PROJETO DE EXECUÇÃO



LICENCIAMENTO AMBIENTAL

ForteGás PRODUÇÃO DE BIOMETANO A PARTIR DE BIOGÁS GERADO POR DIGESTÃO ANAERÓBIA DE EFLUENTES PECUÁRIOS E ÁGUAS RESIDUAIS DE MONFORTE

PROCESSO LUA PL20250530005698

ÍNDICE

ENQUADRAMENTO PRÉVIO 7
1. INTRODUÇÃO 9
1.1 Objetivos e Justificação do Projeto *9*
1.2 Antecedentes do Projeto *12*
2. DESCRIÇÃO DO PROJETO 14
2.1 Identificação *15*
2.2 Identificação dos Regimes Jurídicos Legais Aplicáveis *16*
2.3 Localização e Descrição da Envolvente *24*
2.4 Áreas *25*
2.5 Identificação das Atividades Exercidas *27*
2.6 Número de Trabalhadores e Regime de Funcionamento *27*
3. DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO 29
3.1 Unidade de Receção de Resíduos *29*
3.2 Unidade de Digestão Anaeróbia *30*
3.3 Unidade de Desidratação do Digerido *31*
3.4 Unidade de Pré-Tratamento e Upgrading do Biogás *31*
3.5 Máquinas e Equipamentos *31*
4. ATIVIDADE 36
4.1 Descrição do Processo de Produção de Biometano e CO2 ..... *36*
4.2 Consumos de Matérias-Primas e subsidiárias *43*
4.3 Quantidades e características dos produtos acabados *43*
4.4 Balanço de massas *44*
5. OPERAÇÕES DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS (OTR) 45
5.1 Identificação dos resíduos manuseados, sua origem previsível, caracterização quantitativa e qualitativa, e sua classificação de acordo com o estipulado na Decisão 2014/955/EU de 18 de dezembro *45*
5.2 Capacidades a Instalar *49*
6. RESÍDUOS RESULTANTES DA ATIVIDADE 52
6.1 Resíduos Produzidos *52*
6.2 Destino do Digerido *56*
6.3 Medidas de Minimização da Produção de Resíduos *57*
7. RECURSOS HÍDRICOS 59
7.1 Água de Abastecimento *59*
7.2 Águas Residuais *60*
7.3 Medidas de Racionalização de Consumos de água *61*
8. ENERGIA 62
8.1 Tipos de energia consumida - quantitativos e etapas e/ou equipamentos onde são utilizados *62*
8.2 Medidas de racionalização de Energia *63*
8.3 Tipos de Energia ou Produtos Energéticos Gerados *63*
9. EMISSÕES PARA O AR 64
10. RUÍDO 67
11. FONTES DE RISCO INTERNAS E EXTERNAS, ORGANIZAÇÃO DE SEGURANÇA E MEIOS DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO, DESIGNADAMENTE QUANTO AOS RISCOS DE INCÊNDIO E EXPLOSÃO 67
11.1 Riscos Internos e Externos *67*
12. MEDIDAS A ADOTAR AQUANDO DA CESSAÇÃO DA ATIVIDADE, DE MODO A EVITAR A EXISTÊNCIA DE PASSIVO AMBIENTAL 69
13. SUBPRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL 70
ANEXOS 73

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA REQUERENTE 15
TABELA 2 - CONFRONTAÇÕES IPBB – MONFORTE 25
TABELA 3 - ÁREAS DA IPBB-MONFORTE 26
TABELA 4 - QUADRO SINÓTICO 26
TABELA 5 – CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES A DESENVOLVER E RESPETIVAS CAPACIDADES INSTALADAS 27
TABELA 6 - ESPECIFICAÇÕES DOS PRÉ-TANQUES 30
TABELA 7 - ESPECIFICAÇÕES DO DIGESTOR *TRITON* 30
TABELA 8 - ESPECIFICAÇÕES DOS DIGESTORES TERCIÁRIOS 30
TABELA 9 - PARÂMETROS DE PROJETO DE DIGESTÃO ANAERÓBIA 38
TABELA 10 - TANQUES PRINCIPAIS DA IPBB- MONFORTE 38
TABELA 11 – CONSUMO PREVISTO, CAPACIDADE E CONDIÇÕES DE ARMAZENAGEM DE MATÉRIAS-PRIMAS SUBSIDIÁRIAS A UTILIZAR NO PROJETO 43
TABELA 12 – QUANTIDADES E CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS ACABADOS 44
TABELA 13 – BALANÇO DE MASSAS 44
TABELA 14 - RESÍDUOS A GERIR NA IPPB – MONFORTE (“RESÍDUOS BASE”) 45
TABELA 15 - RESÍDUOS ALTERNATIVOS E QUANTIDADES ESTIMADAS 46
TABELA 16 – ENTRADAS NO PROCESSO PRODUTIVO (“RESÍDUOS BASE”) 48
TABELA 17 - ARMAZENAMENTO DOS RESÍDUOS A TRATAR NA INSTALAÇÃO – PARQUES DE ARMAZENAMENTO 48
TABELA 18 - ARMAZENAMENTO DOS RESÍDUOS A TRATAR NA INSTALAÇÃO – RESÍDUOS ARMAZENADOS 49
TABELA 19 - RESUMO CAPACIDADES DE ARMAZENAGEM 51
TABELA 20 – RESÍDUOS EXPECTÁVEIS PRODUZIR NA IPBB-MONFORTE (ESTIMATIVA) E RESPETIVA ORIGEM 52
TABELA 21 - ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DE RESÍDUOS PRODUZIDOS - PARQUES DE RESÍDUOS 53
TABELA 22 - ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DE RESÍDUOS PRODUZIDOS – RESÍDUOS ARMAZENADOS 54
TABELA 23 - CONSUMOS DE ÁGUA PREVISTOS NA FASE DE EXPLORAÇÃO 60
TABELA 24 - CAPACIDADES DE ARMAZENAGEM DE COMBUSTÍVEIS, EQUIPAMENTOS CONSUMIDORES E CONSUMOS DE ENERGIA NA IPBB – MONFORTE 62
TABELA 25 - TIPOS DE ENERGIA GERADA 63
TABELA 26 - FONTES PONTUAIS 66
TABELA 27 - EMISSÕES DIFUSAS 66

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DO PROJETO 24
FIGURA 2 – CALDEIRA 33
FIGURA 3 - DIAGRAMA SIMPLIFICADO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BIOMETANO E RECUPERAÇÃO DE CO_2 36
FIGURA 4 - OPERAÇÃO A DESENVOLVER NA IPBB – MONFORTE 38
FIGURA 5 - PRINCIPAIS ETAPAS DO PROCESSO OPERACIONAL DA IPBB-MONFORTE 39
FIGURA 6 - DIGESTOR *TRITON* 40
FIGURA 7 - DIGESTOR TERCIÁRIO 40
FIGURA 8 - PROCESSO DE LIMPEZA DO BIOGÁS 42
FIGURA 9 - SISTEMA DE LIQUEFAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE CO2 BIOGÉNICO 42
FIGURA 10 - DESTINO A DAR AO DIGERIDO - PERSPETIVA FUTURA 57
FIGURA 11 - ETAPAS DO TRATAMENTO DA ÁGUA 60

REGISTO DE REVISÕES

REVISÃO	DATA	ALTERAÇÕES E NOTAS
R01	Abril 2025	Redação inicial.
R02	Junho 2025	Revisão e integração informação complementar

LISTA DE ABREVIATURAS

Sigla	Significado
ARR	Autoridade Regional de Resíduos
AIA	Avaliação de Impacte Ambiental
BFD	*Block Flow Diagram* (Diagrama Fluxos)
CCDR	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional
CH_4	Metano
CO_2	Dióxido de Carbono
CO_2eq	Dióxido de Carbono equivalente
COV	Compostos Orgânicos Voláteis
DA	Digestão Anaeróbia
dB	Decibéis
DGEG	Direção Geral Energia e Geologia
DMC	*Dinamic mixture control*
FSP	Filtro de prensa de parafuso
H_2S	Sulfureto de hidrogénio
ha	hectare
IGT	Instrumentos de Gestão Patrimonial
IPBB	Instalação de Produção de Biogás e Biometano
kW	Kilowatt
kWh	Kilowatt Hora
MW	Megawatt
MWth	Megawatt térmico
N_2	Azoto
Nm^3	Normal Metro Cúbico

Sigla	Significado
Nm^3/ano	Normal Metro Cúbico por ano
Nm^3/d	Normal Metro Cúbico por dia
Nm^3/h	Normal Metro Cúbico por hora
NOx	Óxidos de Azoto
O_2	Oxigénio
OGR	Operação de Gestão de Resíduos
PDM	Plano Diretor Municipal
PERJAIA	Pedido de Enquadramento Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental
PERNU	Plano Estratégico para Resíduos Não Urbanos
PIP	Pedido de Informação Prévia
PNGR	Plano Nacional de Gestão de Resíduos
PSM	*Permanent submersible mixer*
RGGR	Regime Geral Gestão de Resíduos
RJAIA	Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental
RESP	Rede Elétrica Serviço Público
SPV	*Special Purpose Vehicle*
SSD	Desidratador de lamas de parafuso
ton	Tonelada
ton/ano	Tonelada por ano
ton/d	Tonelada por dia
ton/h	Tonelada por hora
TURH	Título de Utilização de Recursos Hídricos
UPAC	Unidade de Produção para Autoconsumo

ENQUADRAMENTO PRÉVIO

A Capwatt Biometano Monforte Unipessoal, Lda., doravante designada por Capwatt Monforte é uma sociedade detida pela Capwatt S.A., doravante designada por Capwatt, que, em parceria com a Oleoalegre Lda, procederá ao desenvolvimento do projeto ForteGás [1] para produção de biometano e dióxido de carbono (CO_2) biogénico, a partir de biogás gerado por digestão anaeróbia de efluentes pecuários e águas residuais, doravante designado por Instalação de Produção de Biogás e Biometano de Monforte (IPBB-Monforte).

A Capwatt tem como estratégia desenvolver um portfólio de projetos na área da Bioenergia, organizados em diferentes sociedades de propósito específico (*Special Purpose Vehicle* (SPV)) constituídas para o efeito. A Capwatt foi fundada em 2008, no seio do Grupo Sonae, com o objetivo de transformar um conjunto de ativos e competências existentes no Grupo, relacionadas com o desenvolvimento, operação e manutenção de projetos de produção descentralizada, os quais remontam ao início da década de 80, num negócio dedicado.

Neste contexto, visando assumir-se como uma empresa líder no setor da energia, a Capwatt tem desenvolvido a sua atividade em torno das seguintes áreas de atuação:

- Produção descentralizada de energia;
- Fornecimento de serviços de gestão de ativos, eficiência energética e postos de carregamento de veículos elétricos;
- Comercialização & *trading* de energia (eletricidade e gás), garantias de origem e licenças de CO_2;
- Gestão global de energia, centralizando todas as informações numa multiplataforma digital e contribuindo para um paradigma energético sustentável.

Atualmente, com presença em Portugal, no México, Itália e em Espanha, o portefólio da Empresa tem vindo a crescer constante e significativamente. Nesta esteira é curial referir que a Capwatt detém e opera 20 centrais de cogeração (160 MW), 84 centrais fotovoltaicas (56 MWp), 2 parques eólicos (9,5 MW), e 17 centrais de bioenergia (37 MW), detendo também um importante papel na gestão, operação e manutenção de ativos, como é o exemplo do projeto híbrido renovável Graciolica, localizado na Ilha da Graciosa (projeto híbrido renovável que inclui de forma integrada um parque eólico, um parque solar fotovoltaico, um sistema de armazenamento de energia e um sistema de gestão integrada de energia). Em 2024, a Capwatt reforçou a sua presença no setor do biogás, em Itália, contando atualmente com 15 centrais de biogás em operação e 4 projetos em desenvolvimento, com uma capacidade elétrica instalada de 14,8 MW e um potencial de produção de biometano de cerca de 6.600 Nm3/h.

Desde a sua criação, a Capwatt tem pautado a sua atuação através da adoção de uma matriz eminentemente tecnológica, procurando contribuir para o aumento da eficiência energética. Neste âmbito, o Grupo tem promovido soluções integradas de energia, gerindo as necessidades energéticas de clientes empresariais, com recurso à monitorização, comercialização e produção de energia maioritariamente descentralizada, com presença geográfica diversificada, numa perspetiva de inovação contínua, contribuindo para o paradigma energético sustentável e gerando valor para os diversos *stakeholders*. A este nível é de destacar o foco da Capwatt em ser

1 Designação utilizada enquanto beneficiário do Plano de Recuperação e Resiliência (PRR): https://transparencia.gov.pt/pt/fundos-europeus/prr/beneficiarios-projetos/projeto/02/C14-i01/2023.P182/

uma empresa de excelência no setor da energia, líder na transição sustentável, com foco na otimização energética de clientes empresariais.

Com efeito, a Capwatt apresenta uma estratégia disruptiva, fruto do conhecimento, meios e competências tecnológicas ímpares que detém, e da forte aposta em Investigação & Desenvolvimento (I&D) em todos os domínios em que opera, o que lhe permite gerar conhecimento pioneiro na sua área de atuação, bem como desenvolver novos serviços e soluções tecnológicas inovadoras. Desta forma, esta estratégia tem-lhe valido uma posição vanguardista, que reforça a sua dinâmica de crescimento e contribui para a sua visão de tornar-se uma empresa de excelência com papel relevante na transição climática para a neutralidade carbónica.

A Capwatt tem sido uma empresa permanentemente preocupada com a sustentabilidade e com os consumos e custos energéticos ao longo dos anos da sua atividade, tendo procurado sempre reduzir de uma forma consistente os consumos de combustíveis fósseis por recurso a energias de base renovável, condição indispensável para a descarbonização da economia e melhoria da sua competitividade nos mercados em que compete.

É, pois, neste contexto, que a Capwatt, assumindo um papel de excelência no sector energético, pretende desenvolver o projeto IPBB-Monforte, que tem como objetivo principal a instalação de uma unidade de produção de biometano e recuperação de CO_2 a partir do biogás previamente gerado por digestão anaeróbia de águas residuais provenientes da produção de óleo extraído do bagaço de azeitona e efluentes pecuários.

1. INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde ao Projeto de Execução da IPBB-Monforte, sendo apresentado no âmbito do licenciamento ambiental integrado, ao abrigo do regime Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (PCIP) e do regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA).

Dado o caráter integrado do licenciamento, o Projeto de Execução corresponde à memória descritiva previamente preparada para o processo PCIP, assegurando a coerência da informação técnica e ambiental prestada. Este documento encontra-se estruturado de forma a dar resposta aos Módulos I a IX da Portaria n.º 399/2015, conforme aplicável.

Prevê-se na operação da IPBB-Monforte a produção anual equivalente a 7 MW de biometano para injeção na rede de transporte de gás natural, assim como 7 528 toneladas de CO_2 liquefeito para utilização na indústria, ambos obtidos a partir da purificação do biogás gerado por digestão anaeróbia de efluentes pecuários e águas residuais (o já *supra* referenciado "IPBB-Monforte"), a ser instalado no Monte do Altinho, freguesia de Monforte, concelho de Monforte, nas proximidades da unidade industrial da Oleoalegre, Lda, também em Monforte, distrito de Portalegre.

1.1 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

O presente Projeto tem como objetivo principal a produção de biometano, através de um processo de digestão anaeróbia de efluentes pecuários (estrume de galinha, camas de peru, esterco de ovelha e estrume de vaca) e de águas residuais resultantes da extração de óleo do bagaço de azeitona (doravante designados por "**resíduos base**"), para ser usado como combustível alternativo ao gás natural.

Prevê-se igualmente poder vir a receber outras tipologias de resíduos orgânicos (doravante designados por "**resíduos alternativos**"), de forma a garantir uma maior flexibilidade ao processo, na medida em que a cadeia de fornecimento poderá sofrer alterações ao longo do período de vida útil da instalação, que se estima em 30 anos.

Para além da produção do biometano, sendo este equivalente a um gás natural 100% renovável, será igualmente instalado um sistema de captação e liquefação do CO_2 biogénico do processo, que depois será comercializado.

O biometano será comprimido para injeção na rede de gás natural existente[2].

No contexto internacional de combate às alterações climáticas, de compromissos nacionais de adoção de medidas para a redução de gases com efeito de estufa (GEE) e de desenvolvimento sustentável a par da crescente necessidade de energia, as energias renováveis adquiriram centralidade no âmbito das políticas públicas para a transição para um sistema energético neutro em carbono, economicamente eficiente, seguro, independente e ambientalmente sustentável.[3]

[2] Numa fase inicial, o biometano comprimido será transportado por camião até à JCT de Monforte (estação de junção), onde será injetado na rede. No futuro, caso se venha a construir um gasoduto, a injeção do biometano poderá passar a ser realizada diretamente no mesmo.

[3] Cfr. Regulamento (UE) 2018/1999, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de dezembro (Regulamento da Governação e da União da Energia e da Ação Climática), que define os objetivos, metas e medidas nas cinco dimensões da União da Energia: Descarbonização (emissão de gases com efeito de estufa e energias renováveis); Eficiência Energética; Mercado Interno de Energia; Segurança Energética; e Investigação, Inovação e Competitividade.

Nessa senda é premente e essencial apoiar a diversificação e desenvolvimento de projetos de produção e exploração de energia renovável, designadamente com aproveitamento do potencial energético endógeno.

O Acordo de Paris[4], ratificado por Portugal[5], estabelece uma estratégia global para combater as alterações climáticas, com o objetivo de limitar o aquecimento global. Nesse âmbito, Portugal[6] comprometeu-se a adotar medidas nacionais para redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) até 2050 e promoção do desenvolvimento sustentável.

A nível europeu, e, desde então, o combate às alterações climáticas e a neutralidade carbónica ganharam centralidade. Assim, foi adotado o Pacto Ecológico Europeu -*European Green Deal*[7], que estabeleceu a estratégia para alcançar a neutralidade carbónica até 2050. No âmbito deste pacto, foi proposto o pacote *Fit for 55* que visa reduzir as emissões de GEE da União Europeia em 55% até 2030, em comparação com os níveis de 1990. O *Fit for 55* é um pacote legislativo abrangente que afeta setores-chave da economia, entre os quais a energia, transportes, indústria, construção e agricultura. A transição para um sistema energético mais sustentável e limpo é um dos pilares centrais do Fit for 55, com foco na promoção de energias renováveis.

Em consonância, a nível nacional foram implementados planos e estratégias com o objetivo de promover uma transição energética sustentável e eficiente, entre os quais, o Plano Nacional de Energia e Clima[8,] (PNEC 2030) - instrumento (decisivo) para a politica energética e climática nacional, estabelecendo as metas e objetivos, a médio prazo (2030) para reduzir as emissões de GEE, aumentar a quota de energias renováveis no consumo final de energia para 51% e aumentar a eletricidade renovável para 93% da produção total de eletricidade até 2030, [9] em total seguimento com o Roteiro Para a Neutralidade Carbónica 2050[10] (RNC 2050)[11] que estabelece, de forma sustentada, a trajetória a seguir para atingir a neutralidade carbónica em 2050, definindo as principais linhas de orientação e nelas incorporando a descarbonização do setor dos transportes com progressiva substituição dos combustíveis fósseis por eletricidade e gases renováveis como o biometano e hidrogénio verde.

Objetivos esses compilados e corporizados na Lei de Bases do Clima[12] ("LBC") e, entre os quais se destacam: i) a promoção de uma transição rápida e socialmente equilibrada para uma economia sustentável e uma sociedade neutra em gases de efeito de estufa; ii) assegurar uma trajetória sustentável e irreversível de redução das emissões de gases de efeito de estufa; iii) a

[4] Adotado em 12 de dezembro de 2015.

[5] Assinado Por Portugal em 22 de abril de 2016 e aprovado pela Resolução da Assembleia da República n.º 197-A/2016_Aviso n.º 117/2016 de 12 de dezembro.

[6] Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas- 2016.

[7] Lançado em Dezembro de 2019.

[8] Aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho, atualizado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 149/2024, de 30 de outubro e Resolução da Assembleia da República n.º 127/2025, de 10 de abril.

[9] Algumas das principais metas incluem: i) redução de 55% das emissões de GEE até 2030 (em comparação com os níveis de 2005); ii) aumentar as quotas de energia renovável no consumo final de energia para 51%; iii) reduzir a intensidade energética primária em 35% até 2030; iv) aumentar a eletricidade renovável para 93% da produção total de eletricidade até 2030, v) aumento da percentagem de incorporação de renováveis nos transportes para 29%.

[10]Aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de julho.

[11] A metas principais incluem: i) eliminação gradual das emissões de GEE em todos os setores; ii) atingir100% de eletricidade proveniente de fontes renováveis até 2050; iii) descarbonizar o setor dos transportes com progressiva substituição dos combustíveis fósseis por eletricidade e gases renováveis como o biometano e hidrogénio verde.

[12] Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro.

promoção do aproveitamento das energias de fonte renovável e a sua integração no sistema energético nacional; e, iv)o reforço da resiliência e da capacidade nacional de adaptação às alterações climáticas.

A par, Portugal desenvolveu a Estratégia Nacional para o Hidrogénio e Gases Renováveis (EN-H2)[13] e o Plano de Ação para o Biometano 2024-2040 (PAB)[14].

O PAB define metas e objetivos concretos para aumentar a produção e utilização de biometano e prevê uma estratégia integrada e sustentada para o desenvolvimento do mercado do biometano assente numa visão sustentável de redução das emissões de GEE, descarbonização da economia nacional, redução das importações de gás natural utilizado nos setores industrial e doméstico, incluindo o seu uso na mobilidade, aproveitando os recursos endógenos existentes em cinco (5) setores estratégicos: resíduos urbanos, águas residuais, agricultura, pecuária e agroindústria, tendo por pressuposto o contributo que o biometano pode ter para o aumento da segurança energética através da diversificação das fontes e origens de energia.

Nessa esteira e de acordo com o PAB é essencial capacitar setores estratégicos para o aproveitamento do potencial de biogás, entre os quais o setor pecuário: estrumes e chorumes, a par da avaliação estratégica de tecnologias inovadoras e produtos associados à produção de biometano como o digerido e o CO_2 biogénico e a consequente criação de novas cadeias de valor e utilização de biometano em mercados finais, designadamente a injeção na rede pública de gás e utilização no setor dos transportes e na indústria.

