO DO PROJECTO

PAPER PRIME

Beneficiação da ETAR existente para o tratamento terciário do efluente para um caudal de 700 m3/dia

AREA: Desidratação de lamas	
DESENHO: #2018_0_0155_05	
AUTOR: Moinhos Ambiente, Junho de 2018	Página 3 de 3

C:\Users\Carla Costa\Documents\PaperPrime\PID DWG\Desidratação de lamas.dwg



Planta Tanques Etar Existente
esc: 1:150

Rev.	Data	Designação	Projectou	Aprovou	Desenhou
00	05/03/2024				

Fase: **DESENHOS PARA PROPOSTA**

Requerente / Client

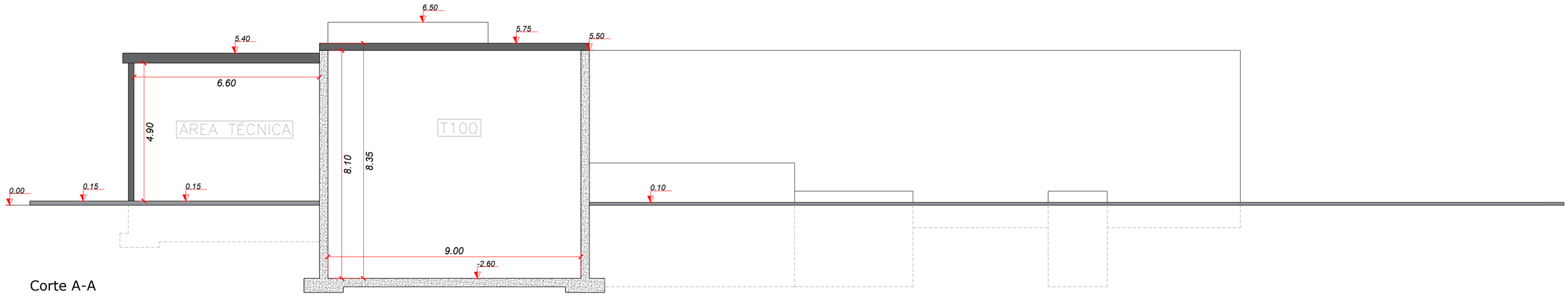
Título / Title: ***Sistema de Arejamento T-100 e digestão aeróbia de lamas em excesso (antigo T-302)***

ETAR EXISTENTE
Planta Dimensões Tanques

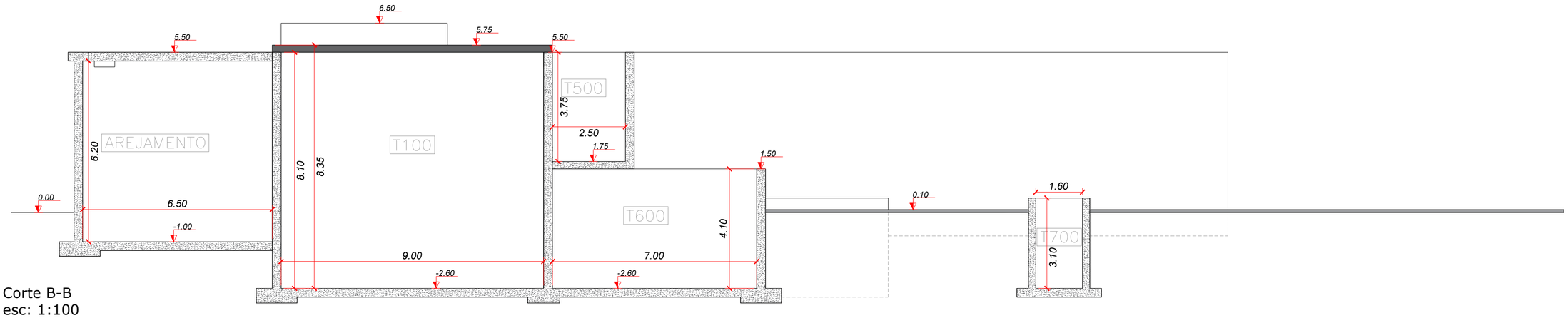
Projetou: *Carla Costa*	Projeto Nº: *P2023CC019*	Desenho Nº: *CC.001*	
Verificou: *Carla Costa*	Especialidade: *Processo*	Escala: ***1 : 100***	Data: ***05/03/2024***
Aprovou: *Carla Costa*	Desenhou: *Luis Figueiredo*	Ficheiro: *PaperPrime_Arejamento_T-100_Digestão Aeróbia Lamas_T-302.dwg*	

ESTE DESENHO ESTÁ PROTEGIDO PELO CÓDIGO DOS DIREITOS DE AUTOR. A SUA UTILIZAÇÃO PARA FINS DIFERENTES DOS ESTABELECIDOS CARECE DE AUTORIZAÇÃO ESCRITA DO AUTOR.