O biometano configura um apoio essencial à transição para um sistema energético mais limpo e sustentável e contribuirá, de forma crucial, para o cumprimento das metas climáticas e energéticas estabelecidas no PNEC 2030, aumentando a quota de energias renováveis de consumo final reduzindo, em contrapartida, a dependência dos combustíveis fósseis e permitindo uma transição mais fluida e eficiente para o setor energético garantindo a redução de emissões de GEE - CO_2 sem necessidade de alterações infraestruturais. A médio, longo prazo, é fundamental para a neutralidade carbónica (RNC 2025) permitindo a descarbonização dos setores mais difíceis de eletrificar (alguma indústria e transportes). Oferece uma solução renovável, sustentável e local para a produção de energia. Com a sua capacidade de integrar a rede de gás natural, substituir combustíveis fósseis[15] em setores críticos e promover a valorização de resíduos, o biometano apoia as metas definidas no PNEC 2030 e no RNC2050. A sua implementação, em conformidade com a Estratégia Nacional para o Biometano, contribuirá para a neutralidade carbónica, a segurança energética e a economia circular, consolidando Portugal como líder na transição para um sistema energético sustentável.

A atividade da IPBB-Monforte, produção de biometano e recuperação de CO_2 biogénico mediante digestão anaeróbia de águas residuais e efluentes pecuários, permite o aproveitamento do respetivo potencial energético endógeno e contribui, ativamente, para a implementação de alternativas viáveis para a descarbonização e, consequentemente, para os objetivos de redução da dependência energética do exterior e de valorização de produtos em contexto de economia circular.

[13] Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2020, de 14 de agosto.

[14] Resolução do Conselho de Ministros n.º 41/2024, de 15 de março.

[15] O biometano pode substituir até 18,6% do gás natural fóssil consumido na União Europeia por referência a 2030 até 2040.

É neste contexto que surge o projeto IPBB – Monforte, que recorrerá a uma tecnologia, internacionalmente estabelecida e comprovada, com elevado grau de maturidade, sem incertezas associadas quanto à sua operacionalização, contudo, (ainda) sem disseminação no território nacional.

Com a realização do presente projeto espera-se atingir os seguintes objetivos:

- Contribuir para a neutralidade carbónica e considerando a capacidade de o biometano, integrar a rede de gás natural para o objetivo definido no Decreto-Lei nº 62/2020, de 28 de agosto, que estabelece o regime jurídico da organização e o funcionamento do Sistema Nacional de Gás (SNG), de introdução, gradual, dos gases de origem renovável na rede de gás;
- Contribuir para a independência e autonomia do sistema energético nacional, promovendo a redução de consumo de gás natural, como resultado direto da utilização do biometano, com a consequente redução de importação de combustíveis fósseis;
- Contribuir para alcançar as metas climáticas e energéticas estabelecidas no PNEC 2030 mediante o aumento da quota de energias renováveis de consumo final e reduzindo, em contrapartida, a dependência dos combustíveis fósseis e no RNC 2050 mediante a redução de emissões anuais de GEE;
- Desenvolver uma instalação flexível, capaz de responder a novas necessidades energéticas de aceleração de transição de forma ambientalmente sustentável.
- Contribuir para a neutralidade carbónica, segurança energética e economia circular.

Ademais, ao longo do processo produtivo da IPBB-Monforte – digestão anaeróbia de águas residuais e efluentes pecuários, resulta, a par do biometano e do CO_2, um coproduto – o digerido rico em matéria orgânica e nutrientes, passível de ser utilizado diretamente na valorização agrícola enquanto fertilizante/corretivo orgânico. De acordo com o PAB, o digerido possui valor comercial como biofertilizante após tratamentos apropriados, o que, desde logo, é um exemplo de economia circular e configura um benefício ambiental e económico.

O PAB realça ainda os impactes positivos da utilização do biometano em termos socioeconómicos, destacando o contributo para uma maior coesão territorial, para a criação de emprego, promoção do crescimento económico sustentado e contrariando a atual tendência crescente de despovoamento dos territórios do interior e de menor aptidão agrícola.

Com efeito, a implementação bem-sucedida do projeto ora apresentado, permitirá adquirir conhecimentos relevantes associados à demonstração de uma tecnologia recente no nosso país, nomeadamente a integração de todos os equipamentos e tecnologias que permitem a produção de um biometano capaz de atender aos requisitos da rede de gás nacional.

1.2 Antecedentes do Projeto

O IPBB Monforte foi objeto de uma candidatura aprovada no âmbito de operação prevista na alínea 3.1, do Aviso n.º 02/C14-i01/2023 “Apoio à produção de hidrogénio renovável e outros gases renováveis” do Fundo Ambiental do Plano de Recuperação e resiliência (PRR) o qual se enquadra num conjunto de medidas que visam contribuir para o objetivo da neutralidade carbónica, promovendo a transição energética por via do apoio às energias renováveis, com

grande enfoque na produção de hidrogénio e outros gases de origem renovável, tendo obtido um subsídio a fundo perdido de 2,55 M€.[16]

De acordo com o disposto no artigo 69.º do Decreto-Lei n.º 62/2020, o exercício da atividade de produção de gases de origem renovável e de gases de baixo teor de carbono está sujeito a Registo Prévio na Direcção-Geral de Energia e Geologia. Em cumprimento deste requisito, a Capwatt Biometano Monforte efetuou o pedido de Registo Prévio do presente Projeto, que foi subsequentemente aprovado, tendo a Direcção-Geral de Energia e Geologia emitido o correspondente Título de Registo Prévio, que se junta em anexo. (**Anexo 01 - Título de Registo Prévio PROD. 84/2024)**

Acresce ainda referir que, como melhor descrito no capítulo 2.2.6.1, foi apresentado e aprovado por deliberação da Câmara Municipal de Monforte tomada no âmbito do processo n.º 09/2023/12 um **Pedido de Informação Prévia** ao abrigo do n.º 1 do artigo 14.º do Regime Jurídico da Urbanização e Edificação, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, na sua redação atual, ("RJUE").

Atento o prazo para licenciamento e execução do projeto nos termos da candidatura aprovada, bem como a alteração do layout do projeto, foi submetido para apreciação e aprovação da Câmara Municipal de Monforte, pedido de informação prévia (PIP), agora ao abrigo do n.º 2 do artigo 14.º do RJUE, referente à instalação de Central de Produção de Biogás e de Biometano e à instalação da respetiva Unidade de Produção para Autoconsumo (UPAC), que alimentará a instalação de produção.

Por último, o Projeto foi igualmente antecedido do desenvolvimento da engenharia básica, de estudo de viabilidade técnico económica com vista a suportar a decisão de investimento e da elaboração de estudos e engenharia de detalhe.

[16] 02/C14-i01/2023.P182

2. DESCRIÇÃO DO PROJETO

A IPBB-Monforte procederá primeiramente à produção de biogás para posterior produção de biometano e recuperação de CO_2, por intermédio da purificação do biogás produzido.

Serão utilizadas como matérias-primas efluentes pecuários constituídos por estrume de galinha, camas de peru, esterco de ovelha e estrume de vaca, bem como águas residuais resultantes da produção de óleo por extração do bagaço de azeitona, provenientes das instalações da Oleoalegre, Lda.

As matérias-primas serão misturadas e submetidas a um processo de valorização orgânica por digestão anaeróbia. Esta mistura permitirá não só maximizar a produção de biogás, como otimizar o equilíbrio biológico do processo de digestão anaeróbia.

No que respeita às principais operações, o processo assenta, sucintamente, em duas fases principais:

a) **Fase 1** – Valorização de efluentes pecuários (estrume de galinha, camas de peru, esterco de ovelha e estrume de vaca) e de resíduos agroindustriais (águas residuais do processo de produção de óleo por extração do bagaço de azeitona) para produção de biogás através de um processo de digestão anaeróbia;
b) **Fase 2** - Purificação do biogás, purificação e compressão do biometano, e captação e liquefação de CO_2.

A **Fase 1** diz respeito ao processo principal e culmina com a produção de biogás e digerido, produtos finais do processo de digestão anaeróbia. O processo de digestão anaeróbia corresponde a uma operação de tratamento por valorização **R3 C – digestão anaeróbia**. O digerido gerado por via desta operação de tratamento passará, por sua vez, por um processo de separação da componente sólida e da líquida, a que corresponde uma operação de tratamento intermédia, **R12Q – Outras operações R12 não especificadas**, conforme adiante melhor se descreve (capítulo 4.1). O destino a dar ao digerido é detalhado no capítulo 6.2.

A **Fase 2** surge em sequência da Fase 1, em que utilizando como matéria-prima o biogás resultante da digestão anaeróbia, será produzido biometano e recuperado CO_2, ambos destinados a comercialização. O biometano produzido será comprimido para injeção na rede de gás natural existente e utilizado como combustível alternativo ao gás natural. Por sua vez, o CO_2 será liquefeito e comercializado para aplicações na indústria química e alimentar. É por essa via, assim, efetuado um contributo para as metas do Plano Nacional de Gestão de Resíduos (PNGR 2030) e para o Plano Estratégico para os Resíduos Não Urbanos (PERNU 2030)[17].

De acordo com o descrito, em termos de processo, as principais infraestruturas que compõem este projeto são as seguintes:

a) Unidade de receção de resíduos;
b) Unidade de digestão anaeróbia para produção de biogás;
c) Unidade de desidratação do digerido;

[17] Estima-se que com o IPBB-Monforte sejam produzidos anualmente em média 5 628 782 Nm^3/ano de biometano (ver BFD – pág. 5). Com base nas emissões evitadas pela combustão de uma quantidade equivalente de gás natural, estima-se que isso corresponda a uma redução anual de cerca de 12 367 toneladas de CO_2eq para a atmosfera. Adicionalmente, prevê-se que o sequestro de CO_2 biogénico (subproduto resultante do processo de purificação do biogás para produção do biometano), contribua para evitar a emissão de 7 528 ton CO_2/ano. Face ao exposto, ao fim de 30 anos (assumindo perdas anuais de 0,5%), estima-se que o Projeto contribuirá para que seja evitada a emissão de cerca de 524 814toneladas de CO_2eq para a atmosfera.

d) Unidade de pré-tratamento e *upgrading* do biogás (separação das moléculas de CH_4 e CO_2), compressão do biometano e liquefação do dióxido de carbono;
e) Central solar fotovoltaica de 1,2 MW para produção de energia elétrica para autoconsumo a partir de fontes renováveis, doravante designada por UPAC (Unidade de Produção para Autoconsumo).

O projeto recorrerá a uma tecnologia amplamente estabelecida e comprovada a nível internacional, caracterizada por um elevado grau de maturidade, sem incertezas associadas à sua funcionalidade ou pertinência. O seu objetivo é contribuir para a introdução progressiva de gases de origem renovável, integrando-se numa estratégia de transição para uma economia descarbonizada. Desta forma, reduzirá o consumo de combustíveis fósseis, promovendo a diminuição da dependência energética externa, ao mesmo tempo que valoriza produtos no contexto de uma economia circular.

2.1 IDENTIFICAÇÃO

Apresenta-se de seguida um resumo das informações relativas à identificação e localização da Requerente, assim como dos respetivos responsáveis.

Tabela 1 - Identificação e localização da Requerente

Identificação do Operador		
Denominação social		Capwatt Biometano Monforte, Unipessoal, Lda.
Sede social		Lugar do Espido, Via Norte 4470-177 concelho da Maia, distrito do Porto
Número de Identificação Fiscal		517 539 470
Endereço postal		Monte do Altinho, freguesia de Monforte, concelho de Monforte
Telefone / Fax		220 110 055
E-mail		helena.soares@capwatt.com
Coordenadas	Latitude	39°04'32.2"N
	Longitude	07°23'30.6"W
Código acesso à certidão permanente de registo comercial		6731-7266-4512
Identificação da Pessoa de Contato do Operador		
Nome		Branca Rosa da Cunha Faria de Lira
Cargo		*Quality Safety and Environment Manager*
Endereço Postal		Lugar do Espido, Via Norte 4470-177 concelho da Maia, distrito do Porto
E-mail		bclira@capwatt.com
Telefone / Fax		936 780 771

Identificação do Responsável Técnico do Projeto	
Nome	Helena Maria Moreira Soares
Endereço Postal	Lugar do Espido, Via Norte 4470-177 concelho da Maia, distrito do Porto
E-mail	helena.soares@capwatt.com
Telefone / Fax	934 333 111
Identificação do Responsável Técnico pelas Operações de Gestão de Resíduos (OGR)	
Nome	Ricardo Albuquerque de Castro
Cartão Cidadão	11865557 4ZX0
Habilitações Literárias	Licenciatura em Engª do Ambiente Pós-Graduado em Gestão Aplicada
Identificação do Projeto	
Designação do Projeto	Instalação de Produção de Biogás e Biometano de Monforte (IPBB-Monforte)
Endereço Postal	Monte do Altinho, freguesia de Monforte, concelho de Monforte
E-mail	idem
Telefone / Fax	idem
Latitude	39°04'32.2"N
Longitude	07°23'30.6"W

2.2 IDENTIFICAÇÃO DOS REGIMES JURÍDICOS LEGAIS APLICÁVEIS

Considerando a pretensão, recorreu-se à plataforma do SIR (Sistema da Indústria Responsável) para preenchimento do Formulário de Enquadramento. Tendo em conta a interoperabilidade entre plataformas e as características das operações a licenciar, procedeu-se à migração para o Simulador de Ambiente, disponível na plataforma SILiAmb (www.siliamb.apambiente.pt), onde foi realizada a Simulação, a que correspondeu o código SA20250530022896, em 30/05/2025.

De acordo com o resultado obtido de ambas as plataformas, compaginado com os demais regimes jurídicos de natureza não ambiental, o projeto está abrangido pelos seguintes procedimentos legais:

a) Sistema da Indústria Responsável (SIR), estabelecido pelo Decreto-Lei nº 73/2015, de 11 de maio.
b) Regime Jurídico da Urbanização e Edificação (RJUE), estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro;
c) Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RJSCIE), estabelecido pela Lei nº 123/2019, de 18 de outubro, na sua atual redação.
d) Regime de Controlo de Instalações Elétricas de Serviço Particular, estabelecido no Decreto-Lei nº 96/2017, de 10 de agosto, com a alteração promovida pela Lei n.º 61/2018, de 21 de agosto.

e) Regulamento de Instalação e Funcionamento de Recipientes sob Pressão Simples (RSPS) e Equipamentos sob Pressão (ESP), nos termos do Decreto-Lei n.º 131/2019, de 30 de agosto.
f) Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual nos termos do disposto na subalínea ii) da alínea b) do n.º 3 do artigo 1º e subalínea ii) da alínea c) do ponto 11 do Anexo II do RJAIA.
g) Regime das Emissões Industriais (REI), no que respeita à Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (PCIP), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto, na sua atual redação – Licença Ambiental (LA), nos termos do disposto na alínea a) do nº 1 do artigo 2º e ponto 5.3, alínea b) do Anexo I do REI.
h) Regime Geral de Gestão de Resíduos (RGGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro (RGGR), na sua atual redação - Operações de Tratamento de Resíduos (OTR).
i) Regime de Utilização de Recursos Hídricos (RURH), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, na sua redação atual – Título de Utilização de Recursos Hídricos (TURH) – Captação de águas – Prospeção e Pesquisa 1ª Fase + Relatório.

Pelo exposto, o presente pedido de autorização é feito nos termos do disposto no SIR, sendo apresentado de forma desmaterializada, através do Balcão do Empreendedor no módulo de Licenciamento Industrial alojado no SIR. Este pedido é instruído de forma integrada, incorporando o Regime de Licenciamento Único de Ambiente (LUA), sendo igualmente apresentado de forma desmaterializada, através do Sistema Integrado de Licenciamento de Ambiente (SILiAmb), por interoperabilidade das plataformas.

Nos subcapítulos imediatamente subsequentes proceder-se-á a uma análise mais pormenorizada dos regimes jurídicos identificados com destaque para os seguintes:

2.2.1 Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA)

Na sequência da Simulação SILiAmb referida no ponto anterior, foi realizado o respetivo pedido de enquadramento no RJAIA que conclui pela sujeição a AIA do projeto ForteGás.

Associado ao projeto ForteGás inclui-se também uma Unidade de Produção para Autoconsumo (UPAC) a implantar em prédio, atualmente, adjacente, mas em procedimento de conservação cadastral de anexação e para o qual foi emitida pela Câmara Municipal de Monforte certidão de aprovação de emparcelamento simples, que se destina a produzir energia elétrica para alimentar a IPBB-Monforte.

Nos termos conjugados do disposto na subalínea ii) da alínea b) do n.º 3 do artigo 1º e subalínea ii) da alínea c) do ponto 11 do Anexo II do RJAIA as *"(…) Instalações destinadas a operações de eliminação de resíduos não perigosos (não incluídos no anexo I)"*, mais especificamente *o "(…) Tratamento biológico (aeróbio ou anaeróbio), pré-tratamento de resíduos para incineração ou coincineração, tratamento de escórias e cinzas, tratamento de resíduos metálicos em fragmentadores ou trituradores, incluindo os resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos e os veículos em fim de vida útil e seus componentes ≥ 100 t/dia"*, encontra-se sujeito, para o caso geral, a AIA obrigatória.

A IPBB-Monforte procederá à valorização por digestão anaeróbia de efluentes pecuários num volume anual de 64 700 t/ano, correspondendo a 177,2 t/dia.

A Central Solar Fotovoltaica, que funcionará como uma UPAC, não se encontra sujeita a AIA obrigatória pois, de acordo com a alínea a) do ponto 3 do Anexo II do RJAIA, a área ocupada por painéis solares e inversores é inferior ao limiar estabelecido de ≥100 ha, sendo de apenas 4.982,40 m², numa área total dos prédios de 768.500,00m²; nem a análise caso a caso por cumprir simultaneamente as seguintes condições:

a) Área instalada inferior a 15 ha [a área total da parcela é de 4.982,40 m², numa área total do prédio de 768.500,00m²];

b) Não se localizem a menos de 2 km de outras centrais fotovoltaicas com mais de 1 MW, quando do seu conjunto resulte uma área de ocupação igual ou superior a 15 ha [localiza-se a menos de 2 km de uma central fotovoltaica (UPAC) com potência inferior a 1MW, propriedade da Oleoalegre. e no conjunto a área de ocupação da central em estudo é de 4 982,40m^2 é inferior a 15 ha];

c) Ligação do(s) posto(s) de seccionamento à RESP efetuada por linha(s) de tensão não superior a 60 kV e com extensão total inferior a 10 km [a ligação elétrica é efetuada à unidade de produção de biometano, a tensão da linha é de [30] kV e a extensão total da linha é inferior a [100] m].

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) foi apresentado na Plataforma SILiAmb, através do módulo de licenciamento único de ambiente (módulo LUA), no âmbito do presente pedido de licenciamento integrado.

2.2.2 Prevenção e Controlo Integrado de Poluição (PCIP)

A IPBB-Monforte visa a produção de biometano a partir de biogás gerado por valorização biológica de efluentes pecuários e águas residuais resultantes da extração de óleo do bagaço de azeitona.

A IPBB-Monforte procederá à valorização por digestão anaeróbia de estrume de galinha, camas de peru, estrume de vaca e esterco de ovelha num total anual de 64 700 t/ano, correspondendo a 177,2 t/dia.

A atividade a desenvolver pela IPBB-Monforte é enquadrável na categoria de "(…) atividades previstas no anexo I (…)" do REI, designadamente atividade de *"(…) 5.3 Eliminação e valorização de resíduos não perigosos: (…) b) Valorização de resíduos não perigosos com capacidade superior a 75 t/dia (…)".*

"(…) Quando a única atividade de tratamento de resíduos realizada for a digestão anaeróbia, é-lhe aplicável um limiar de capacidade de 100 toneladas por dia. (…)." - alínea a) do nº 1 do artigo 2º e ponto 5.3, alínea b) do Anexo I do REI.

Assim e precisamente porque se verificará valorização por digestão anaeróbia de efluentes pecuários com capacidade superior a 100 t/dia, a IPBB-Monforte está sujeito a licenciamento, prévio à exploração, nos termos tipificados no REI por força do disposto no artigo 5º, 6º, 11º e 34º e seguintes do mesmo diploma legal.

Conforme referido, o presente pedido de licenciamento ambiental é apresentado de forma desmaterializada, através do módulo de licenciamento único de ambiente (módulo LUA) alojado no SILiAmb.

2.2.3 Regime Geral de Gestão de Resíduos (RGGR)

A IPBB-Monforte visa a produção de biometano para consumo generalizado, a partir de biogás gerado por digestão anaeróbia de efluentes pecuários e de águas residuais resultantes da extração de óleo do bagaço de azeitona. Está, assim, subjacente à IPBB-Monforte a produção de biogás e biometano através de operações de tratamento por valorização de resíduos ficando por isso sujeito a licenciamento (de instalação e de exploração), nos termos tipificados no RGGR, por força do disposto no n.º 1 e da alínea a) do n.º 4, todos do artigo 59.º do mesmo diploma legal.

De referir que, atenta a enumeração plasmada do Anexo II do RGGR, as operações de tratamento por valorização previstas realizar na IPBB-Monforte são as seguintes[18]:

a) Operação de tratamento por valorização **"R3 C" – "Digestão anaeróbia"** – a qual compreende, no caso concreto, a valorização dos resíduos supramencionados através, precisamente, da operação de digestão anaeróbia, de onde resultará um digerido;
b) Operação de tratamento intermédia **"R12 Q" – "Outras Operações R 12 não especificadas"** a qual compreende a separação de frações do digerido e da qual resulta um digerido sólido e um digerido líquido;
c) Operação de tratamento por valorização "**R12 K" – "Secagem e evaporação prévia à valorização de resíduos"** – a qual compreende a evaporação do digerido líquido, permitindo uma redução significativa do volume a tratar;

Conforme referido, o presente pedido de licenciamento OGR é apresentado de forma desmaterializada, através do módulo de licenciamento único de ambiente (módulo LUA) alojado no SILiAmb.

2.2.4 Subprodutos de Origem Animal

As matérias- primas (estrume de galinha, camas de peru, estrume de vaca e esterco de ovelha), utilizadas na operação de produção de biogás por digestão anaeróbia integram o conceito de chorume e estrume na aceção das al. g) e q) do artigo 2.º da Portaria n.º 79/2022, de 3 de fevereiro[19] e por isso de efluentes pecuários[20] e são qualificados como subprodutos animais[21] de categoria 2 nos termos do disposto na al. a) do art. 9º do Regulamento (CE) n.º 1069/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho de 21 de outubro[22] (Regulamento (CE) n.º 1069/2009) [23].

---

[18] Solicita-se consulta do capítulo 6.2 para maior detalhe sobre o destino a dar ao digerido (sólido e líquido)

[19] Cfr. Portaria n.º 79/2022, de 03 de fevereiro - art. 2º *"(...) g) «Chorume» a mistura líquida ou semilíquida, de fezes e urinas dos animais das espécies pecuárias, bem como de água de lavagem das instalações pecuárias, das estruturas e equipamentos associados à atividade pecuária, que pode conter desperdícios da alimentação animal ou de camas, as escorrências provenientes de nitreiras ou silos e as águas pluviais não desviadas da área onde se encontram estabulados os animais; (...)*

q) «Estrume» a mistura sólida de fezes e urinas dos animais das espécies pecuárias, podendo conter desperdícios da alimentação animal, as camas de origem vegetal e a fração sólida do chorume, que não apresenta escorrências aquando da sua aplicação; (...)."

[20] Cfr. Cfr. Portaria n.º 79/2022, de 03 de fevereiro - art. 2º *"(...) o) «Efluente Pecuário» o estrume e chorume; (...)."*

[21] Cfr. art. 3º n.º 1 do Regulamento (CE) n.º 1069/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho de 21 de outubro *"(...) «Subprodutos animais», corpos inteiros ou partes de animais mortos, produtos de origem animal e outros produtos que provenham de animais que não se destinam ao consumo humano, incluindo oócitos, embriões e sémen; (...)."*

[22] De acordo com a al. a) do art. 9º do Regulamento (CE) n.º 1069/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho de 21 de outubro de 2009 *"(...) As matérias de categoria 2 incluem os seguintes subprodutos animais: a) Chorume (...)."*

[23] O Regulamento (CE) n.º 1069/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho de 21 de outubro de 2009 define as regras sanitárias relativas a subprodutos animais e produtos derivados não destinados ao consumo humano a fim de

Assim, a IPBB-Monforte desenvolverá uma atividade de transformação de subprodutos animais[24,25] em biogás, que carece de Aprovação da Direção Geral de Agricultura e Veterinária (DGAV) nos termos e para os efeitos do disposto no art. 2º e n.º 2 do art. 3º do Decreto-lei n.º 33/2017, de 23 de março[26], por remissão da al. g) do n.º 1 do art. 24º do Regulamento (CE) n.º 1069/2009, ou seja a atribuição de Número de Controlo Veterinário (NCV) e de Registo na DGAV termos conjugados do disposto no n.º 1 do art. 3º do Decreto-Lei n.º 33/2017 e art. 23º do Regulamento (CE) n.º 1069/2009.

Os trâmites para obtenção de NCV e registo de estabelecimento correm no âmbito do procedimento de licenciamento para OGR.[27]

2.2.5 Sistema de Indústria Responsável (SIR)

Ao longo do processo produtivo de biometano, a IPBB-Monforte procede à liquefação de CO_2, atividade a que corresponde na Classificação de Atividades Económicas – Rev4 (CAE Rev4[28] CAE 20110 – fabricação de gases industriais.

A atividade de fabricação de gases industriais configura uma atividade industrial contemplada no SIR, de acordo com o n. º3 do artigo 1º e alínea d) do artigo 2º do SIR e Anexo ao SIR.

Assim, e porque no processo produtivo a IPBB-Monforte procederá ao exercício de uma atividade industrial – Liquefação de CO_2, está sujeito ao regime jurídico decorrente do SIR, em particular quanto à classificação do estabelecimento e regime procedimental.

De acordo com o disposto nos artigos 11º e 12º do SIR, o estabelecimento industrial, por se encontrar abrangido pelo RJAIA, RJPCIP e RGGR, é classificado na tipologia 1 e, por conseguinte, sujeito a procedimento de vistoria prévia que envolve, de forma individualizada, sem limitar, a emissão de um Título Digital de Instalação[29], a realização de uma vistoria, e a emissão de um Título Digital de Exploração[30].

O presente pedido de autorização é feito nos termos do disposto no SIR tendo de ser apresentado de forma desmaterializada, através do Balcão do Empreendedor no módulo de Licenciamento Industrial alojado no SIR.

---

prevenir e minimizar os riscos para a saúde pública e animal decorrentes desses produtos e, em particular, proteger a segurança da cadeia alimentar humana e animal.

[24] Cfr. Nota de rodapé n.º 22.

[25] De acordo com a al. c) do n.º 3 do art. 2º do RGGR os subprodutos animais, incluindo os produtos transformados abrangidos pelo Regulamento (CE) n.º 1069/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho de 21 de outubro de 2009 encontram-se excluídos do âmbito de aplicação do RGGR, exceto se, entre outros, se destinarem a tratamento por digestão anaeróbia. São assim, qualificados, para efeitos de digestão anaeróbia, também, como resíduos.

[26] Assegura a execução e garante o cumprimento das disposições do Regulamento (CE) n.º 1069/2009, do Parlamento Europeu e do Conselho de 21 de outubro e define as regras sanitárias relativas a subprodutos animais e produtos derivados não destinados ao consumo humano.

[27] Por proceder a transformação de subprodutos animais em biogás, o IPBB Monforte encontra-se sujeito ao cumprimento de requisitos substantivos previstos no Anexo V do Regulamento (CE) n.º 142/2011 da Comissão de 25 de fevereiro ("Regulamento (CE) n.º 142/2011").

[28] Estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 99/2025, de 12 de fevereiro.

[29] De acordo com a alínea b) do n.º 1 do artigo 20º do SIR "(...) A emissão de um título digital de instalação, que titule o direito do requerente a executar o projeto de instalação de estabelecimento industrial de tipo 1;(...)."

[30] De acordo com a alínea d) do n.º 1 do artigo 20º do SIR: "(…) A emissão de um título digital de exploração, que titula o direito a explorar o estabelecimento industrial de tipo 1 nas condições definidas no respetivo título digital de exploração. (…)."

2.2.6 Instrumentos de Gestão Territorial: Plano Diretor Municipal de Monforte (PDM_Monforte):

Adicionalmente, importa referir o enquadramento da IPBB-Monforte, nos instrumentos de gestão territorial (IGT), designadamente, no PDM_Monforte.

A área de intervenção do projeto enquadra-se no PDM de Monforte aprovado por deliberação na Assembleia Municipal de 29 de junho de 2015, publicitado em 2 de setembro de 2015 na2.ª Série do Diário da República, n.º 171, através do Edital n.º 822/2015. Na Assembleia Municipal de 28 de dezembro de 2018, foi objeto de Deliberação no sentido da sua alteração, nos termos do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, na sua redação atual, tendo a respetiva alteração sido publicitada no dia 13 de fevereiro de 2019, na II.ª Série do Diário da República, n.º 31, por via do Aviso n.º 2511/2019, pelo que, para efeitos de aferição da compatibilidade do projeto serão tido em conta, com especial relevância, os elementos que constituem essa versão do PDM Monforte, a saber: Regulamento, Planta de Ordenamento e Planta de Condicionantes.

De acordo com a Planta de Ordenamento do PDMM, a área do Projeto sobrepõe-se com Solo Rural, na categoria de Espaços Florestais, com incidência na Estrutura Ecológica Municipal, no caso do prédio inscrito sob o artigo matricial 18.º, da Secção E, e nas categorias de Espaços Florestais e de Espaços Agrícolas-subcategoria Espaços agrícolas integrados na RAN, também com incidência na Estrutura Ecológica Municipal, no caso do prédio inscrito sob o artigo matricial 19.º, da Secção E. Sem embargo a zona de intervenção do projeto não se sobrepõe a RAN.

Uma vez que a localização das instalações ocupa parcialmente os artigos 18 e 19 da secção E, descrevemos, abaixo, com maior detalhe o enquadramento *supra.* Tanto a Central como a UPAC ocupam parte dos prédios descritos nos artigos 18 e 19 da secção E. A área de intervenção do projeto, abrangendo os dois prédios acima referidos, encontra-se em solo rural:

a) O prédio descrito no artigo 18º, secção E, encontra-se localizado na categoria de Espaços Florestais, nos termos do artigo 22.º do Regulamento do PDM Monforte, mais precisamente na subcategoria Espaços Silvopastoris, regulada no artigo 23.º do Regulamento do PDM, no qual se preveem os usos e a edificabilidade admitida em geral. Está também localizada em Estrutura Ecológica Municipal.

b) O prédio descrito no artigo 19º, secção E, encontra-se localizado na categoria de Espaços Florestais, nos termos do artigo 22.º do Regulamento do PDMM, mais precisamente na subcategoria Espaços Silvopastoris, regulada no artigo 23.º do Regulamento do PDM, no qual se preveem os usos e a edificabilidade admitida em geral. Encontra-se, igualmente localizado em Espaços Agrícolas, subcategoria de Espaços Agrícolas integrados na RAN, regulada no artigo 20.º do Regulamento do PDM, no qual se preveem os usos e a edificabilidade admitida em geral, porém, **a zona de intervenção do projeto não contempla ocupação de área RAN**. Está, também, localizado em Estrutura Ecológica Municipal.

Os Espaços Florestais, nos termos do artigo 22.º do PDM Monforte, são os aglomerados populacionais ou edificações inseridos ou confinantes com espaços florestais deverão respeitar cumulativamente as condicionantes do presente regulamento, planos municipais de defesa da floresta contra incêndios e demais normativa em vigor. Nos termos do artigo 20.º do PDMM consideram-se Espaços Agrícolas Integrados na RAN, os que coincidem com solos da Reserva Agrícola Nacional (RAN). **O projeto não contempla ocupação de áreas da RAN.**

Os Espaços Silvopastoris identificam-se como os solos cujas características relevam aptidão para usos florestais, (conforme critérios enunciados no Relatório do presente PDM, 02.1.5. Síntese de Caracterização - biofísica - solos) e, destinam-se principalmente à exploração de sistemas arvenses e arbóreos de sequeiro ou a usos Silvopastoris, a proteger e a valorizar, integrando ou não áreas de povoamentos de sobro e de azinho.

Nos termos do n.º 3 do artigo 23.º, nesta categoria de espaços é admitida a edificação de instalações, incluindo as habitacionais, de apoio às atividades agrícolas, nomeadamente estruturas de apoio à melhoria do armazenamento, comercialização, processamento e transformação dos produtos agrícolas ou frutícolas, que se integrem em explorações viáveis, bem como a instalação de empreendimentos turísticos.

Por seu turno, o n.º 5 do mesmo preceito estabelece que são admitidas instalações de apoio às atividades agrícolas e florestais, nomeadamente agroindustriais. Ora, a atividade a desenvolver é de natureza agroindustrial, estando sujeita a licenciamento enquanto estabelecimento industrial de tipo 1, utilizando águas residuais resultantes do processo de extração de óleo do bagaço de azeitona, estrume de galinha, camas de peru, estrume de vaca e estrume de ovelha, como matéria-prima do processo produtivo.

Demonstra-se assim a compatibilidade do uso a que se destinam as obras de construção no que concerne à instalação de produção de biogás e biometano, com o regime da edificabilidade na categoria de Espaços Silvopastoris.

Mutatis mutantis quanto à UPAC, entendida esta como infraestrutura (territorial)[31] indispensável ao funcionamento da unidade de produção.

Foi esta a posição da Câmara Municipal no antecedente PIP, podendo ler-se na Informação Técnica: nos termos da alínea a) do n.º 6 do artigo 23.º, "não sendo a proposta, uma habitação, nem um apoio agrícola, salvo melhor opinião, poderá ser aceitável a aplicação da área mínima de prédio de 2,5 ha e o índice de 0,03, pela omissão de espaços industriais no Regulamento do P.D.M. […]".

A "mancha" de Espaços Agrícolas integrados na RAN constante do prédio inscrito na matriz sob o artigo 19.º não abrange a zona de implantação do Projeto, pelo que não se aplica qualquer tipo de regra constante do artigo 20.º do PDM Monforte.

De acordo com a respetiva Planta de Condicionantes, no que concerne ao prédio inscrito sob o artigo 18.º, verifica-se a presença de povoamentos de sobreiros e azinheiras, Risco Elevado de Incêndio Florestal e Reserva Ecológica Nacional. Já no que respeita ao artigo 19.º verifica-se a presença de Domínio Público Hídrico – Linhas de Águas Principais, Reserva Agrícola Nacional (RAN) e Povoamentos de sobreiros e azinheiras e Reserva Ecológica Nacional. No que à Reserva Ecológica Nacional respeita verifica-se, conforme decorre da Planta de Implantação, que o Projeto não se sobrepõe a esta condicionante, uma vez que a sua localização se encontra devidamente afastada do lugar onde a mesma se encontra representada na Planta de Condicionantes do PDM Monforte. O projeto encontra-se localizado numa área que não abrange

[31] Nos termos e para efeitos da ficha 37 do Decreto Regulamentar n.º 5/2019, de 27 de setembro, as infraestruturas territoriais são os sistemas técnicos gerais de suporte ao funcionamento do território no seu todo, nestas se compreendendo os sistemas gerais de produção e distribuição de energia e de telecomunicações fixas e móveis, de âmbito internacional, nacional, regional, municipal e interurbano.

a "mancha" de risco elevado incêndio presente no prédio inscrito sob o artigo 18.º, no que respeita ao Risco Elevado de Incêndio Florestal. No que concerne ao cumprimento do prescrito no artigo 61.º do SGIFR, n.º 1, dado que o projeto se situa em Espaços Silvopastoris (por isso, presumivelmente, em território florestal, de acordo com a definição constante da alínea r) do artigo 3.º do SGIFR), relativamente aos edifícios propostos (tendo presente a definição de edifício constante da ficha I-21 do Decreto Regulamentar n.º 5/2019 - *Um edifício é uma construção permanente, dotada de acesso independente, coberta, limitada por paredes exteriores ou paredes-meeiras que vão das fundações à cobertura, destinada a utilização humana ou a outros fins),* e verifica-se que todos se encontram implantados a mais de 50 m da estrema do prédio em questão, conforme prescrito pela alínea b) do referido preceito.

A Requerente fica sujeita a proceder à gestão de combustível numa faixa envolvente com largura de 100 m a partir da interface das áreas edificadas, nos termos do n.º 5 do artigo 49.º do SGIFR.

Quanto à linha de água existente no prédio inscrito sob o artigo matricial 19º, e tangencial à estrema sul do prédio inscrito sob o artigo matricial 18.º, não se verifica qualquer implantação na respetiva faixa de servidão, o mesmo sucedendo com a linha de água a norte, pelo que não se justifica a consulta à entidade com jurisdição em matéria de recursos hídricos.

No que respeita aos povoamentos de sobreiros e azinheiras, importa referir, conforme é possível de verificar de acordo com a planta de implantação, que as instalações do projeto contemplam os devidos afastamentos regulamentares[32], isto é, medido o raio médio de projeção da copa dos sobreiros e estabelecido este raio foi aplicada a função de buffer de 10m de raio a partir do limite exterior da copa de cada árvore, conforme se encontra previsto na Planta de Implantação.

Nesse sentido, não se coloca qualquer restrição resultante desta condicionante presente, nem existirá, resultante da implantação da central qualquer afetação de azinheiras ou sobreiros ou, outra espécie coberta por servidão administrativa.

2.2.6.1 Ponto de situação dos Pedidos de Informação Prévia (PIP):

Este projeto foi objeto de candidatura ao Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) e foi selecionado com o código de operação 02/C14-i01/2023.P182, tendo como prazo de execução 31.03.2026, num valor de financiamento de 2,55 milhões €.[33]

Para efeitos da referida candidatura e também para obtenção do registo de produtor de gases renováveis[34], foi apresentado e aprovado por deliberação da Câmara Municipal de Monforte tomada no âmbito do processo n.º 09/2023/12 um **Pedido de Informação Prévia** ao abrigo do n.º 1 do artigo 14.º do Regime Jurídico da Urbanização e Edificação, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, na sua redação atual, ("RJUE").

Atento o prazo para licenciamento e execução do projeto nos termos da candidatura aprovada, bem como a alteração do layout do projeto, foi submetido para apreciação e aprovação da Câmara Municipal de Monforte, pedido de informação prévia (PIP), agora ao abrigo do n.º 2 do artigo 14.º do RJUE, referente à instalação de Central de Produção de Biogás e de Biometano e

[32] Metodologia para delimitação de áreas de povoamentos de sobreiros e azinheiras do ICNF
https://www.icnf.pt/api/file/doc/4ad217ffa1d845cc

[33] https://transparencia.gov.pt/pt/fundos-europeus/prr/beneficiarios-projetos/projeto/02/C14-i01/2023.P182/

[34] Decreto-Lei n.º 60/2020, de 17 de agosto, que estabelece o mecanismo de emissão de garantias de origem para gases de baixo teor de carbono e para gases de origem renovável, atualizando as metas de energia de fontes renováveis

à instalação da respetiva Unidade de Produção para Autoconsumo (UPAC), que alimentará a instalação de produção.

2.3 Localização e Descrição da Envolvente

O projeto encontra-se localizado no local de Monte do Altinho, freguesia e concelho de Monforte, no distrito de Portalegre, nos prédios descritos na Conservatória do Registo Predial de Monforte sob os n.ºs 1126 e 1133, da freguesia de Monforte, com os artigos matriciais rústicos 18º e 19º, da secção E, da freguesia de Monforte, nos quais se localizarão a instalação de produção de biometano e a respetiva UPAC conforme representado na Figura 1. (**Anexo 02 – Planta de Localização_1Km**)

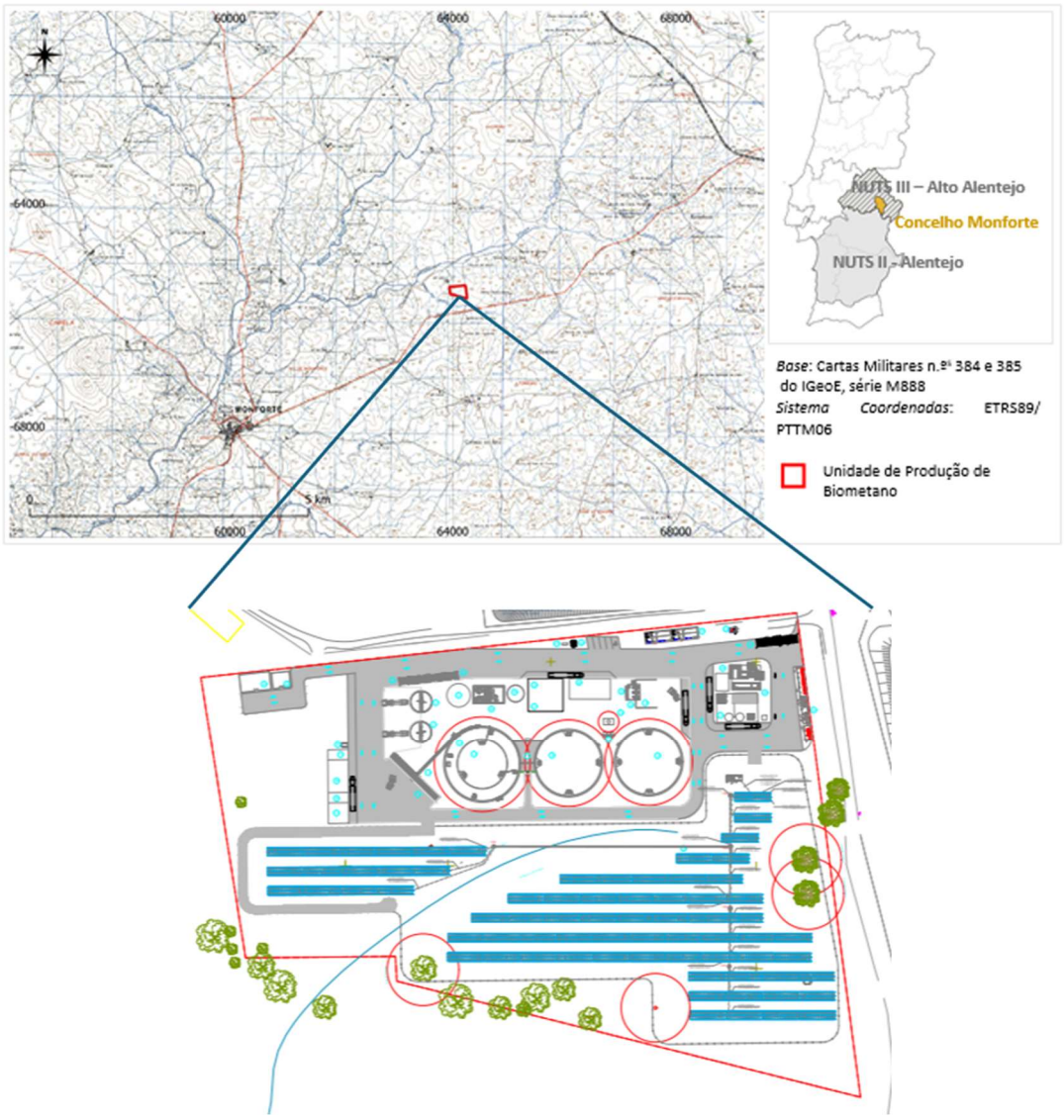


Figura 1 - Localização do Projeto

As confrontações da instalação são apresentadas na tabela seguinte:

Tabela 2 - Confrontações IPBB – Monforte

Confrontações	
Norte	Lagoas de evaporação da Oleoalegre
Sul	Estrada Municipal
Este	Lagoas de evaporação da Oleoalegre
Oeste	Montado

A área de implantação do projeto situa-se a 6 km de Monforte e tem como principal acesso o IP2 e, a partir de Monforte, a EM 515. Na envolvente situa-se a instalação agroindustrial da Oleoalegre, Lda. e a exploração agrícola da Herdade do Perdigão.

Não se localizam na envolvente elementos construídos suscetíveis de serem afetados em termos de inserção paisagística.

Na envolvente da área de instalação do projeto inexistem espécies naturais relevantes e não é expetável que os elementos construídos afetem os espaços envolventes ou os mais longínquos com visibilidade. Com efeito, o projeto assegura uma adequada integração na paisagem característica do Alto Alentejo, em particular na envolvente de Monforte, tendo sido concebido de forma a minimizar a sua perceção visual e a harmonizar-se com o território. A volumetria e a disposição dos equipamentos foram estudadas para reduzir o impacto na linha de horizonte, assegurando a continuidade da estética dominante e preservando a qualidade cénica da paisagem. Além disso, a implantação das infraestruturas procura respeitar a morfologia do terreno e a ocupação do existente, promovendo uma transição equilibrada entre a funcionalidade da instalação e a envolvente rural. Desta forma, garante-se que a instalação não compromete a beleza natural da região nem a coesão e integridade da paisagem, contribuindo, pelo contrário, para uma valorização sustentável do património ambiental e energético local.