A2



Corte A-A
esc: 1:100



Corte B-B
esc: 1:100

Rev.	Data	Designação	Projectou	Aprovou	Desenhou
00	05/03/2024				

Fase: **DESENHOS PARA PROPOSTA**

Requerente / Client: PAPER PRIME

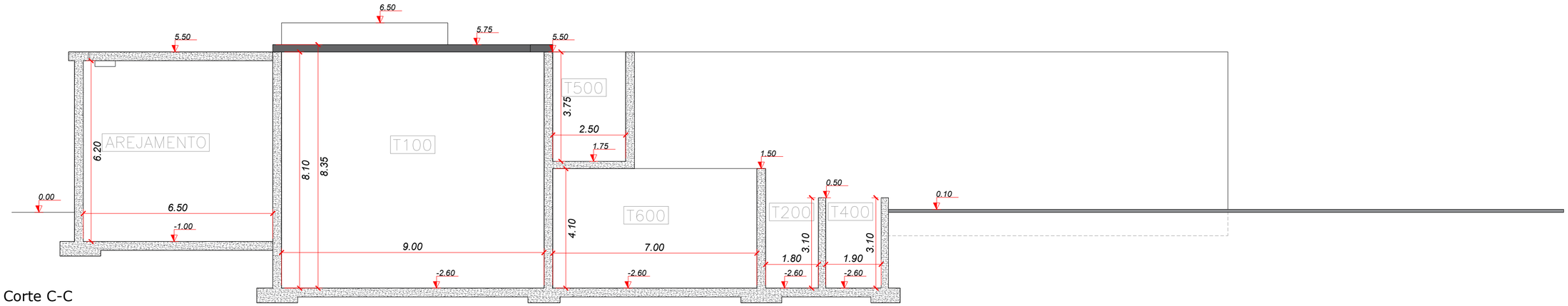
Título / Title: ***Sistema de Arejamento T-100 e digestão aeróbia de lamas em excesso (antigo T-302)***

ETAR EXISTENTE
Cortes A-A e B-B

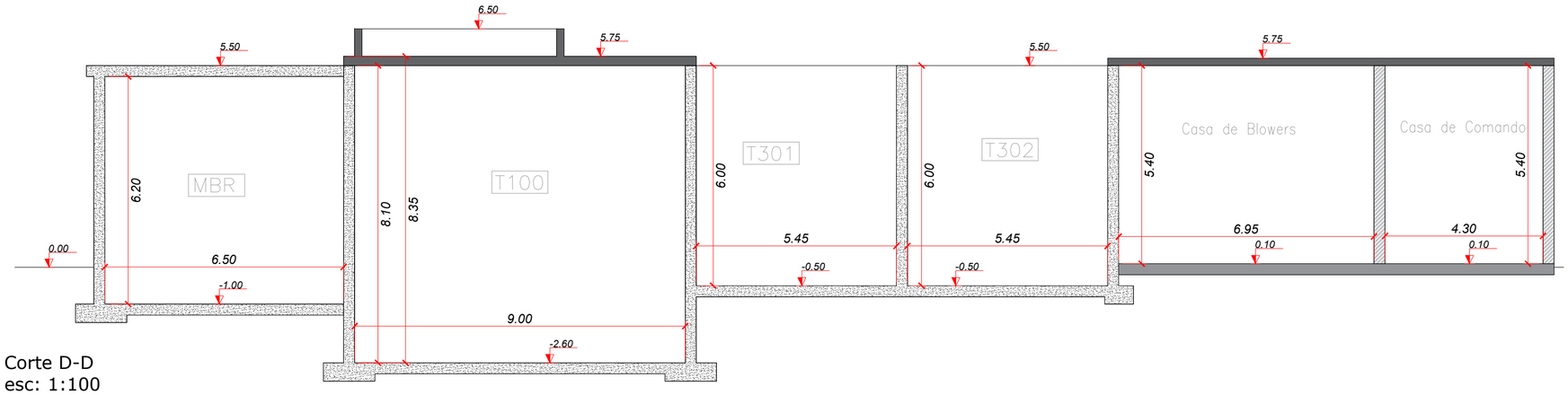
Projetou: Carla Costa	Projeto Nº: P2023CC019	Desenho Nº: CC.002	
Verificou: Carla Costa	Especialidade: Processo	Escala: 1 : 100	Data: 05/03/2024
Aprovou: Carla Costa	Desenhou: Luis Figueiredo	Ficheiro: PaperPrime_Arejamento_T-100_Digestão Aeróbia Lamas_T-302.dwg	

ESTE DESENHO ESTÁ PROTEGIDO PELO CÓDIGO DOS DIREITOS DE AUTOR. A SUA UTILIZAÇÃO PARA FINS DIFERENTES DOS ESTABELECIDOS CARECE DE AUTORIZAÇÃO ESCRITA DO AUTOR.

A2



Corte C-C
esc: 1:100



Corte D-D
esc: 1:100

Rev.	Data	Designação	Projectou	Aprovou	Desenhou
00	05/03/2024				

Fase: **DESENHOS PARA PROPOSTA**

Requerente / Client

Título / Title: ***Sistema de Arejamento T-100 e digestão aeróbia de lamas em excesso (antigo T-302)***

ETAR EXISTENTE
Cortes C-C e D-D

Projetou: *Carla Costa*	Projeto Nº: *P2023CC019*	Desenho Nº: *CC.003*	
Verificou: *Carla Costa*	Especialidade: *Processo*	Escala: ***1 : 100***	Data: ***05/03/2024***
Aprovou: *Carla Costa*	Desenhou: *Luís Figueiredo*	Ficheiro: *PaperPrime_Arejamento_T-100_Digestão Aeróbia Lamas_T-302.dwg*	

ESTE DESENHO ESTÁ PROTEGIDO PELO CÓDIGO DOS DIREITOS DE AUTOR. A SUA UTILIZAÇÃO PARA FINS DIFERENTES DOS ESTABELECIDOS CARECE DE AUTORIZAÇÃO ESCRITA DO AUTOR.

A2