No âmbito da Rede Natura 2000, as áreas classificadas mais próximas encontram-se a cerca de 5,6 km a SE e a 11 km a SE, correspondendo às ZPE Monforte (PTZPE0051) e Veiros (PTZPE0052), respetivamente.

2.4 Áreas

A unidade de Digestão Anaeróbia ocupa uma parcela de terreno com 23.355,96m², enquanto a central solar fotovoltaica se implanta imediatamente a sul, numa área com 4.982,40m², estando ambas integradas num terreno com uma área total de 768.500,00m² denominado de Herdade das Tapadas, na Freguesia de Monforte.

Para o correto funcionamento desta Unidade, é necessária a construção de infraestruturas de apoio à operação, nomeadamente: escritórios, sanitários, uma portaria e instalação de vários volumes técnicos com diferentes dimensões e configurações, resultando num conjunto funcional integrado.

A circulação no acesso à Unidade será a realizada nos dois sentidos, sendo utilizado tanto para o transporte dos efluentes pecuários e do CO_2, assim como do biometano comprimido, que será

transportado por camião até entrada em operação do gasoduto de ligação da Unidade com a JCT de Monforte.

As tabelas seguintes resumem as áreas globais da IPBB-Monforte, bem como as de cada um dos edifícios e equipamentos da Unidade a instalar, sendo a sua implantação apresentada no Anexo 3. (**Anexo 03 – Planta de Implantação_R04 e Cortes**)

Tabela 3 - Áreas da IPBB-Monforte

	Unidade de Biometano	**UPAC**	**Total**
Área coberta (m²)	5 217,90	94,02	5 311,92
Área impermeabilizada não coberta (m²)	8 918,90	872,75	9 791,65
Área não impermeabilizada nem coberta (m²)	38 166,77		
Total (m²)	53 270,34		

Tabela 4 - Quadro sinótico

N.º na Planta	**Descrição**	**Área total (m²)**	**Área de Construção (m²)**
1	Serviços Centralizados	200,7	200,7
2	Escritórios	121,9	121,9
3	Portaria	7,7	7,7
4	Lavagem de Rodados	37,35	0
5	Arco de Desinfeção	37,35	0
6	Báscula	74	0
7	Armazenamento de Resíduos de Estrume de Galinha	100,6	100,6
8	Armazenamento de Resíduos de Camas de Perú	50,3	50,3
9	Armazenamento de Resíduos de Estrume de Vaca	160,35	160,35
10	Armazenamento de Resíduos de Esterco de Ovelha	49,55	49,55
11	Tanques de recepção de líquidos (2)	179,8	179,8
12	Alimentadores de Sólidos (2)	80	0
13	Cinta Transportadora	31,5	0
14	Digestor *Triton* - Exterior	576,8	576,8
15	Digestor *Triton* - Interior	475,3	475,3
16	Digestores Terciários (2)	1.773,4	1773,4
17	Sala de Bombas	130,6	130,6
18	FSP	25	0
19	Armazenamento de Sólidos	144,65	144,65
20	Tanque Filtrado FSP	25	25
21	Caldeira de Biomassa	135,75	135,75
22	Armazenamento de Biomassa	135,75	135,75
23	Bombas	9,70	0
24	Queimador (*Flare*)	15	0
25	Limpeza e Purificação de Biogás	168	0
26	Compressão de Biometano	55	0

N.º na Planta	Descrição	Área total (m^2)	Área de Construção (m^2)
27	Liquefação de CO_2	280	0
28	Oficina e Armazém de Peças Consumíveis	135	135
29	Separador de Hidrocarbonetos	2,45	0
30	Depósito de Água Tratada	55,4	55,4
31	Tratamento de Água	130,55	0
32	Fossa Séptica	10	0
33	Painéis Fotovoltaicos	4.982,40	0
34	PT	100,80	100,80
35	Depósito de Gasóleo	10	0
36	Parque de Resíduos	71,8	71,8

2.5 Identificação das Atividades Exercidas

As atividades a exercer na unidade são as seguintes:

Tabela 5 – Classificação das atividades a desenvolver e respetivas capacidades instaladas

Tipo	CAE REV.3 (CAE REV.4)	Designação	Capacidade Instalada
Principal	35210 (35210)	Produção de gás (biometano)	4 018 ton/ano
Secundários	35113 (35123)	Produção de eletricidade de origem eólica, geotérmica, solar e de origem, n.e.	2,044 GWh/ano
	38322 (38215)	Valorização de resíduos não metálicos	177,2 ton/dia*
	20110	Fabricação de gases industriais (CO_2)	7 528 ton/ano CO_2

*Não inclui as águas residuais (excluídas do RGGR, ao abrigo do artigo 2.º, n.º 3, alínea a)).

Prevê-se que a unidade entre em laboração em março de 2027.

2.6 Número de Trabalhadores e Regime de Funcionamento

A IPBB-Monforte empregará 4 trabalhadores, que se distribuem da seguinte forma:

- Trabalhadores afetos a atividades de controlo de qualidade/tarefas administrativas (responsável de unidade): 1;
- Trabalhadores afetos à atividade operacional: 3 (rotação por turnos, sendo que durante o período da noite o processo decorre sem a intervenção de qualquer trabalhador).

O horário de trabalho dos trabalhadores administrativos é das 08:00h às 18:00h. Todos têm duas horas de almoço.

Não existirá qualquer período de paragem, sendo as férias de pessoal gozadas em regime de rotatividade.

A receção dos efluentes pecuários funcionará 260 dias por ano, 10 horas/dia, 5 dias/semana.

A planta de digestão anaeróbia funcionará 365 dias por ano, 24 horas/dia, 7 dias/semana.

A Unidade de *upgrading* do biogás funcionará 358 dias por ano, 24 horas/dia, 7 dias/semana (pelo exposto, prevê-se uma paragem de 7 dias para manutenção do equipamento).

A separação sólido-líquido funcionará 351 dias por ano, 16 horas/dia, 7 dias/semana.

As instalações de carácter social serão compostas por:

- 1 Copa
- 2 Instalações sanitárias com balneário (1 masculino e 1 feminino)

As questões relacionadas com a medicina no trabalho, e saúde e segurança serão asseguradas por uma empresa externa ainda a definir.

3. DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO

Apresentam-se a seguir as principais unidades da IPBB-Monforte, sendo a codificação mencionada ao longo deste capítulo referente à planta de implantação e ao diagrama de fluxo de blocos (*Block Flow Diagram* – BFD), ambos anexados para referência (**03 – Planta de Implantação-R04**), (**Anexo 04 – Diagrama de Fluxo de Blocos_R02)**.

Para informações detalhadas sobre os equipamentos que compõem cada uma das unidades descritas a seguir, recomenda-se a consulta do Anexo 5. **(Anexo 05 - Descrição Técnica_R03)**

3.1 UNIDADE DE RECEÇÃO DE RESÍDUOS

Na Unidade de Receção de Resíduos, serão recebidos os efluentes pecuários e as águas residuais resultantes da extração de óleo do bagaço de azeitona, que constituem as entradas para o processo de digestão anaeróbia, nomeadamente:

- Camas de peru (BFD #1)
- Esterco de ovelha (BFD #2)
- Estrume de vaca (BFD #3)
- Estrume de galinha (BFD #4)
- Águas residuais resultantes da extração de óleo do bagaço de azeitona (BFD #5).

Os **resíduos sólidos** são recebidos e armazenados separadamente em zonas de armazenamento individuais, devidamente impermeabilizadas e cobertas para minimizar a exposição a intempéries e a disseminação de odores. As localizações de armazenamento são:

- Estrume de galinha (Implantação #7)
- Camas de peru (Implantação #8)
- Estrume de vaca (Implantação #9)
- Esterco de ovelha (Implantação #10)

A Unidade de Receção de resíduos promove uma gestão eficiente dos resíduos e a otimização da conversão da matéria orgânica em biogás, e é composta pelos seguintes elementos:

- 1 Zona de armazenamento de estrume de galinha: 100 m2, devidamente coberta e impermeabilizada (Implantação #7).
- 1 Zona de armazenamento de estrume de camas de peru: 50 m2, devidamente coberta e impermeabilizada (Implantação #8).
- 1 Zona de armazenamento de estrume de vaca: 160 m2, devidamente coberta e impermeabilizada (Implantação #9).
- 1 Zona de armazenamento de esterco de ovelha: 50 m2, devidamente coberta e impermeabilizada (Implantação #10).
- 2 alimentador de sólidos (SFD-15010; SFD-15110) (Implantação #12) com 80 m3, para alimentação dos resíduos sólidos para o digestor Triton.
- 2 pré-tanques (TK-13010; TK-13020) (Implantação #11) com 314 m3, para receção das águas e mistura com o estrume de galinha.
- 1 Cinta transportadora (BCO-15010);
- Sistema de bombagem para águas residuais.

A tabela seguinte apresenta as especificações dos pré-tanques a instalar na Unidade de Receção de Resíduos.

Tabela 6 - Especificações dos pré-tanques

	Unidade	Quantidade/Descrição
Nº tanques	#	2
Nº misturadores por tanque	#	2
Material de construção do tanque	-	Betão
Tipo de cobertura	-	Fechado com abertura para alimentar
Diâmetro	m	10
Altura global	m	5
Borda livre	m	1
Volume bruto por tanque	m^3	393
Volume operativo por tanque	m^3	314

3.2 Unidade de Digestão Anaeróbia

A Unidade de digestão anaeróbia será composta por um digestor *Triton* (Implantação #14 e #15), onde ocorrerá a digestão primária (Implantação #14) e a digestão secundária (Implantação #15), e dois digestores terciários (Implantação #16) com as seguintes caraterísticas:

Tabela 7 - Especificações do Digestor *Triton*

Dados	Unidade	Quantidade/Descrição
Nº tanques	#	1
Nº misturadores por tanque	#	7
Construção do tanque		Betão
Tipo de cobertura		Betão + gasómetro
Diâmetro externo	m	36
Diâmetro interno	m	24
Altura externa	m	7
Altura interna	m	8
Borda livre	m	0,7
Volume operativo total por tanque	m^3	6 745
Volume operativo externo por tanque	m^3	3 443
Volume operativo interno por tanque	m^3	3 302

Tabela 8 - Especificações dos digestores terciários

Dados	Unidade	Quantidade/Descrição
Nº tanques	#	2
Nº misturadores por tanque	#	4
Construção do tanque		Betão
Tipo de cobertura		Gasómetro
Diâmetro	m	32
Altura global	m	10
Borda livre	m	0,7
Volume bruto por tanque	m^3	8 042
Volume operativo por tanque	m^3	7 480

3.3 UNIDADE DE DESIDRATAÇÃO DO DIGERIDO

À medida que o material fresco é alimentado ao processo de digestão anaeróbia, torna-se necessária não só a remoção do digerido resultante, como a separação das duas fases que o compõem. Assim, é necessária uma unidade de separação sólido-líquido (Implantação #18) no processo.

É, pois, nesta unidade de desidratação do digerido que ocorre a separação das fases sólida e líquida do digerido resultante do processo de digestão anaeróbia.

Esta unidade é composta por:

- - 2 Filtros de prensa de parafuso (FSP-50010; FSP-50110) (Implantação #18);
- - 1 Tanque de filtrado (TKF-53010) (Implantação #20)
- - 1 Área de armazenamento de sólidos do FSP (Implantação #19);

3.4 UNIDADE DE PRÉ-TRATAMENTO E *UPGRADING* DO BIOGÁS

Nesta unidade ocorre a purificação do biogás (Implantação #25), a compressão do biometano produzido (Implantação #26) e captura e liquefação de CO_2 (Implantação #27).

Esta unidade (Implantação #25) é composta por um sistema de limpeza e membranas, compreendendo lavagem química, secagem, filtração do biogás por carvão ativado e separação do biometano e CO_2 por membranas semipermeáveis.

3.5 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Apresentam-se de seguida os principais equipamentos utilizados no IPBB- Monforte no seu setor produtivo, por unidade funcional, sendo a listagem exaustiva apresentada em anexo (**Anexo 06 – Lista de Equipamentos_R02**).

Excluem-se desta listagem ferramentas elétricas e não elétricas, as quais são, no entanto, consideradas como equipamentos afetos ao processo produtivo.

*3.5.1.1 Unidade de Receção de Resíduos (**Cf. Diagrama de fluxos BFD – folha 1 do Anexo 04**)*

Composta por:

- 2 alimentadores de sólidos (SFD-15010; SFD-15110)
- 2 pré-tanques (buffer) (TK-13010; TK-13110)
- 2 agitadores em cada tanque de receção (MXR-13010; MXR-13011; MXR-13020; MXR-13021)
- 1 bomba submersível picadora em cada um dos tanques de receção (P-13010; P-13020)
- 1 poço de lixiviados (PIT-15010) com 1 bomba submersível (P-15010)
- 1 cinta transportadora (BCO-15010)

*3.5.1.2 Unidade de Digestão Anaeróbia (**Cf. Diagrama de fluxos BFD – folha 2 do Anexo 04**)*

- 1 alimentador lateral (LSW-40110)
- 1 digestor *Triton* para digestão primária (TK-41010) e secundária (TK-42010)
- 4 agitadores externos (MXR-41110; MXR-41111; MXR-41112; MXR -41113)
- 3 agitadores internos (MXR-42110; MXR-42111; MX-R42112)
- 1 sistema de dupla membrana (MTC-42010)

- 4 caixas de serviço externas (*service box*) (SBX-41110; SBX-41111; SBX-41112; SBX-41113)
- 3 caixas de serviço externas (*service box*) (SBX-42110; SBX-42111; SBX-42112)
- 1 tanque de anti espuma (TK-03010)
- 1 bomba de diafragma (P-03010)
- 1 estação de bombagem (P-41010A; P-41010B)
- 1 trituradora (SHR-31010A)
- 1 poço de lixiviados (PIL-41010) com 1 bomba submersível (P-41020)
- 1 poço de condensados (PIT-78010) com bomba submersível (P-78010)
- 2 digestores terciários (TK-43010; TK-43110)
- 4 agitadores por digestor terciário (MXR-43010; MXR-43011; MXR-43012; MXR-43013 MXR-43110; MXR-43111; MX-43112; MXR-43113)
- 1 sistema de dupla membrana por digestor (MTC-43010; MTC-43110)
- 4 caixas de serviço por digestor (SBX-43010; SBX-43011; SBX-43012; SBX-43013; SBX-43110; SB-43111; SB-43112; SBX-43113)
- 1 caldeira a biomassa (PKG-07010)

*3.5.1.3 Unidade de Desidratação do Digerido (**Cf. Diagrama de fluxos BFD – folha 3 do Anexo 04**)*

- 2 filtros de prensa (FSP-50010; FSP-50110)
- 1 tanques de filtrado (TK-53010)
- 1 agitador do tanque de filtrado (MXR-53010)
- 3 bombas lobulares (P-50010; P-50110; P-53010)

*3.5.1.4 Unidade de Pré-Tratamento e Upgrading do Biogás (**Cf. Diagrama de fluxos BFD – folha 4 do Anexo 04**)*

- 1 central de pré-tratamento de biogás e *upgrading* de biogás (PKG-74010):
    - Lavagem química
    - Secagem
    - Tratamento com filtros de carvão ativado
    - Unidade de purificação de membrana
        - Compressão de biometano
        - Liquefação de CO_2

Segue-se uma breve descrição dos principais equipamentos utilizados pela IPBB-Monforte como meios auxiliares do processo produtivo na sua generalidade, sendo este conteúdo detalhado no **Anexo 5 – Descrição Técnica_R03.**

3.5.1.5 Alimentador de sólidos

O alimentador de sólidos tem duas finalidades principais: introduzir substratos sólidos no processo, utilizando equipamentos comuns, como pás carregadoras frontais, e criar uma capacidade de *buffer* para garantir alimentação contínua durante períodos de ausência de operadores.

A máquina é composta por uma tremonha dimensionada para o armazenamento necessário, equipada com uma esteira transportadora de movimento lento que conduz o material até aos cabeçotes de fresagem rotativos, assegurando uma dosagem uniforme ao longo do processo. Os materiais em contacto com os substratos são selecionados para resistir à corrosão e ao desgaste.

O sistema é totalmente automatizado, exigindo apenas o reabastecimento da tremonha pelo operador.

3.5.1.6 Alimentador Lateral

A alimentação do digestor deve ser realizada de forma a prevenir fugas de biogás. Para tal, utiliza-se um trado instalado na parede lateral do digestor *Triton*, que introduz os substratos abaixo do nível do conteúdo líquido, garantindo a ausência de perdas de biogás para o exterior.

3.5.1.7 Caldeira

O projeto prevê a instalação de uma caldeira a biomassa para aquecimento de água, com potência útil máxima de 900 kW, e eficiência de até 92,6%, para pressões de operação de até 5 bar, temperatura máxima de 90°C. Esta caldeira será alimentada por biomassa florestal.

Este equipamento será composto por um forno com inversão de chama e um feixe tubular, com tubos de 4mm de espessura e turbuladores para maior transferência de calor. A parte traseira do forno é concebida para permitir a sua expansão sem transferir esforços para o ferrolho traseiro. A porta é isolada com fibra refratária e é totalmente ajustável em todas as direções, assegurando a estanqueidade da fornalha.

A caldeira está isolada com lã de vidro de 80 mm de espessura e revestida por chapa de aço esmaltado. Este isolamento total limita as perdas térmicas a aproximadamente 1%.

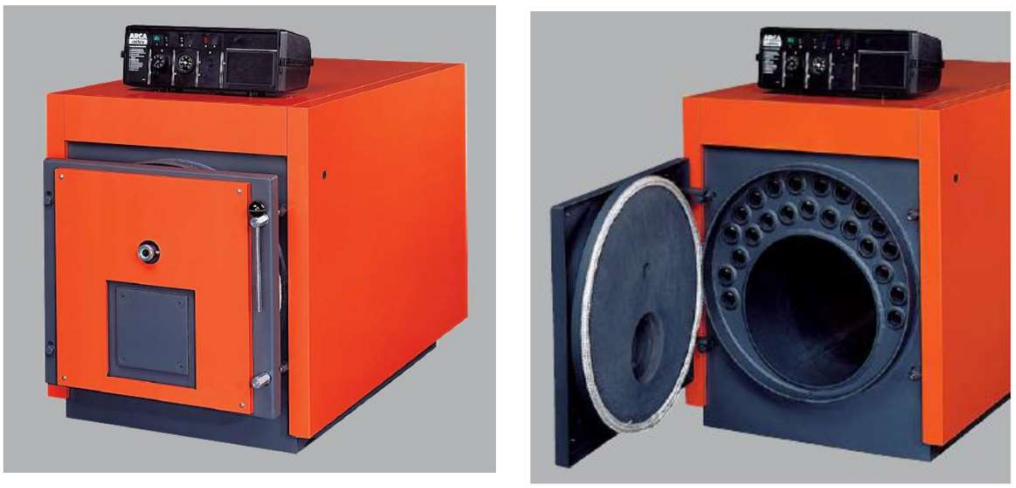


Figura 2 – Caldeira

3.5.1.8 Sistemas de mistura

Os digestores devem ser bem misturados para assegurar uma temperatura homogénea, evitar a sedimentação de materiais pesados ou a formação de camadas flutuantes de materiais leves e garantir a distribuição uniforme do substrato fresco, maximizando a produção de biogás. A mistura requer energia, tornando essencial o desenvolvimento de sistemas eficientes com baixo consumo energético.

A tecnologia utilizada consiste em unidades de mistura submersas e um sistema de controlo, ambos feitos com componentes de alta qualidade, projetados para aplicações de alta viscosidade.

Os sistemas de mistura incluem:

- Misturador submersível com motor síncrono de íman permanente (PSM – *permanent submersible mixer)* de velocidade variável e hélice de três pás otimizada;
- Controle de Mistura Dinâmico (DMC – *dinamic mixture control*), que ajusta automaticamente as condições de operação, reagindo a variações no torque para otimizar a eficiência energética e reduzir custos operacionais.

Os ajustes são realizados através da Service Box, que facilita o acesso e manutenção dos misturadores.

3.5.1.9 Service Box

Os digestores necessitam de um sistema de mistura eficiente, sendo os misturadores internos a solução mais eficaz. No entanto, como estes equipamentos requerem manutenção periódica, o sistema Service Box permite uma intervenção fácil e segura, sem necessidade de interromper o funcionamento do digestor.

3.5.1.10 Sistema de aquecimento Interno

As bactérias mesófilas responsáveis pela produção de biogás necessitam de uma temperatura entre 38°C e 42°C. Para garantir essa condição, os digestores serão equipados com anéis de aquecimento internos de aço inoxidável, que utilizam água quente proveniente da caldeira a biomassa.

Cada sistema de aquecimento é projetado para o digestor em questão e montado na face interna das paredes. Em conjunto com um sistema de mistura eficiente, garante-se uma distribuição uniforme da temperatura no digestor.

3.5.1.11 Cobertura de dupla membrana

As bactérias que produzem biogás requerem um ambiente anaeróbio, pelo que o digestor deve ser vedado e o biogás capturado. Uma solução eficiente e económica é a utilização de uma cobertura de membrana dupla abobadada.

A membrana externa protege contra intempéries e preserva a membrana interna, que armazena o biogás de forma eficaz. A camada externa é sustentada por um fluxo de ar contínuo, garantindo resistência e pressão constante, enquanto a membrana interna ajusta-se ao volume de gás, assegurando armazenamento eficiente e duradouro.

3.5.1.12 Queimador de Emergência

A queima de emergência utiliza um queimador aberto sem câmara de combustão, um equipamento simples e eficiente, desenvolvido para testes de bombeamento ou situações de emergência, garantindo a estabilidade do consumo de gás em projetos de energia renovável.

Todos os componentes, incluindo os tubos de gás, o queimador e a cabeça do queimador, são fabricados em aço inoxidável, enquanto a estrutura de suporte e o painel de controlo são feitos de aço galvanizado.

A queima de biogás é considerada o último recurso, utilizado apenas em caso de paragens prolongadas do sistema de *upgrading*. O tempo estimado de operação da tocha de emergência é inferior a 500 horas por ano.

3.5.1.13 Ar comprimido

A produção de ar comprimido é feita entre 6 e 10 bar e está a cargo de 1 compressor de 2,4 kW, equipado com um ciclo frigorifico para arrefecer o ar à saída do sistema do compressor, comumente apelidado de secador de ar, que permite diminuir a quantidade de água na rede de alimentação de ar comprimido.

O reservatório de armazenamento de ar comprimido terá capacidade de 500 litros, suportando no máximo 10 bar.

Este equipamento será devidamente inspecionado e instalado em compartimento bem ventilado.

3.5.1.14 Máquinas Industriais

Na instalação existirão 2 pás carregadoras e 1 empilhador, que efetuam movimentação de cargas e ação de carga/descarga de produtos rececionados/expedidos na/da instalação.

3.5.1.15 Frota

A IPBB-Monforte possuirá uma frota de 3 viaturas ligeiras.

3.5.1.16 Básculas e Balanças

Existirá na IPBB-Monforte, 1 báscula (capacidade: 60 ton).

4. ATIVIDADE

4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BIOMETANO E CO2

Apresenta-se seguidamente uma descrição geral do processo produtivo da IPBB-Monforte, sendo a descrição mais detalhada disponibilizada nos subcapítulos seguintes, e no anexo 5 (**Anexo 05 – Descricao_Tecnica_R03**).

Conforme anteriormente referido, o processo de digestão anaeróbia tem como objetivo a produção de biogás, utilizando como matérias-primas as águas residuais resultantes da extração de óleo do bagaço de azeitona, provenientes do lagar Oleoalegre, o estrume de galinha, as camas de peru, o esterco de ovelha e o estrume de vaca, provenientes de explorações pecuárias próximas. O biogás gerado será posteriormente purificado, resultando na produção biometano e permitindo a recuperação de CO_2.

A Figura 3 apresenta um esquema simplificado do processo produtivo, enquanto a versão detalhada pode ser consultada no Anexo 4 (A**nexo 04_Diagrama de Fluxo de Blocos_R0**2).

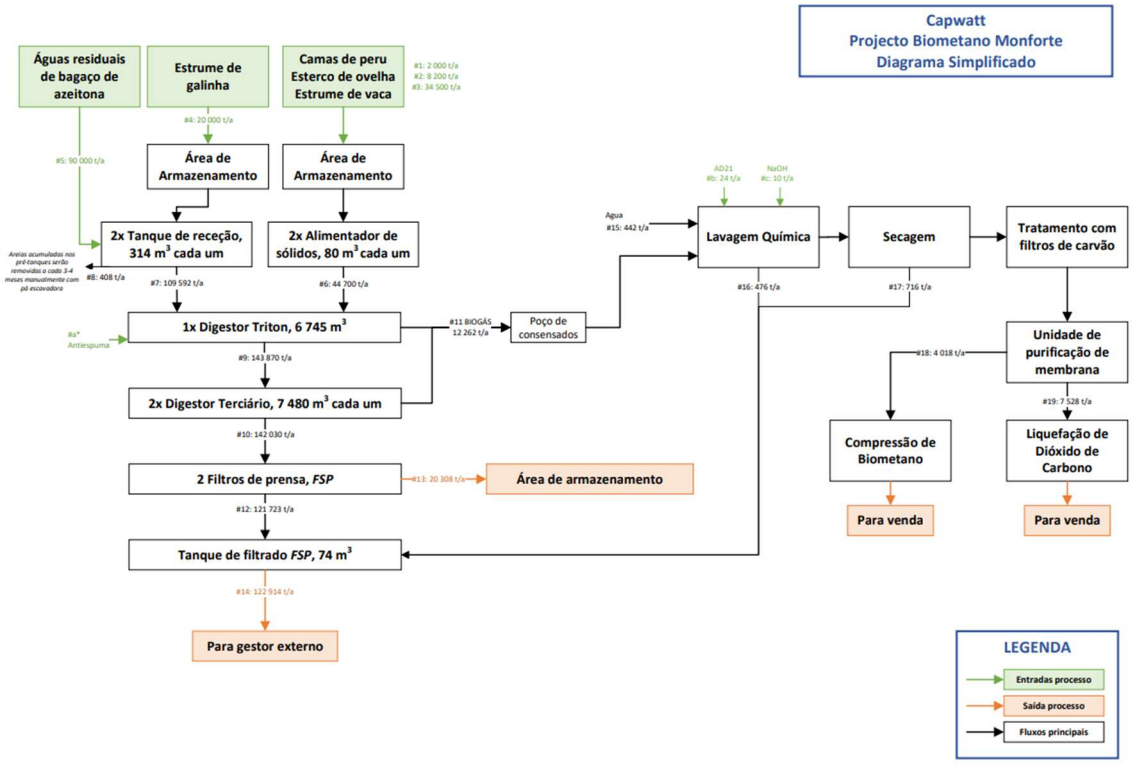


Figura 3 - Diagrama simplificado do processo de produção de biometano e recuperação de CO_2

As **camas de peru** (**BFD #1**)**,** o **esterco de ovelha** (**BFD #2**), e o **estrume de vaca** (**BFD #3**) são recebidos e armazenados separadamente em zonas de armazenamento individuais, devidamente impermeabilizadas e cobertas, sendo posteriormente alimentados, por meio de uma pá carregadora, a dois alimentadores de sólidos dedicados (SFD-15010; SFD-15110).

A **mistura resultante** (**BFD #6**) é transferida para o digestor *Triton* (TK-41010) através de uma cinta transportadora (BCO-15010).

O **estrume de galinha** (**BFD #4**), será recebido e armazenado numa área de armazenamento com 100 m^2 (Implantação #7) devidamente impermeabilizada e coberta, evitando tanto a ocorrência de escorrências como a disseminação de odores.

Após receção, será alimentado através de uma pá carregadora aos pré-tanques (TK-13010 e TK-13110) onde as **águas residuais resultantes da extração de óleo do bagaço de azeitona** (**BFD #5**) serão igualmente descarregadas. Essas águas chegam ao sistema por meio de bombagem a partir do local de produção. Nos pré-tanques, ocorre a diluição e mistura dos resíduos, garantindo uma alimentação contínua e automatizada da matéria-prima para o digestor *Triton*.

À saída dos pré-tanques, dá-se a formação de duas correntes: uma **fração líquida** (**BFD #7**), que será bombeada para o digestor principal, Digestor *Triton* - composto por um digestor primário (externo) (TKN-41010) e um digestor secundário (interno) (TKN- 42010), e as **areias** (**BFD #8**) que serão removidas e enviadas para um gestor de resíduos externo autorizado.

O sistema descrito foi selecionado pelas vantagens significativas que oferece em projetos que utilizam matéria-prima com elevado teor de sólidos e fibras. Graças ao seu design exclusivo, é possível garantir uma mistura adequada e evitar a formação de camadas flutuantes no digestor, uma situação comum em sistemas alternativos.

Por último, dois digestores terciários (TK-43010; TK-43110) receberão o **digerido resultante** (**BFD #9**), permitindo recuperar o último potencial de produção de biogás da matéria-prima. Estes digestores oferecem maior flexibilidade operacional e garantem máxima eficiência na produção de biogás.

O processo de digestão anaeróbia ocorre na ausência de oxigénio e a temperaturas em torno de 40°C, através da ação de bactérias naturais. Estas bactérias decompõem a matéria orgânica em substâncias mais simples, resultando na formação de biogás, um gás composto principalmente por metano e dióxido de carbono.

O gasómetro, localizado na parte superior do tanque de digestão, permite o armazenamento prolongado do gás, sendo uma solução vantajosa em situações que requeiram a manutenção de qualquer componente da linha de biogás a jusante.

A **matéria digerida** (**BFD #10**) é bombeada dos digestores terciários (TK-43010; TK-43110) para dois filtros de prensa de parafuso (FSP) (FSP-50010; FSP-50110), onde é produzida uma "torta seca", designada por **digerido sólido** (**BFD #13**), e uma corrente líquida que se designa por **digerido líquido** (**BFD #12**). O digerido sólido será armazenado numa área dedicada - Área de armazenamento de digerido sólido (Implantação #19), especificamente preparada para conter eventuais escorrências, fechada e com cobertura em chapa metálica, enquanto o digerido líquido será encaminhado para um tanque (*buffer*) de filtrado (TKF-53010).

O destino a dar ao digerido (sólido e líquido) será detalhado no capítulo 6.2 "Destino do Digerido" da presente Memória Descritiva.

Através da **purificação do biogás produzido** (**BFD #11**) será gerado **biometano** (**BFD #18**) e **CO_2** (**BFD #19**), ambos destinados à comercialização. O biometano será comprimido para injeção na rede de gás natural existente, enquanto o CO_2 será submetido a um processo de liquefação prévia à comercialização.

A figura seguinte apresenta, esquematicamente, um resumo do processo descrito.

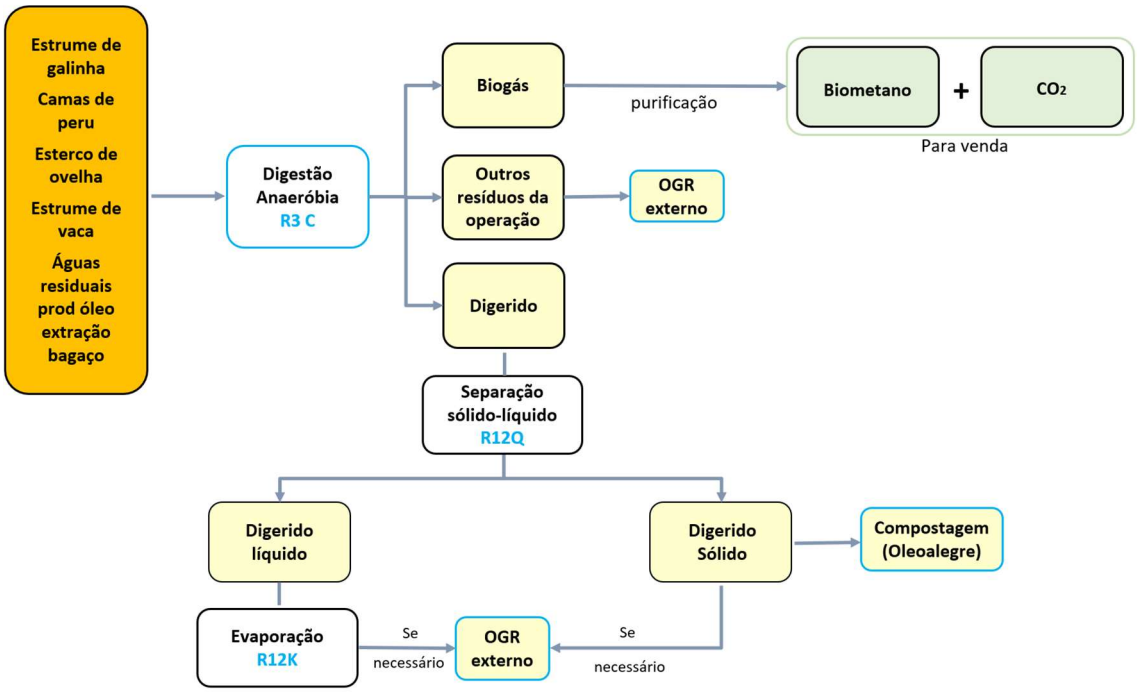


Figura 4 - Operação a desenvolver na IPBB – Monforte

Os parâmetros utilizados para dimensionar a digestão anaeróbia e a produção de biogás são apresentados seguidamente.

Tabela 9 - Parâmetros de projeto de digestão anaeróbia

Entradas no processo e respetivas características	Unidade	Valor
Águas residuais provenientes da produção de óleo de bagaço de azeitona	t/a	90 000
Estrume de galinha	t/a	20 000
Camas de peru	t/a	2 000
Estrume de vaca	t/a	34 500
Esterco de ovelha	t/a	8 200
Sólidos Totais da matéria-prima de entrada	t/a	24 997
Sólidos Voláteis da matéria-prima de entrada	t/a	18 776
Volume total de digestão	m^3	21 705
HRT do digestor	d	54
OLR do digestor	$kg_{SV}/(m^3*d)$	2,4

A tabela seguinte resume as especificações básicas dos principais tanques a instalar na IPBB-Monforte.

Tabela 10 - Tanques principais da IPBB- Monforte

Tipologia de tanque	Quantidade	m^3/ unidade
Pré-tanque	2	314
Digestor *Triton*	1	6 745
Digestor Terciário	2	7 480
Tanque Filtrado *FSP*	1	74

Nos subcapítulos seguintes é feita uma descrição mais detalhada das principais etapas do processo operacional da IPBB-Monforte, as quais são genericamente representadas na Figura seguinte.



Figura 5 - Principais Etapas do Processo Operacional da IPBB-Monforte

4.1.1 Descrição da Fase de Receção de Resíduos

Para garantir a estabilidade do sistema biológico na etapa de digestão, é importante introduzir material fresco de forma controlada e contínua ("menu de digestão anaeróbia[35]"), mantendo a composição de entrada o mais consistente possível. Este procedimento evita choques súbitos na atividade biológica e maximiza a produção de biogás. Assim, torna-se necessário assegurar uma capacidade de armazenamento temporário (*buffer*) entre os pontos de alimentação e o tanque de digestão.

Adicionalmente, os substratos recebidos devem ser devidamente misturados para obter uma composição homogénea antes de avançarem para a etapa de digestão. Para cumprir esses requisitos, utilizam-se os pré-tanques (TK-13010 e TKN-13110). Estes tanques foram dimensionados para oferecer uma capacidade de armazenamento de aproximadamente 2 dias, o que significa que os digestores podem ser abastecidos com substrato durante esse período, mesmo sem a adição de material fresco aos pré-tanques. A mistura nos tanques é assegurada por um misturador elétrico de alta potência (MXR-13010 e MXR-13110).

Nos pré-tanques, ocorrerá a diluição e mistura das águas residuais e do estrume da galinha, resultando numa fração líquida e em areias e materiais inertes, que serão removidos e enviados para tratamento em OGR licenciado.

4.1.2 Descrição da Fase de Digestão Anaeróbia

O processo biológico de produção de biogás a partir de substratos é complexo, envolvendo diversas etapas e produtos intermediários, cada um facilitado por diferentes linhagens de bactérias, com condições ambientais ótimas específicas, sendo a digestão anaeróbia o processo de larga escala mais amplamente testado para este fim.

Por ser um processo lento, exige a instalação de grandes reatores que forneçam tempo de retenção suficiente para explorar plenamente o potencial de metano da matéria-prima. No processo mais comum, utilizam-se bactérias que prosperam em temperaturas mesofílicas (a cerca de 35 - 40°C), garantindo uma taxa elevada de produção de biogás.

A mistura é outro fator crítico neste processo. O conteúdo do digestor deve ser continuamente misturado para assegurar uma distribuição uniforme da temperatura e da composição. A mistura evita a formação de camadas flutuantes, a sedimentação de materiais pesados e garante uma distribuição homogénea do substrato fresco. Além disso, é essencial para permitir a libertação do biogás produzido, que pode ficar preso no líquido viscoso.

[35] Por "**menu de digestão**", entende-se o conjunto de materiais a introduzir no processo de digestão anaeróbia de forma controlada, continua e de modo a manter a consistência da composição de entrada. Composto pelos "resíduos base" e/ou pelos "resíduos alternativos", conforme detalhado no Capítulo 5 da presente Memória Descritiva.

O referido processo requer dois tanques (etapas separadas) ambos com grande volume, condições anaeróbicas e temperatura a cerca de 40°C (ideal para as bactérias). Embora existam outras soluções, foram escolhidos os digestores *Triton*, reconhecidos pela sua eficiência na operação com esta tipologia de resíduos.

O digestor "*ring-in-ring*" *Triton* é composto por dois tanques concêntricos: um tanque externo (TKN-41010), onde ocorre a digestão primária, e um anel central (TKN-42010), onde ocorre a digestão secundária.

Os digestores são aquecidos usando anéis de aquecimento internos, minimizando as perdas de calor devido a esta configuração concêntrica. Além disso, a energia necessária para a mistura é menor, graças ao fluxo "canalizado" no anel externo.

Uma cobertura de betão cobrirá o anel externo do digestor, enquanto o tanque interno será coberto com uma dupla membrana, que mantém o ambiente anaeróbio e captura o biogás produzido durante o processo.



Figura 6 - Digestor *Triton*

A digestão terciária será realizada em dois digestores terciários (TK- 43010; TK-43110), concebidos para garantir não só o tempo de retenção adequado, mas também a flexibilidade operacional e redundância de segurança. Estes digestores serão cobertos com um sistema de dupla membrana, e aquecidos através de anéis de aquecimento internos. Esta configuração assegura a manutenção da anaerobiose e da temperatura ideal para a digestão do substrato, permitindo a consequente produção de biogás.



Figura 7 - Digestor terciário

4.1.3 Descrição da fase de Upgrading do Biogás

A primeira etapa da conversão do biogás em biometano e dióxido de carbono consiste na remoção de impurezas através de um processo de **lavagem do biogás**. Neste processo, o biogás passa por um sistema de lavagem química de gases, composto por uma torre de lavagem e um tanque de regeneração.

Na torre de lavagem, o biogás passa em contracorrente por uma solução de reagentes químicos pulverizada através de injetores controlados por duas bombas de dosagem. Estes reagentes reagem com o sulfureto de hidrogénio (H_2S), reduzindo significativamente a sua concentração.

Após a remoção das impurezas, o biogás é submetido a um processo de purificação para aumentar a sua percentagem de metano. O sistema de purificação compreende as seguintes etapas: **desumidificação, filtração por carvão ativado e separação CH_4/CO_2 por membranas semipermeáveis.**

O biogás sai da torre de lavagem saturado com água, pelo que será primeiramente submetido a um processo de arrefecimento e desumidificação, que permite a separação da fração líquida (composta por água e outros compostos condensáveis).

De seguida, o biogás passa por um sistema de filtração por carvão ativado, responsável pela remoção de poluentes como H_2S, compostos orgânicos voláteis (COVs) e siloxanos. Este sistema inclui vários filtros em configuração *lead-lag*, permitindo a manutenção de um filtro sem interromper o funcionamento do processo.

Por fim, o biogás pré-tratado segue para a unidade de purificação, onde atravessa três estágios de membranas que separam o CO_2 do CH_4, garantindo uma eficiência de purificação superior a 99,5%.

Uma vez purificado, o biometano será comprimido. Numa primeira fase, será comprimido a 250 bar, e transportado por camiões, em garrafas de alta pressão com capacidade unitária de 350 litros e certificação para o efeito, permitindo a sua deslocação até um ponto de injeção na rede. Numa segunda fase, será comprimido e injetado na rede de gás, mediante ligação por gasoduto desde a unidade de produção até à estação de derivação (JCT) de Monforte

De seguida apresenta-se um esquema básico do fluxo do processo.

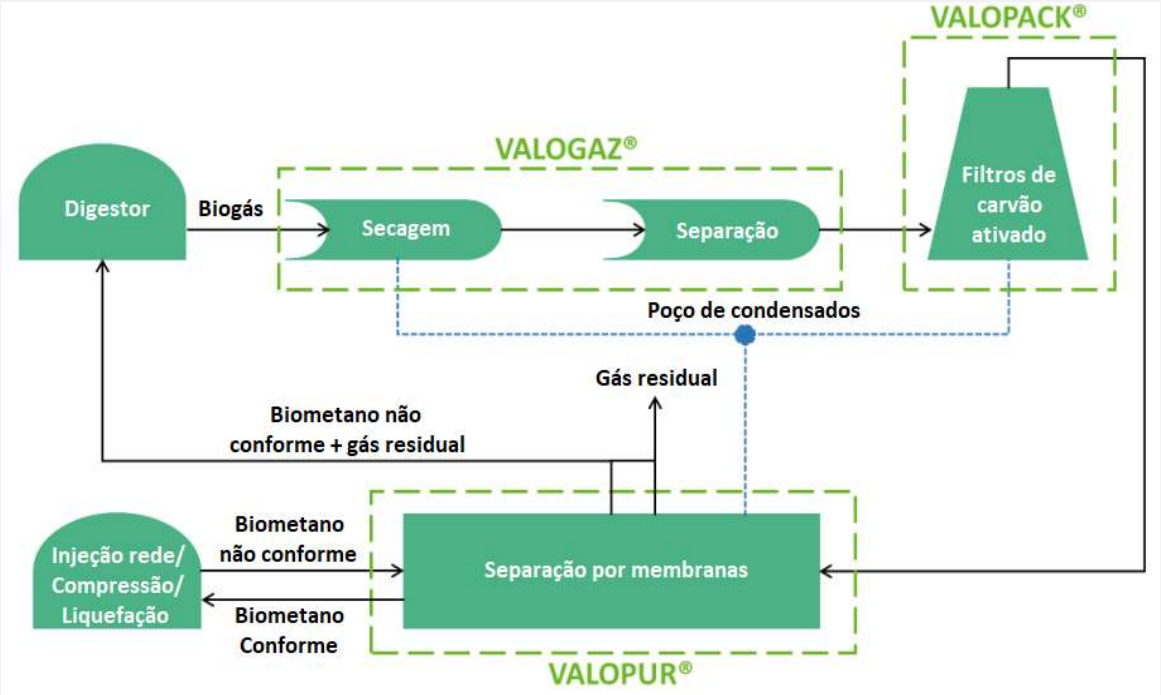


Figura 8 - Processo de limpeza do biogás

4.1.4 Descrição da Fase de Liquefação e Armazenamento de CO_2 Biogénico

O presente projeto prevê a liquefação do CO_2 biogénico para ser valorizado noutros projetos da Capwatt, ou para ser comercializado.

O sistema de liquefação e armazenamento de CO_2 biogénico divide-se em 4 etapas (Figura 12):

a. **Filtração e compressão**: A corrente de gás residual rica em CO_2 é comprimida a 12,5 bar. Após a compressão, o gás passa por separadores de óleo e arrefecimento, com remoção de compostos condensáveis. Finalmente, o gás é novamente comprimido a uma pressão superior.
b. **Secagem por adsorção**: A humidade do gás é monitorizada e removida numa unidade de adsorção com duas colunas.
c. **Liquefação de CO_2**: O gás seco é liquefeito num permutador de placas ligado a um *chiller*
d. **Armazenamento**: O CO_2 líquido é armazenado num reservatório para posterior transporte para locais de consumo.

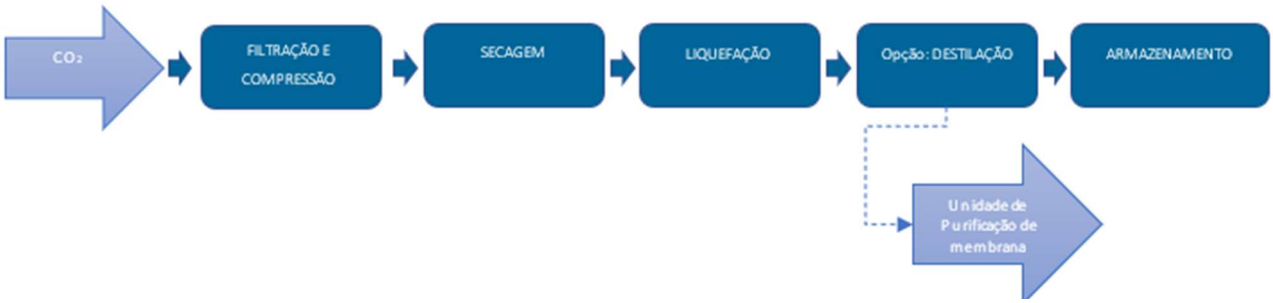


Figura 9 - Sistema de liquefação e armazenamento de CO2 biogénico

4.1.5 Descrição da Fase de Desidratação do Digerido

À medida que o material fresco é introduzido no processo de digestão anaeróbia, o digerido final (**BFD #10**) (mistura bombeável de sólidos e líquidos) é removido e separado em duas fases para tratamento distinto.

A separação das duas fases é obtida pela instalação de duas Prensas Filtrantes (FSP) (FSP-50010; FSP-50110), que consistem num parafuso giratório alojado numa cesta perfurada. A maioria dos sólidos – **digerido sólido** (**BFD #13**) é retida pela cesta e assim separados do líquido – **digerido líquido** (**BFD #12**), sendo este último enviado para o tanque de filtrado (TKF-53010), no qual se juntam os condensados (**BFD #17**) e as águas residuais (**BFD #16**) provenientes do *upgrading* do biogás.

O destino a dar ao digerido (sólido e líquido) será detalhado no capítulo 6.2 "Destino do Digerido" da presente Memória Descritiva.

4.2 Consumos de Matérias-Primas e subsidiárias

A informação relativa às matérias-primas principais (resíduos-base) utilizadas no processo de produção de biometano será detalhada no capítulo 5.1 da presente Memória Descritiva.

Por sua vez, na tabela 11 estão indicados os consumos, capacidades e condições de armazenagem de matérias-primas subsidiárias.

Tabela 11 – Consumo previsto, capacidade e condições de armazenagem de matérias-primas subsidiárias a utilizar no projeto

Designação	Consumo previsto (t/ano)	Capacidade de armazenagem (t)	Condições de armazenamento
AD21	24	1,13	IBC de 1 000 l em bacia de contenção
NaOH	10	1,33	IBC de 1 000 l em bacia de contenção
Carvão ativado	15	0,5	Depósito de 1 000 l
Antiespuma	**	-	-
THT (tetrahidrotiofeno)	0,001	5 litros	Depósito inox

* Só será utilizado se se verificar necessário

4.3 Quantidades e características dos produtos acabados

Tal como tem vindo a ser descrito, o processo de digestão anaeróbia culmina com a produção de biogás e sua consequente purificação para produção de biometano e recuperação de CO_2.

Assim, os produtos acabados a considerar são os seguintes:

Tabela 12 – Quantidades e características dos produtos acabados

Produto	Unidade	Valor
Caudal de biogás nominal seco	Nm^3/h	1 080
CH_4 conteúdo (médio) no biogás seco	%	59
Produção anual de biogás seco	Nm^3/ano	9 463 434
Produção anual de biometano seco	Nm^3/ano	5 628 782
Caudal de biometano nominal seco	Nm^3/h	643
CH_4 conteúdo (médio) no biometano	%	> 97
Produção anual de biometano seco	**ton/ano**	**4 018**
Recuperação anual de CO_2	**ton/ano**	**7 528**

4.4 BALANÇO DE MASSAS

Apresenta-se de seguida o balanço de massas do processo, sendo a informação completa disponibilizada na página 5 do BFD (**Anexo 04 – Diagrama de Fluxo de Blocos_R02**).

Tabela 13 – Balanço de massas

Entradas			Saídas		
Corrente	**Nome da Corrente**	**t/ano**	**Corrente**	**Nome da Corrente**	**t/ano**
#1	Resíduos base e/ou combinação de/com resíduos alternativos (1)	154 700	#8	Areias	408
#2			#13	Digerido sólido (FSP)	20 308
#4			#14	Digerido líquido	122 914
#5			#18	Biometano	4 018
#a	Antiespuma	0 (2)	#19	CO_2	7 528
#b	AD21	24	**TOTAL**		**155 176**
#c	NaOH	10			
#15	Água para lavagem química	442			
TOTAL		**155 176**			

(1) - Ver capítulo 5.1

(2) - a usar apenas caso necessário

5. OPERAÇÕES DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS (OTR)

5.1 IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS MANUSEADOS, SUA ORIGEM PREVISÍVEL, CARACTERIZAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA, E SUA CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COM O ESTIPULADO NA DECISÃO 2014/955/EU DE 18 DE DEZEMBRO

Como se tem vindo a descrever, o processo de digestão anaeróbia que originará o biogás e, consequentemente, o biometano e o CO_2, terá como entradas do processo produtivo, o estrume de galinha, as camas de peru, o esterco de ovelha, o estrume de vaca e águas residuais provenientes da produção de óleo extraído do bagaço de azeitona. Estas entradas (matérias-primas) integram o conceito de "resíduo[36]" estabelecido pelo RGGR, pelo que é necessário licenciar o IPBB-Monforte para a realização das operações de gestão abaixo indicadas, por tipologia resíduos, classificados de acordo com a Decisão 2014/955/EU de 18 de dezembro, que altera a Decisão 2000/532/CE relativa à lista de resíduos em conformidade com a Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho e revoga o Anexo I da Portaria n.º 209/2004, de 3 de março.

Tabela 14 - Resíduos a gerir na IPPB – Monforte ("resíduos base")

LER	Descrição	Denominação	Operação	Capacidade instalada (ton/ano)	
02 01 06	Fezes, urina e estrume de animais (incluindo palha suja), efluentes recolhidos separadamente e tratados noutro local	Estrume de galinha (1)	R3 C - Digestão anaeróbia	20 000	64 700
		Camas de peru (1)		2 000	
		Estrume de vaca (1)		34 500	
		Esterco de ovelha (1)		8 200	
(2)	Águas residuais provenientes da indústria da produção de óleo extraído do bagaço de azeitona			90 000	
19 06 06 (3)	Lamas e lodos de digestores de tratamento anaeróbio de resíduos animais e vegetais	Digerido (#10)	R12 Q – Outras Operações R 12 não especificadas (desidratação do digerido)	142 030	
		Digerido líquido	R12 K – Secagem e evaporação prévia à valorização de resíduos	60 000[37]	

(1) Subprodutos animais de categoria 2, de acordo com al. a) do art. 9º do Regulamento (CE) n.º 1069/2009 do Parlamento Europeu

(2) Excluídas do âmbito do RGGR, ao abrigo do artigo 2.º, n.º 3, alínea a).

(3) Resultante da operação de digestão anaeróbia efetuada na IPBB-Monforte

[36] À exceção das águas residuais, que são excluídas do âmbito do RGGR, ao abrigo do artigo 2.º, n.º 3, alínea a)

[37] Solicita-se a análise da nota técnica "Avaliação do Potencial de Evaporação de Efluente em Balsas Evaporimétricas - Monforte - Relatório Final, Abril 2025", que se junta em anexo. Este estudo incide na quantificação do volume evaporado a partir de cada uma das lagoas consideradas, num total de cinco lagoas de evaporação e uma lagoa de acumulação de volumes, tendo como objetivo averiguar qual a capacidade de evaporação do efluente produzido. (**Anexo 07 - Nota Tec EVP Monforte_R02**)

Não obstante, considera-se essencial contemplar a possibilidade de receção e valorização de um conjunto adicional de resíduos ("**resíduos alternativos**"), para o caso de, no futuro, não se dispor de algum dos resíduos supramencionados e/ou águas residuais ("**resíduos base**"[38]).

A inclusão destes "resíduos alternativos" no âmbito do licenciamento não comprometerá as quantidades de biometano produzidas nem a eficiência do processo, uma vez que será garantida a compatibilidade dos mesmos com os parâmetros operacionais definidos. Além disso, o armazenamento será realizado nos tanques e áreas previamente previstas para os "resíduos base", assegurando condições adequadas de segregação e manuseamento, sem impactes adversos para o ambiente e/ou no desempenho ambiental da unidade.

Deste modo, pretende-se que o licenciamento contemple a flexibilidade necessária para a receção e tratamento de outros códigos LER.

É conhecida ainda a carência do nosso país em unidades capazes de tratar eficazmente os diferentes tipos de resíduos, em especial de resíduos orgânicos. As unidades de digestão anaeróbia poderão assim, fazer parte da solução desta lacuna nacional.

A identificação da tipologia de resíduos alternativos teve em consideração os resíduos gerados em diferentes tipologias de indústrias produtoras de resíduos orgânicos, tendo sido as quantidades estimadas com base na capacidade de tratamento da IPBB-Monforte.

Todos os códigos LER apresentados estão enquadrados como resíduos orgânicos, logo passíveis de serem usados no processo de digestão anaeróbia.

Nesta perspetiva, apresentam-se nas tabelas seguintes as entradas no estabelecimento, tanto de "**resíduos base**" como de possíveis "**resíduos alternativos**", e respetivas quantidades.

Tabela 15 - Resíduos alternativos e quantidades estimadas

LER	Descrição	Operação	Capacidade instalada (ton/ano)*
02	**Resíduos da Agricultura, Horticultura, Aquacultura, Silvicultura, Caça e Pesca, bem como da preparação e do processamento de produtos alimentares**		
02 01 02	Resíduos de tecidos animais	R3 C - Digestão anaeróbia	2 000
02 01 03	Resíduos de tecidos vegetais		2 000
02 01 07	Resíduos silvícolas		2 000
02 02 03	Matérias impróprias para consumo ou processamento		2 000
02 02 04	Lamas do tratamento local de efluentes		2 000
02 03 04	Matérias impróprias para consumo ou processamento		2 000
02 03 05	Lamas do tratamento local de efluentes		2 000
02 04 03	Lamas do tratamento local de efluentes		2 000
02 05 01	Matérias impróprias para consumo ou processamento		2 000

[38] Por simplificação, considera-se que a designação "**resíduos base**" contempla, além dos resíduos propriamente ditos, as águas residuais.

LER	Descrição	Operação	Capacidade instalada (ton/ano)*
02 05 02	Lamas do tratamento local de efluentes		2 000
02 06 01	Matérias impróprias para consumo ou processamento		2 000
02 06 03	Lamas do tratamento local de efluentes		2 000
02 07 04	Matérias impróprias para consumo ou processamento		2 000
02 07 05	Lamas do tratamento local de efluentes		2 000
16	**Resíduos não especificados noutros capítulos da Lista**		
16 03 06	Resíduos orgânicos não abrangidos em 16 03 05	R3 C - Digestão anaeróbia	5 000
19	**Resíduos de instalações de gestão de resíduos, de estações ex situ de tratamento de águas residuais e da preparação de água para consumo humano e de água para consumo industrial**		
19 12 01	Papel e cartão	R3 C - Digestão anaeróbia	2 000
19 12 12	Outros resíduos (incluindo misturas de materiais) do tratamento mecânico de resíduos, não abrangidos em 19 12 11		5 000
20	**Resíduos Urbanos e Equiparados (Resíduos Domésticos, do Comércio, da Indústria e dos Serviços), incluindo as frações recolhidas separadamente**		
20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	R3 C - Digestão anaeróbia	2 000
20 01 25	Óleos e gorduras alimentares		2 000
20 02 01	Resíduos biodegradáveis		1 000
20 03 02	Resíduos de mercados		2 000

* Importa salientar que a quantidade indicada corresponde a uma estimativa de entrada de resíduos de cada tipologia com vista à sua valorização, não devendo ser entendida como capacidade máxima de admissão de cada tipologia, isto é, estas tipologias não serão rececionadas em simultâneo. As tipologias de "resíduos alternativos", só serão admitidas se não houver disponibilidade da totalidade ou de algum dos designados "resíduos base" contemplados no projeto. Deve entender-se que a capacidade máxima de tratamento da instalação é de 424 toneladas/dia, ficando as quantidades de resíduos admitidas condicionadas à situação real da operação da mesma, ao aprovisionamento de resíduos específicos ou à configuração do "menu de digestão anaeróbia" em conformidade com essas entradas.

No contexto atual, estima-se que estas entradas sejam minoritárias devido à quantidade de "resíduos base" que se produzem na zona.

Em concreto, o IPBB-Monforte está concebido para valorizar uma quantidade máxima de 154.700 toneladas/ano, que equivale 423,8 ton/dia de resíduos. **Esta capacidade não será ultrapassada**, independentemente dos resíduos que se admitam.

Assim, resumidamente, as entradas de "resíduos base" a considerar na IPBB-Monforte são:

Tabela 16 – Entradas no processo produtivo (“resíduos base”)

Corrente	Designação	ton/ano
#1	Camas de peru	2 000
#2	Esterco de ovelha	8 200
#3	Estrume de vaca	34 500
#4	Estrume de galinha	20 000
#5	Águas residuais resultantes da produção de óleo extraído do bagaço de azeitona	90 000
Total		**154 700**

Estes “resíduos base” serão então digeridos anaerobicamente, sendo o biogás produzido utilizado para produzir biometano, que será usado como combustível alternativo ao gás natural.

5.1.1 Armazenamento dos resíduos a tratar na instalação

Apresentam-se de seguida as características dos parques de armazenamento dos resíduos a tratar na IPBB-Monforte.

Tabela 17 - Armazenamento dos resíduos a tratar na instalação – Parques de armazenamento

Código do Parque de Resíduos	Área (m²)			Vedado (Sim/Não)	Sistema de drenagem	Bacia de Retenção
	Total	Coberta	Impermeabilizada			
PA1 (Águas residuais)	174 (2 x 87)	174	174	S	Não (tanque em betão estanque	Não
PA2 Estrume de galinha)	100	100	100	S	Sim Grelhas de drenagem ligadas ao digestor *Triton*	Não
PA3 (Camas de peru)	50	50	50	S	Sim Grelhas de *drenagem* ligadas ao digestor Triton	Não
PA4 (Estrume de vaca)	160	160	160	S	Sim Grelhas de drenagem ligadas ao digestor *Triton*	Não
PA5 (Esterco de ovelha)	50	50	50	S	Sim Grelhas de drenagem ligadas ao digestor *Triton*	Não
PA7 (TK-3010)	25	0	25	S	Não (tanque em betão estanque)	Não
PA11 (SFD-15010; SFD-15110)	80 (2 x 40)	80	80	S	Sim Grelhas de drenagem ligadas ao digestor *Triton*	Não
Lagoas de evaporação	62 430 (1)	0	62 430 (1)	S	Não	Não

(1) Valor máximo considerando 5 lagoas de evaporação e 1 lagoa de acumulação de volume (Solicita-se consulta do **Anexo 07 -Nota Tec EVP Monforte_R02**)

Tabela 18 - Armazenamento dos resíduos a tratar na instalação – Resíduos armazenados

Código do Parque de Resíduos	Código LER	Designação do Resíduo	Acondicionamento					Observações
			Tipo de recipiente	Material do Recipiente	Nº de recipientes	Capacidade do Recipiente	Unidade Recipiente	
PA1	02 01 06	Estrume de galinha	Tanque	Betão	2	314	m³	Volume unitário de cada pré-tanque
PA1	-	Águas residuais						
PA2	02 01 06	Estrume de galinha	Baia de armazenamento	Betão	1	400	m³	
PA3	02 01 06	Camas de Peru	Baia de armazenamento	Betão	1	200	m³	
PA4	02 01 06	Estrume de vaca	Baia de armazenamento	Betão	1	640	m³	
PA5	02 01 06	Esterco de ovelha	Baia de armazenamento	Betão	1	200	m³	
PA7	19 06 06	Digerido líquido	Tanque	Betão	1	74	m³	Tanque (TKF-53010)
PA 11	02 01 06	Camas de Peru, Estrume de vaca, Esterco de ovelha	Tanque	Betão	2	80	m³	Alimentador de Sólidos (SFD-15010; SFD-15110)
Lagoas de evaporação	19 06 06	Digerido líquido	Lagoa	-	6	110 070	m³	5 lagoas de evaporação + 1 de acumulação de volume

5.2 CAPACIDADES A INSTALAR

Considerando o diagrama de fluxos de blocos (BFD) apresentado em anexo (**Anexo 04 – Diagrama de Fluxo de Blocos_R02**) e os regimes de funcionamento referidos no capítulo 2.6, as capacidades nominais de valorização de resíduos, de produção de produtos finais e as capacidades instantâneas de armazenamento são, conforme enquadramento no regime PCIP, as que se apresentam de seguida.

5.2.1 Capacidades Nominais no âmbito PCIP

Regime de trabalho para cálculo da quantidade anual: 365 dias por ano 24/24h

- Capacidade nominal de valorização de **camas de peru**: **2 000,00 ton/ano** (corrente #1 do Balanço Mássico BFD)
- Capacidade nominal de valorização de **esterco de ovelha**: **8 200 ton/ano** (corrente #2 do Balanço Mássico BFD)
- Capacidade nominal de valorização de **estrume de vaca**: **34 500 ton/ano** (corrente #3 do Balanço Mássico BFD)
- Capacidade nominal de valorização **estrume de galinha**: **20 000 ton/ano** (corrente #4 do Balanço Mássico BFD)
- Capacidade nominal de valorização de **águas residuais** resultantes da extração do óleo do bagaço de azeitona: **90 000 ton/ano** (corrente #5 do Balanço Mássico BFD)

- Capacidade nominal de **digestão primária e secundária** (digestor Triton): **154 292 ton/ano** (correntes #6 e #7 Balanço Mássico BFD)
- Capacidade nominal de **digestão terciária**: **143 870 ton/ano** (corrente #9 Balanço Mássico BFD)
- Capacidade nominal de **produção de biometano**: **4 018 ton/ano** (corrente #18 Balanço Mássico BFD)
- Capacidade nominal de **produção de CO_2**: **7 528 ton/ano** (Corrente #19 Balanço Mássico BFD)
- Capacidade nominal de **desidratação de digerido** (Operação R12 Q): **142 030 ton/ano** (Corrente #10 Balanço Mássico BFD)
- Capacidade nominal de evaporação de **digerido líquido nas lagoas**[39] (Operação R12 K): **60 000 ton/ano**

5.2.2 Capacidades Instantâneas no âmbito PCIP:

As capacidades instantâneas de armazenagem podem ser discriminadas conforme se segue:

- Capacidade total instantânea de **armazenagem de camas de peru**: [200m3 (volume área de armazenamento) x densidade (600 kg/m3)] + [(2 x 80 m3) (volume alimentador de sólidos) x 4,5% x densidade (600 kg/m3)] = 120 + 4,3 = **124,3 ton**
- Capacidade total instantânea de **armazenagem de estrume de vaca**: [640m3 (volume área de armazenamento) x densidade (600 kg/m3)] + [(2 x 80 m3) (volume alimentador de sólidos) x 77,2% x densidade (600 kg/m3)] = **458,1 ton**
- Capacidade total instantânea de **armazenagem de esterco de ovelha**: [200m3 (volume área de armazenamento) x densidade (600 kg/m3)] + [(2 x 80 m3) (volume alimentador de sólidos) x 18,3% x densidade (600 kg/m3)] = **137,6 ton**
- Capacidade total instantânea de **armazenagem de estrume de galinha**: [400m3 (volume área de armazenamento) x densidade (600 kg/m3)] + [(2 x 314) m3 (volume pré tanques) x densidade (600 kg/m3) x 27%] = **341,74 ton**
- Capacidade total instantânea de **armazenamento de águas residuais**: 2x (314m3) (volume pré tanques) x densidade (1000 kg/m3) x 73% = **458,4 ton**
- Capacidade total instantânea de **armazenagem de digerido sólido**: 540 m3 x densidade (800 kg/m3) = **432 ton**
- Capacidade total instantânea de **armazenagem de digerido líquido (TKF-53110)**: 74 m3 x densidade (1000kg/m3) = **74 ton**
- Capacidade total instantânea de **armazenagem de digerido** líquido (lagoas): 110 070 m3 x densidade (1000kg/m3) = **110 07040 ton**

[39] O valor apresentado foi apurado de acordo com a metodologia apresentada na nota técnica "Avaliação do Potencial de Evaporação de Efluente em Balsas Evaporimétricas - Monforte", que se junta em anexo. Este estudo incide na quantificação do volume evaporado a partir de cada uma das lagoas consideradas, num total de cinco lagoas de evaporação e uma lagoa de acumulação de volumes, tendo como objetivo averiguar qual a capacidade de evaporação do efluente produzido. Importa salientar que parte deste volume corresponde à precipitação média anual que entra nas balsas, pelo que se solicita consulta da referida nota técnica. (**Anexo 07 - Nota Tec EVP Monforte_R02**)

40 Solicita-se igualmente a consulta da nota técnica" Avaliação do Potencial de Evaporação de Efluente em Balsas Evaporimétricas - Monforte", apresentada em Anexo. **(Anexo 07 – Nota Tec EVP Monforte_R02)**

Em suma:

Tabela 19 - Resumo capacidades de armazenagem

Resíduo	Capacidade de Armazenagem (ton)
Camas de peru	124,3
Estrume de vaca	458,1
Esterco de ovelha	137,6
Estrume de galinha	341,74
Águas residuais	458,4
Digerido sólido	432
Digerido líquido	74
Capacidade total instantânea de armazenamento (sem lagoas)	**2027**
Digerido líquido (lagoas)	110 070
Capacidade total instantânea (máxima) para armazenagem (1)	**112 097**

(1) Inclui a capacidade de armazenamento das lagoas de evaporação

Apenas foram indicadas as capacidades para os "resíduos base" já que, conforme antes referido, os "resíduos alternativos" serão rececionados para complementar a eventual falta de "resíduos base" e ocuparão as zonas de armazenamento existentes e disponíveis.

5.2.3 Capacidades instantâneas de armazenamento de produtos finais:

- Capacidade total instantânea de armazenagem de biometano comprimido a 250 bar: **78,4 m³** (garrafas) (equivalente a **16,63 ton**);
- Capacidade total instantânea de armazenagem de CO_2: **2x50m³** (equivalente a **82 ton**).

6. Resíduos Resultantes da Atividade

No presente capítulo, apresenta-se informação detalhada sobre os resíduos gerados pela operação da IPBB-Monforte, incluindo a sua tipologia, quantidades, formas de armazenamento e destino final.

Adicionalmente, no subcapítulo 6.2, é fornecida informação específica sobre o destino a dar ao digerido, tanto na sua forma líquida como sólida.

6.1 Resíduos Produzidos

Além do que temos vindo a descrever relativamente ao digerido, os restantes resíduos produzidos na fase de exploração terão origem nas atividades de manutenção e exploração normal da instalação, sendo que ocorrerão diferentes tipologias de resíduos - urbanos e industriais (resíduos de manutenção e processo).

As áreas destinadas ao armazenamento de resíduos estarão devidamente assinaladas, e estes serão identificados com o respetivo código LER, origem dos resíduos e devidamente acondicionados.

Resumindo, os resíduos que serão produzidos na instalação incluem:

- Digerido líquido;
- Digerido sólido;
- Resíduos de processos térmicos (cinzas e escórias da caldeira);
- Resíduos equiparados a urbanos;
- Resíduos associados ao processo e de ações de manutenção de infraestruturas e equipamentos.

A tabela seguinte apresenta a tipologia de resíduos que se prevê produzir, bem como uma estimativa das respetivas quantidades e da identificação da operação que lhes deu origem.

Tabela 20 – Resíduos expectáveis produzir na IPBB-Monforte (estimativa) e respetiva origem

Código LER	Designação do Resíduo	Perigosidade	Produção estimada anual	Unidade / Processo que lhe deu origem
19 06 06	Digerido sólido	RNP	20 308 t	Digestão anaeróbia
19 06 06	Digerido líquido	RNP	122 914 t	Digestão anaeróbia
19 05 02	Areias	RNP	100 t	Unidade de receção de resíduos / Digestão anaeróbia
10 01 01	Cinzas caldeira	RNP	176 t	Caldeira a biomassa
06 13 02*	Carvão ativado	RP	15 t	Unidade de purificação e *Upgrading* do Biogás
13 02 05*	Óleo usado de motores	RP	4 600 litros	Manutenção de equipamentos
15 01 10*	Embalagens de plástico e/ou metal contaminadas	RP	800 kg	Manutenção de equipamentos / Matérias-primas
15 01 10*	Embalagens 1000L contaminadas	RP	3 000 kg	Manutenção de equipamentos
15 02 02*	Absorventes: panos de limpeza contaminados	RP	100 kg	Manutenção de equipamentos
15 02 02*	Absorventes: papel contaminado	RP	100 kg	Manutenção de equipamentos
16 01 07*	Filtros de óleo	RP	260 kg	Manutenção de equipamentos
16 05 04*	Aerossóis	RP	15 kg	Manutenção de equipamentos

Código LER	Designação do Resíduo	Perigosidade	Produção estimada anual	Unidade / Processo que lhe deu origem
16 06 01*	Baterias	RP	300 kg	Manutenção de equipamentos
20 01 01	Cartão limpo	RNP	1 050 kg	Edif. administrativo
20 01 21*	Lâmpadas	RP	<20 kg	Manutenção de infraestruturas
08 03 18*	Toner e cartuchos de tinta	RP	<20 kg	Edif. administrativo
16 06 04*	Pilhas alcalinas	RP	<2 kg	Edif. administrativo
20 01 35*	Sucata eletrónica	RP	800 kg	Manutenção de equipamentos
20 01 38 15 01 03	Madeira não contaminada	RNP	2 000 kg	Manutenção / Matérias-Primas
20 01 39	Embalagens de plástico	RNP	200 kg	Edif. administrativo
20 01 40	Metais	RNP	4 000 kg	Manutenção equipamentos / Escritórios
20 03 01	Mistura de resíduos municipais (multiprodutos)	RNP	2 000 kg	Edif. administrativo
13 05 02*	Lamas provenientes do separador óleo/água	RP	600 kg	Separador de hidrocarbonetos
13 05 07*	Águas com óleo provenientes do separador óleo/água	RP	1000 kg	Separador de hidrocarbonetos

6.1.1 Armazenamento temporário dos resíduos produzidos

Os resíduos listados na tabela anterior serão temporariamente armazenados em parques de resíduos com as seguintes características:

Tabela 21 - Armazenamento temporário de resíduos produzidos - Parques de Resíduos

Código	Área (m²)			Vedado (Sim/Não)	Sistema de drenagem	Bacia de Retenção
	Total	Coberta	Impermeabilizada			
PA 6 (Digerido sólido)	135	135	135	S	S Grelhas de drenagem ligadas ao FSP	NA
PA 7 (Digerido líquido)	25	0	25	S	Não (tanque em betão estanque	Não
PA 8 (Cinzas caldeira)	10	10	10	S	NA	NA
PA 9 (Resíduos Escritório)	2	2	2	S	NA	Não
PA 10 (Resíduos manutenção))	75	75	75	N	Sim Grelhas de drenagem ligadas ao digestor Triton	Não
Lagoas de evaporação	62 430 (1)	0	62 430 (1)	S	Não	Não

(1) Valor máximo considerando 5 lagoas de evaporação e 1 lagoa de acumulação de volume (Solicita-se consulta do **Anexo 07 -Nota Tec EVP Monforte_R02**)

A tabela seguinte apresenta a tipologia de resíduos que será armazenada em cada um dos locais identificados na tabela 21.

Tabela 22 - Armazenamento temporário de resíduos produzidos – Resíduos armazenados

Código do Parque de Resíduos *	Código LER	Designação do Resíduo	Acondicionamento					Observações
			Tipo de recipiente	Material do Recipiente	Nº de recipientes	Capacidade do Recipiente	Unidade Recipiente	
-	19 05 02	Areias	-	-	-	-	-	Recolhidas diretamente do interior do tanque e enviadas para OGR licenciado.
PA6	19 06 06	Digerido sólido	Outro	Betão	1	972	m^3	Túnel em betão impermeabilizado fechado com cobertura em chapa metálica
PA7	19 06 06	Digerido líquido	Outro	Betão	1	74	m^3	Tanque retangular (TKF-53010)
Lagoas de Evaporação				-	1	110 070	m^3	Lagoas de Evaporação (1)
PA8	10 01 01	Cinzas caldeira	Caixa	Aço	1	10	m^3	Aço Galvanizado
-	06 13 02*	Carvão ativado	-	-	-	-	-	Não haverá armazenamento deste resíduo. Será recolhido pelo prestador de serviço, no momento da substituição do filtro
PA9	20 01 01	Cartão limpo	Caixa	Matéria plástica	1	120	litros	Com tampa
PA9	20 01 21*	Lâmpadas	Caixa	Cartão	1	100	litros	-
PA9	08 03 18*	Toner e cartuchos de tinta	Caixa	Cartão	1	50	litros	
PA9	20 03 01	Mistura de resíduos urbanos (multiprodutos)	Caixa	Matéria plástica	1	120	litros	Com tampa
PA9	16 06 04*	Pilhas alcalinas	Caixa	Cartão	1	1	litro	Pilhão
PA10	13 02 05*	Óleo usado de motores	Outro	Matéria plástica	1	1,2	m^3	Oleão
PA10	15 01 10*	Embalagens 1000L contaminadas	Embalagem compósita	Matéria plástica	1	1	m^3	-
PA10	15 01 10*	Embalagens de plástico e/ou metal contaminadas	Caixa	Matéria plástica	1	120	litros	-

Código do Parque de Resíduos *	Código LER	Designação do Resíduo	Acondicionamento					Observações
			Tipo de recipiente	Material do Recipiente	Nº de recipientes	Capacidade do Recipiente	Unidade Recipiente	
PA10	15 02 02*	Absorventes: panos de limpeza contaminados	Tambor	Aço	1	200	litros	-
PA10	15 02 02*	Absorventes: papel contaminado	Embalagem compósita	Matéria plástica	1	1	m^3	
PA10	16 01 07*	Filtros de óleo	Embalagem compósita	Matéria plástica	1	1	m^3	-
PA10	16 05 04*	Aerossóis	Tambor	Aço	1	200	litros	-
	16 06 01*	Baterias	-	-	-	-	-	Não haverá armazenamento deste resíduo. As baterias usadas serão recolhidas na entrega das novas.
PA10	20 01 35*	Sucata eletrónica	Embalagem compósita	Matéria plástica	1	200	litros	-
PA10	20 01 38	Madeira não contaminada	Sem recipiente	-	-	-	-	Em piso impermeabilizado
PA10	15 01 03							
PA10	20 01 39	Embalagens de plástico	Embalagem compósita	Matéria plástica	1	1	m^3	-
PA10	20 01 40	Metais	Caixa	Aço	1	1	m^3	-
-	13 05 02*	Lamas provenientes do separador óleo/água	Separador de hidrocarbonetos	Matéria plástica	1	2,4	m^3	Recolhido diretamente do separador de hidrocarbonetos
-	13 05 07*	Águas com óleo provenientes do separador óleo/água	Separador de hidrocarbonetos	Matéria plástica	1	2,4	m^3	Recolhido diretamente do separador de hidrocarbonetos

(1) Propriedade da Oleoalegre, Lda

6.2 DESTINO DO DIGERIDO

Como se tem vindo a descrever, do processo de digestão anaeróbia de águas residuais e efluentes pecuários resulta, não apenas biometano e CO_2, mas também digerido rico em matéria orgânica e nutrientes e por isso passível de ser utilizado diretamente na valorização agrícola enquanto corretivo/fertilizante orgânico. O digerido, no âmbito do processo produtivo e como descrito nos capítulos que antecedem, será submetido a uma operação de tratamento intermédia que consiste na separação das frações, sólida e líquida, prevendo-se, inclusive, a sua utilização para fertirrega.

De acordo com o PAB, o digerido é classificado como um coproduto[41] da digestão anaeróbia, rico em matéria orgânica e nutrientes e, enquanto tal passível de valorização como fertilizante – adubo ou corretivo de solo, diretamente ou após tratamento.[42]

O digerido resultante do processo produtivo do IPBB-Monforte, nos termos do PAB assume a natureza de coproduto, cuja valorização, nessa qualidade, está condicionada à operacionalização do PAB e, por conseguinte, à adaptação, revisão e clarificação do quadro legal regulatório para efeitos de enquadramento, regras de higienização e estabilização e definição de usos e, se necessário, de processos de tratamento complementar, critérios e parâmetros.

A omissão de enquadramento legal preciso e objetivo para a classificação, uso e/ou operação de tratamento do digerido resultante do processo de produção de biometano do IPBB de Monforte, embora se perspetive, a curto/médio prazo a desclassificação de resíduo mediante adoção de procedimento de Fim de Estatuto de Resíduos (FER) regulada pelo RGGR, condiciona, à data, a decisão quanto aos procedimentos a licenciar no âmbito do presente processo e, em particular quanto ao digerido, nas frações sólida e líquida.

Assim, numa fase de adaptação e transitória, a **componente sólida do digerido** (BFD #13) será enviada para valorização mediante compostagem para a Oleoalegre S.A. (cfr. **Anexo 08 – Declaração Oleoalegre Compostagem**) e, sendo necessário, em alternativa para operador de gestão de resíduos devidamente licenciado e a **componente líquida do digerido** (BFD #14) será descarregada e sujeita a evaporação num conjunto de 6 lagoas[43] (5 de evaporação e 1 de acumulação), com um volume total de 110 070 m³, constituindo uma operação de valorização de resíduos classificada como R12K - Secagem e evaporação prévia à valorização de resíduos. Se necessário, o digerido líquido será enviado para operador de gestão de resíduos autorizado.

No futuro, após operacionalização do PAB, prevê-se que, desde que cumpridos os requisitos de qualidade que venham a ser definidos para o digerido, este passe a ser utilizado para fertirrega e fertilização de solos.

---

[41] Conceito inovador para a definição da natureza e classificação do digerido resultante de operação e/ou procedimento de digestão anaeróbia e sem enquadramento legal atual.

[42] Para esse fim, é essencial e necessário: i)Clarificar, adaptar e rever o quadro regulamentar, maxime: a) Portaria n.º 185/2022, de 21 de junho de molde a garantir a qualidade do digerido enquanto matéria fertilizante e/ou utilização na produção de fertilizantes ; b) Decreto-Lei n.º 30/2022, de 11 de abril; e c) Portaria n.º 79/2022, de 3 de fevereiro; ii) Definir as regras de higienização e estabilização decorrentes de condições de digestão anaeróbia; e/ou, iii) Definir os usos de processos de tratamento complementares.

[43] Propriedade da Oleoalegre, solicita-se consulta da Declaração em anexo (**Anexo 09 – Declaração Oleoalegre – Digerido-Lagoas**)

Este procedimento permitirá maximizar o potencial do digerido enquanto fertilizante e corretivo agrícola, promovendo a melhoria da qualidade dos solos, o reforço da economia circular e a redução da dependência de fertilizantes químicos.

Resumindo, esquematicamente teremos:

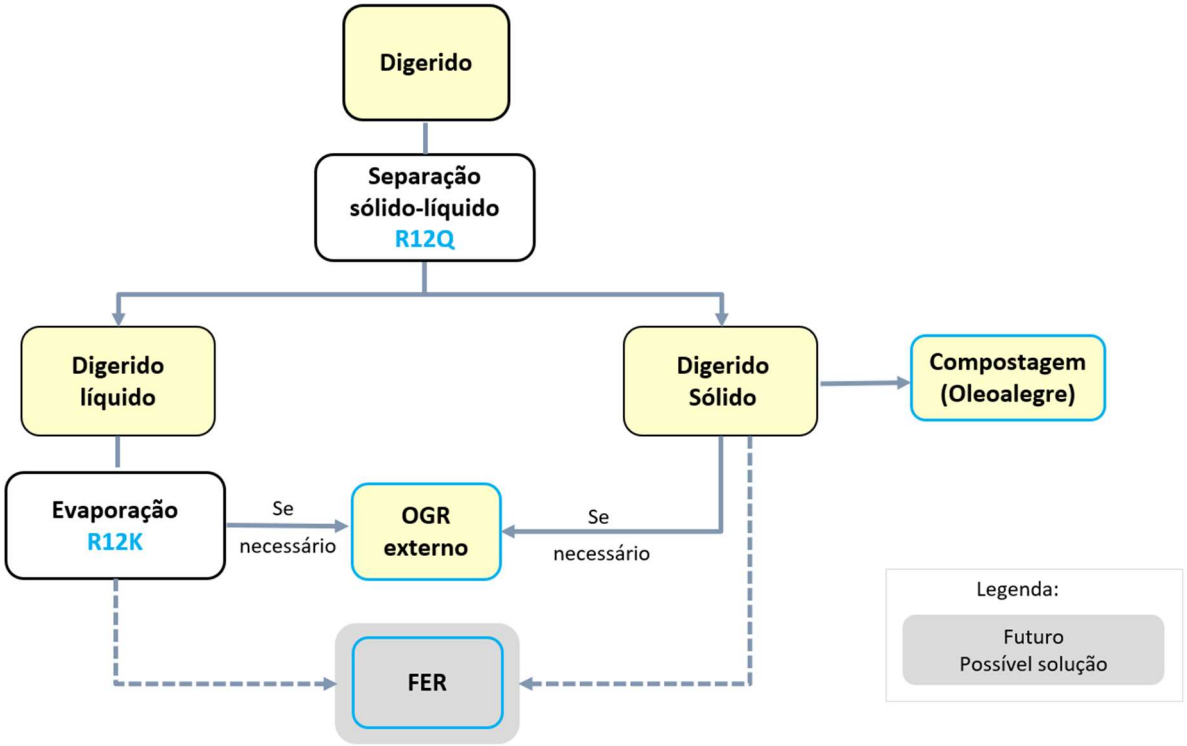


Figura 10 - Destino a dar ao digerido - perspetiva futura

6.3 Medidas de Minimização da Produção de Resíduos

No que respeita à gestão de resíduos, o projeto, pelas suas características (correspondendo a uma unidade de valorização de resíduos) tem um impacte positivo muito importante pela possibilidade de valorizar resíduos em detrimento da sua eliminação.

Refere-se que, como estratégia base, serão implementadas práticas de redução da produção de resíduos e a deposição seletiva, com vista à sua reciclagem, sendo disponibilizados contentores para cada tipologia de resíduos.

Os resíduos serão armazenados em recipientes e locais tecnicamente adequados e enviados para operadores licenciados, dando-se preferência a operações de valorização em detrimento de operações de eliminação, sempre que as características dos resíduos assim o permitam.

Periodicamente serão realizadas ações de sensibilização aos colaboradores sobre os vários tipos de resíduos, regras de separação, forma de acondicionamento e manuseamento.

Acresce que, uma vez concluído o respetivo procedimento de controlo prévio do digerido para efeitos de fertirrega/corretivo de solo, o mesmo será aplicado/espalhado no solo, o que constituirá um impacte positivo por reduzir a utilização de adubos químicos no solo.

Neste enquadramento, tendo como princípio a adoção de práticas corretas de gestão de resíduos, ou seja, que os resíduos serão conduzidos a destino final adequado, que as frações

valorizáveis serão enviadas para valorização, que o transporte dos mesmos deverá ser efetuado de modo ambientalmente correto, bem como os respetivos destinos finais serão os adequados para o efeito, os impactes negativos associados são pouco significativos.

7. Recursos Hídricos

7.1 Água de Abastecimento

A água consumida na IPBB – Monforte será utilizada para os seguintes fins:

- Processo (aquecimento dos tanques, lavagem química dos gases);
- Lavagens (de equipamentos e pisos);
- Rede de incêndios;
- Água para consumo humano (instalações sanitárias, balneários e água para beber).

A **água para beber** será engarrafada.

Para os **usos associados ao processo** e **restantes usos associados a consumo humano** (instalações sanitárias e balneários), pretende-se que a água seja proveniente de uma captação subterrânea, cujo licenciamento é parte integrante do presente processo.

O recurso a captação subterrânea justifica-se pelo facto de a Câmara Municipal de Monforte não assegurar o abastecimento de água da rede pública à instalação, conforme a declaração incluída no Anexo 10 (A**nexo 10 - Declaracao Camara Municipal Monforte – Abastecimento de Agua**).

No Anexo 11 está representada a rede de água de abastecimento (**Anexo 11 – Planta de Abastecimento de Água_R04**).

A água será bombeada para um depósito de água bruta com 200m^3, (#37 – Planta de implantação), junto ao qual será implantado um edifício técnico com dois compartimentos. Um dos compartimentos albergará o grupo de bombagem do serviço de incêndio, e o segundo compartimento destinar-se-á à instalação dos equipamentos da estação de tratamento de água (ETA) (#31 – Planta de implantação), com vista a dotá-la da qualidade necessária para que possa ser usada para os fins supramencionados.

Toda a água bruta passará por uma fase inicial de **Filtração por carvão ativado.** Pelas suas caraterísticas, o carvão permite a adsorção de contaminantes como pesticidas, solventes e/ou resíduos industriais, e a remoção de compostos que causam gosto ou cheiro indesejável na água. Como tal, esta etapa contribui significativamente para melhorar a qualidade organolética (gosto e cheiro) da água e reduzir substâncias potencialmente prejudiciais.

Após filtração, a água será armazenada num reservatório com 150m^3 (#30 – Planta de Implantação), recorrendo-se à adição de hipoclorito de sódio para garantir uma proteção residual durante o tempo de armazenamento e ao longo da rede de distribuição, prevendo-se que o sistema de controlo de desinfeção seja constituído por um controlador de cloro livre.

Após tratamento, a água tratada será bombeada para um grupo hidropressor que a distribuirá pelos circuitos de abastecimento supramencionados.

Periodicamente serão realizadas análises aos três circuitos de abastecimento (processo, consumo humano (balneários) e caldeira).

A água que abastecerá a caldeira será submetida a um tratamento do tipo “PWG PALLAS” (designação do fornecedor) garantindo a descalcificação, para a tornar própria para utilização nesse equipamento.

De referir, por fim, que a ETA terá capacidade de tratar 500 l/h.

Esquematicamente, teremos:

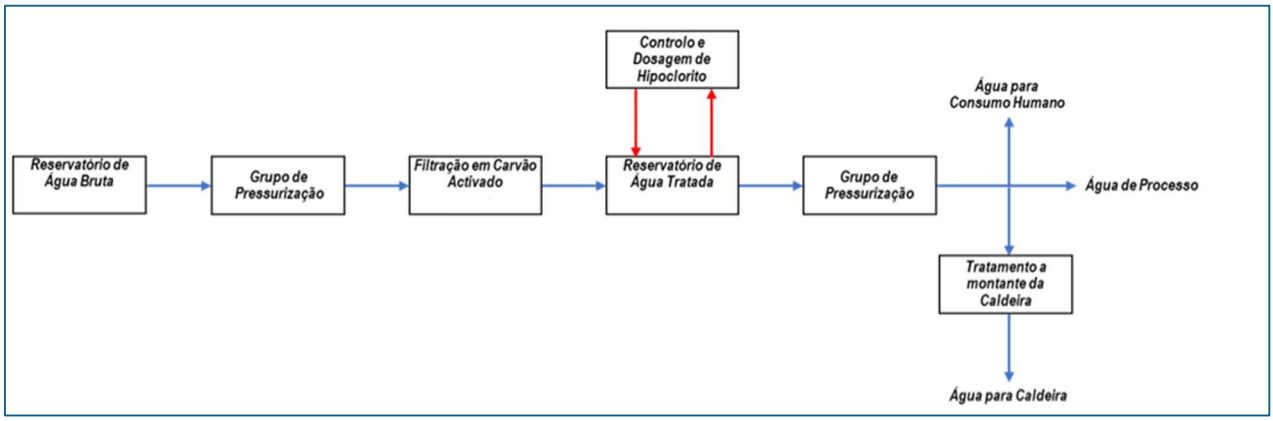


Figura 11 - Etapas do tratamento da água

Na **Error! Reference source not found.**23 apresentam-se os consumos anuais de água estimados para os consumos regulares previstos.

Tabela 23 - Consumos de água previstos na fase de exploração

Uso	Volume (m^3/ano)
Água lavagem gases	442
Água: Lavagem e desinfeção camiões (arco de desinfeção)	203
Reposição água no circuito da caldeira	4
Consumos domésticos (1)	146
TOTAL	**795**

(1) Nota: para efeitos de apuramento dos consumos domésticos, foi considerado o índice de consumo de 100 l/trab./dia (4 trabalhadores).

7.2 ÁGUAS RESIDUAIS

A rede de drenagem de águas residuais engloba o transporte dos efluentes do tipo doméstico– produzidos nas instalações sanitárias dos escritórios – e do tipo industrial – no restante complexo. (**Anexo 12– Planta Rede Águas Residuais_R04; Anexo 13– Planta Rede Águas Pluviais_R04**)

Os **efluentes domésticos** provenientes da zona administrativa, instalações sociais e sanitárias, são encaminhados para uma rede de coletores de curta extensão que termina numa fossa estanque. Os efluentes aí acumulados terão de ser periodicamente recolhidos e encaminhados para uma estação de tratamento de águas residuais (ETAR) do concelho de Monforte.

Esta solução justifica-se pela ausência de uma rede de saneamento nas imediações, bem como pela inviabilidade económica da instalação de uma ETAR, destinada à descarga do efluente tratado em linha de água ou no solo.

Adicionalmente, destaca-se o número reduzido de utentes que a fossa estanque irá servir – 4 pessoas. Este fator, aliado ao volume da mesma (10 m^3), permite prever uma frequência para a sua limpeza, que se estima ser de 1 vez por mês.

Os **efluentes industriais** são provenientes do processo produtivo, da lavagem de rodados e arco de desinfeção e da lavagem dos camiões com máquina de pressão.

A fração correspondente ao processo produtivo é composta, essencialmente, por condensados e águas pluviais contaminadas. Para o efeito, os condensados (BFD #17) e as águas residuais (BFD #16) decorrentes da lavagem química de biogás (pré-tratamento de biogás) e secagem do mesmo são conduzidas para o tanque de filtrado FSP (BFD #20) (TKF-53010).

Toda a zona de circulação de máquinas e camiões, bem como as de lavagem de rodados e camiões são devidamente impermeabilizadas, pendendo para uma rede de grelhas de drenagem das águas residuais aí geradas. As águas residuais resultantes da zona de lavagem de rodados e arco de desinfeção serão enviadas para separador de hidrocarbonetos e posteriormente reencaminhadas para o processo, nomeadamente para o Tanque de filtrado FSP (BFD #20) (TKF-53010).

As **águas pluviais** provenientes de zonas expostas aos resíduos utilizados como matéria-prima no processo, serão consideradas potencialmente contaminadas. Como tal, serão recolhidas nos canais de drenagem e encaminhadas para um poço de lixiviados para posterior introdução no sistema de produção de biogás, ou seja, serão descarregadas no digestor *Triton*.

As **águas pluviais não contaminadas** serão conduzidas superficialmente, mediante a modelação de pendentes nos pavimentos e vias de circulação, para a periferia do complexo. Desta forma pretende-se evitar a construção de órgãos de recolha, promovendo a infiltração de água nos solos adjacentes às áreas impermeabilizadas.

7.3 Medidas de Racionalização de Consumos de Água

Como medidas de racionalização de água, destacam-se as seguintes:

- Processo de digestão anaeróbia concebido para ser autossuficiente em água, permitindo operar sem necessidade de diluição com água de origem externa, nomeadamente através da reintrodução de águas potencialmente contaminadas do processo de digestão anaeróbia,
- Aquisição de equipamentos de baixo consumo hídrico
- Utilização de técnicas simples, mas eficientes, na separação das fases do digerido, evitando a utilização de água para diluição, lavagem ou preparação de polímeros;
- Instalação de sistemas de bombagem e doseamento automáticos, evitando consumos desnecessários por eventual erro humano;
- Formação e sensibilização contínua dos colaboradores para a correta gestão de recursos.

8. ENERGIA

8.1 TIPOS DE ENERGIA CONSUMIDA - QUANTITATIVOS E ETAPAS E/OU EQUIPAMENTOS ONDE SÃO UTILIZADOS

Nesta instalação utilizar-se-ão os seguintes tipos de energia:

- Energia elétrica - Equipamentos de receção, digestão anaeróbia, desidratação, pré-tratamento de biogás, *upgrading* de biogás, compressão de biometano e liquefação de CO_2;
- Biomassa – caldeira, para aquecimento de água;
- Gasóleo – empilhador e máquinas carregadoras;
- Energia térmica, gerada pela queima de biomassa na caldeira, para aquecimento de água.

Nas tabelas seguintes apresentam-se os consumos energéticos previstos (no pressuposto de utilização total das capacidades instaladas), salientando-se que estas projeções foram efetuadas com base no conhecimento adquirido em projetos semelhantes da Capwatt, bem como na informação facultada pelos fornecedores dos equipamentos:

Tabela 24 - Capacidades de armazenagem de combustíveis, equipamentos consumidores e consumos de energia na IPBB – Monforte

Combustíveis/Energia	Etapa/equipamento Consumidor	Consumo anual	Capacidades de armazenagem (t)
Combustíveis			
Biomassa (t)	Caldeira de água quente	1 900	30
Gasóleo (l)	Pá carregadora e gerador de emergência	31 000	2,6
Energia Térmica			
Energia térmica (1) (kWh/ano)	Digestor primário	3 600 360	-
	Digestor secundário	367 920	-
	Digestores terciários	1 314 000	-
	Total	**5 282 280**	-
Energia Elétrica			
Energia elétrica (2) (kWh/ano)	Receção	311 945	-
	Digestão	432 234	-
	Separação do digerido	174 763	-
	Pré-tratamento do biogás	118 260	-
	Upgrading do biogás	3 670 790	-
	Liquefação de CO_2	2 167 956	-
	Compressão do biometano	776 772	-
	Total	**7 652 720**	-

(1) Proveniente da queima da biomassa

(2) Estima-se que a energia elétrica produzida pela Central Fotovoltaica (UPAC) seja de aproximadamente 2,044 GWh/ano, o que representa cerca de 27 % dos consumos da Unidade de Produção de Biogás e Biometano, o que equivale a evitar a emissão para a atmosfera de cerca de 647 toneladas de CO_2eq/ ano[44].

[44] Segundo o Fator de Emissão (FE) para a média de 5 anos 2018-2022 do mix energético para Portugal Continental (https://apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/Inventarios/FE_GEE_Eletricidade_2024_final.pdf (consultado a 02 de janeiro de 2025).

Importa ainda salientar que a energia elétrica adquirida ao exterior terá garantias de origem.

Em regime de normal funcionamento, o sistema fotovoltaico (UPAC) será prioritário face à alimentação proveniente da rede pública, sendo que esta última compensará continuamente as necessidades elétricas em qualquer instante.

8.2 Medidas de racionalização de Energia

A nível de minimização de consumos e controlo de energia serão aplicadas as seguintes medidas:

- Instalação de uma UPAC com recurso a painéis fotovoltaicos para minimizar o consumo de energia elétrica do exterior;
- Integração energética dos diferentes processos; por exemplo, no processo de compressão de biogás existe libertação de calor residual com a instalação de um sistema de recuperação de calor, que pode ser utilizado para aquecer as matérias-primas, ou para elevar a temperatura dos digestores para otimizar o crescimento celular;
- Escolha criteriosa de todos os equipamentos, tendo em conta o seu desempenho energético;
- Instalação de sistemas automáticos de controlo de funcionamento dos equipamentos, permitindo minimizar consumos energéticos;
- Controlo mensal dos consumos no contador de entrada para deteção de eventuais desvios;
- Instalação de lâmpadas de tecnologia led;
- Ações de sensibilização a todos os colaboradores, no sentido de minimizarem consumos desnecessários de energia;
- Instalação de isolamento térmico na parede externa do digestor Triton, permitindo reduzir as perdas de calor para o ambiente, e consequentemente, reduzindo o consumo de energia associado a este processo;
- Os misturadores utilizados apresentam acionamento direto, sem redutores ou elementos transmissores, garantindo eficiência elétrica e baixo consumo de energia.

8.3 Tipos de Energia ou Produtos Energéticos Gerados

Relativamente aos tipos de energia e produtos energéticos gerados, a IPBB-Monforte irá produzir energia elétrica de origem fotovoltaica e energia térmica, ambas destinadas ao autoconsumo bem como biometano para comercialização, sendo as respetivas quantidades apresentadas na tabela seguinte.

Tabela 25 - Tipos de energia gerada

Tipo de Energia	Quantidade
Energia Elétrica	2,04 GWh/ano
Energia Térmica	5,28 GWh/ano
Biometano (biocombustível)	4 018 ton/ano

A instalação será alimentada por uma unidade de produção solar fotovoltaica em regime de autoconsumo com uma potência total instalada de 1.188,00MWp constituída por 2.160 painéis

fotovoltaicos de 550 Wp de potência unitária, montados no solo, em estrutura própria com configuração otimizada para a maximização de produção.

Os módulos fotovoltaicos a instalar serão constituídos por células de silício monocristalino.

Os módulos fotovoltaicos serão instalados numa estrutura de perfilados de aço galvanizado e suportados por estacas batidas diretamente ao solo, capaz de suportar o seu próprio peso e os esforços do vento e neve definidos na legislação em vigor. A estrutura tem a tipologia fixa e inclinada com o azimute a sul. A separação entre as estruturas no sentido Norte-Sul (estruturas fixas de solo) será tal que se minimizem os efeitos de sombreamento entre elas. Assegurar-se-á, em particular para o dia do solstício de inverno, pelo menos quatro horas de sol para todos os painéis.

A parte principal da estrutura de solo fixa é composta por uma estrutura em forma de viga contínua, apoiada por uma série de pilares e os módulos serão dispostos sobre os perfis que atuam como vigas principais.
No sentido de melhor acompanhar o funcionamento da instalação e auxiliar a manutenção, a instalação está dotada de um sistema de monitorização que vai verificar e medir um conjunto de variáveis, como temperatura, radiação, velocidade do vento, humidade, etc. permitindo remotamente o seu controlo e fazer um acompanhamento do desempenho elétrico e meteorológico. Deverá permitir também, em caso de falha, emitir alarmes para as equipas de manutenção.

Serão ainda instalados analisadores de energia do consumo total da central de produção de biogás/biometano e da produção da UPAC e os seus valores serão enviados para o agregador de informação, que posteriormente comunica com o centro de comando e controlo onde será supervisionada a UPAC.

A informação relativa aos restantes equipamentos da UPAC é detalhada no Anexo 14 (**Anexo_14_MD_Licenciamento_UPAC**).

9. EMISSÕES PARA O AR

O projeto prevê a existência de **três fontes pontuais**, associadas respetivamente à caldeira a biomassa, ao queimador de emergência e ao gerador de emergência.

A **caldeira a biomassa** terá uma potência térmica nominal de 900 kW. Os principais poluentes associados a esta fonte pontual de emissão são partículas, NOx e CO_2. Para este projeto, prevê-se um caudal de gases correspondente a 2.003kg/h. Apresenta-se no Anexo 15, o estudo do dimensionamento deste órgão (**Anexo 15 - Dimensionamento Chaminé da Caldeira)**.

Tanto a caldeira a biomassa como o **gerador de emergência** têm uma potência térmica inferior a 1 MW, pelo que não se encontram abrangidos pelas obrigações de monitorização constantes do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, relativo ao regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar.

No que respeita ao queimador de emergência (equipamento com potência térmica nominal de 9MW) - trata-se de um equipamento aberto sem câmara de combustão, não permitindo o controle da temperatura de combustão. É um equipamento de operação simples, desenvolvido para aplicação em testes de bombeamento ou para queima de emergência, para manter a estabilidade do consumo de gás em projetos de unidades de energia renovável. Importa referir que a queima de biogás é o último recurso em caso de paragens muito prolongadas do sistema

de *upgrading*, sendo o tempo de operação esperado da tocha de emergência, inferior a 500 horas/ano.

No que se refere às **emissões difusas**, estas serão geradas principalmente pelas seguintes fontes:

- Circulação de veículos de transporte de matéria-prima e de outros produtos necessários ao processo;
- Circulação de veículos de transporte de produtos finais (Biometano, CO_2, digerido);
- Circulação de pás-carregadoras para manuseamento e correto acondicionamento das matérias-primas (zona de receção) e dos resíduos gerados ao longo do processo (zona armazenamento digerido sólido);
- Armazenamento de resíduos, tanques de receção, alimentador de sólidos, área de armazenamento de digerido sólido, armazenamento de digerido líquido;
- Alívio de válvulas de segurança dos digestores, da compressão do biometano e da liquefação e tanque de CO_2 liquefeito.

Importa referir que o alívio das válvulas de segurança só ocorrerá em situações de emergência, e em que já tenha havido falha de um conjunto de sistemas de segurança a montante, pelo que não é expectável que venham a ocorrer emissões associadas a esta fonte pontual.

No que respeita à circulação dos veículos e máquinas, estes causarão emissões de gases de escape e terão um maior impacte nas áreas atravessadas pelos circuitos destes veículos.

No presente projeto, tanto o consumo de energia térmica como de energia elétrica estão isentas de emissões de CO_2 fóssil, no pressuposto assumido de que a energia elétrica adquirida ao exterior terá garantias de origem.

Por um lado, a energia térmica necessária ao processo (água quente), é produzida exclusivamente com recurso a uma caldeira a biomassa. Por outro lado, a energia elétrica consumida será proveniente em primeiro lugar da UPAC considerada, sendo a restante assegurada pela rede elétrica com garantias de origem.

Como medida de minimização de emissões de poeiras, está prevista a instalação de um lava-rodados. Está também prevista a realização de ações de sensibilização, de modo a comunicar as regras de condução e os procedimentos de descarga adequados para a minimização das emissões de poeiras e gases de combustão.

No que respeita aos odores, estes terão origem, sobretudo na operação de receção de matérias-primas e no armazenamento do digerido. Para a mitigação dos mesmos, recorreu-se a tanques fechados para os resíduos líquidos, e baias com cobertura para os resíduos sólidos.

O digerido líquido, será armazenado parcialmente num tanque de betão fechado e estanque, sendo posteriormente enviado para um conjunto de seis (6) lagoas (5 de evaporação e 1 de acumulação de volumes) já existentes para evaporação, enquanto o digerido sólido será armazenado num túnel de betão com teto em chapa metálica e portão elétrico. De referir que as lagoas de evaporação são propriedade da Oleoalegre parceira da Capwatt e situam-se no respetivo perímetro industrial, em terreno contíguo à IPBB Monforte.

A tabela seguinte resume as fontes de emissão atmosférica provenientes da IPBB-Monforte, sendo a localização das mesmas apresentada no Anexo 16 (**Anexo 16 – Localização fontes de emissão_R05**).

Tabela 26 - Fontes pontuais

Refª	Origem	Combustível	Potência Térmica (kW)	Caudal (kg/h)	Emissões	Regime Funcionamento	Altura Chaminé
FF1	Caldeira	Biomassa	900	2 003	CO_2 NO_x	Contínuo (8760h/a)	11,1m
FF2	Queimador de emergência	Biometano	9 000	-	CO_2 NO_x	Apenas em caso de emergência	9,4m
FF3	Gerador de emergência	Gasóleo	< 1000	-	CO_2 NO_x	Apenas em caso de emergência	-

Tabela 27 - Emissões Difusas

Refª	Fonte difusa	Emissões	Regime de emissão
ED1	Trânsito de camiões e pás carregadoras	Partículas, odores	Esporádico (carga e descarga de resíduos)
ED2	Receção de Resíduos	Odores	Esporádico (Período de receção e gestão)
ED3	Armazenamento de Resíduos Sólidos	Odores	Esporádico (Período entre a receção e gestão)
ED4	Alimentador de sólidos	Odores	Esporádico (Período de alimentação de resíduos ao digestor)
ED5	Armazenamento de digerido sólido	Odores	Esporádico (Período de carga do digerido)
ED6	Alívio válvulas de segurança dos digestores	CO_2, NOX	Apenas em caso de emergência
ED7	Alívio válvulas de segurança liquefação CO2 + tanque CO_2	CO_2,H_2O	Apenas em caso de emergência
ED8	Alívio válvulas de segurança da compressão de biometano a 250 bar	CH_4	Apenas em caso de emergência

10. RUÍDO

Salienta-se que, para além das viaturas de transporte associadas às operações de carga e descarga, os equipamentos de apoio à atividade a instalar constituem as únicas fontes de ruído.

Entre os equipamentos a instalar, o potencialmente mais ruidoso será a unidade de *upgrading* do biogás (Implantação #25) (filtros de carvão e sistema de membranas), cuja potência sonora, é de 88 dB(A) a 1 metro de distância, podendo ser reduzida para 75 dB(A) com o uso de um silenciador.

Apresenta-se em anexo a planta com a localização dos diferentes equipamentos ruidosos (**Anexo 17 – Localização Equipamentos Ruidosos_R04**) e a respetiva lista de equipamentos (**Anexo 18 – Equipamentos Ruidosos_R02),** bem como as fichas técnicas dos mesmos (**Anexo 19 - Fichas Tecnicas Equipamentos Ruidosos)**

No âmbito do EIA, foi realizada uma caracterização detalhada do ruído ambiental, a qual consta do subcapítulo 8 do capítulo V do Relatório Síntese.

11. FONTES DE RISCO INTERNAS E EXTERNAS, ORGANIZAÇÃO DE SEGURANÇA E MEIOS DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO, DESIGNADAMENTE QUANTO AOS RISCOS DE INCÊNDIO E EXPLOSÃO

A avaliação das fontes de risco internas e externas, da organização de segurança e meios de prevenção e proteção, designadamente quanto aos riscos de incêndio e explosão, resultará do Projeto de Segurança Contra Incêndios.

Complementarmente ao Projeto de Segurança que elencará um conjunto de medidas que permitirão minimizar os riscos de incêndio e aumentar a segurança existente nas suas instalações, a Capwatt, em acordo com o Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 224/2015, de 09 de outubro, que estabelece o Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RJSCIE), pretende assegurar a manutenção das condições de segurança definidas no projeto, através da implementação das Medidas de Autoproteção (MAP).

Tanto o Plano de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (PSCIE) como as Medidas de Autoproteção (MAP) serão elaborados e posteriormente submetidos a parecer obrigatório da entidade competente, nos termos legais aplicáveis.

Analisam-se seguidamente os fatores de risco internos e externos identificados na IPBB-Monforte, cuja atividade, para efeitos de aplicação da Legislação de Sistema Contra Incêndios (SCI) em vigor, é considerada como uma utilização-tipo XII «Industriais, Oficinas e Armazéns».

11.1 RISCOS INTERNOS E EXTERNOS

Define o n.º 11 do artigo 1.º do Anexo I da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro como fatores de risco de incêndio de qualquer utilização-tipo de um edifício e recinto, a sua altura, o efetivo, o efetivo em locais de risco, a carga de incêndio e a existência de pisos abaixo do plano de referência.

Para a utilização-tipo (UT) XII «Industriais, oficinas e armazéns» os fatores de risco são:

- Densidade de Carga de Incêndio Modificada;
- Espaço coberto ou ao ar livre;
- Número de pisos abaixo do plano de referência.

A instalação será dotada de sinalização, iluminação de emergência e sistema automático de deteção de incêndio nos edifícios. Estão previstos os seguintes meios de 1.ª intervenção:

- Extintores portáteis;
- Extintores móveis;
- Recipiente de areia e pá;
- Rede de incêndio armada tipo carretel.

Os meios previstos tiveram em conta o tipo de matérias-primas armazenadas.

Está previsto um depósito e respetiva central de bombagem para alimentação da rede de incêndio armada (RIA) e hidrantes exteriores.

Os principais fatores de risco externo serão as vias de acesso, a acessibilidade aos edifícios e a disponibilidade de água para os meios de socorro.

Solicita-se, adicionalmente, a consulta do capítulo V, parte 15.3 – Análise Preliminar de Perigos, do Estudo de Impacte Ambiental, desenvolvido para o licenciamento do presente projeto.

12. MEDIDAS A ADOTAR AQUANDO DA CESSAÇÃO DA ATIVIDADE, DE MODO A EVITAR A EXISTÊNCIA DE PASSIVO AMBIENTAL

Uma vez concluído o período de vida útil da IPBB-Monforte, que se estima em 30 anos, a mesma poderá ser renovada e/ou reabilitada com a finalidade de continuar a ser operada durante um novo período, ou poderá ser desativada e desmontada caso as condições económicas de exploração, face aos custos envolvidos, assim o venham a determinar.

Tendo em conta o horizonte de tempo de vida útil da IPBB-Monforte, e a dificuldade de prever as condições ambientais locais e instrumentos de gestão territorial e legais à data em vigor, deverá a Capwatt Monforte, no último ano de exploração do Projeto, apresentar à CCDR Alentejo e à Câmara Municipal de Monforte a solução de recuperação futura da área de implantação da IPBB-Monforte. Para o efeito, no caso de reformulação ou alteração do Projeto, sem prejuízo do quadro legal à data em vigor, deverá ser apresentado um estudo das alterações previstas, referindo especificamente as ações a ter lugar, impactes previsíveis e medidas de minimização, bem como o destino a dar a todos os elementos a retirar do local.

Caso se opte efetivamente pelo desmantelamento, será apresentado um plano de desativação pormenorizado que incidirá no estaleiro e na preparação da instalação para a fase de desativação, com a descrição do encadeamento das operações processuais a realizar, nomeadamente a interrupção do fornecimento de matérias-primas e subsidiárias, esvaziamento e limpeza do equipamento e dos tanques de armazenagem e limpeza das redes de fluidos e de drenagem de águas residuais, e que incluirá um conjunto de regras ambientais.

De forma geral, todas as ações deverão obedecer às diretrizes e condições identificadas no momento da aprovação do Projeto, incluindo a obrigatoriedade do acompanhamento ambiental e arqueológico, sendo complementadas com o conhecimento e imperativos legais que forem aplicáveis no momento da sua elaboração.

Uma preocupação fundamental na fase de desativação será a de verificar e evitar qualquer situação de contaminação dos solos e das águas subterrâneas, pelo que serão adotadas boas práticas de gestão ambiental em obra e medidas de prevenção e controlo de derrames s levando a que, em caso de ocorrência de uma situação acidental (ex. derrame), permitam uma atuação imediata e eficaz.

Todos os materiais e equipamentos serão armazenados em local próprio e devidamente preparado, e no final encaminhados de acordo com destinos devidamente autorizados e em cumprimento com a legislação aplicável à data.

O processo de desativação envolverá a avaliação e segregação de todos os componentes e materiais, sendo dada prioridade a operações de reutilização e reciclagem face a operações de eliminação.

As emissões atmosféricas desta fase serão semelhantes às da fase de construção, estando sobretudo associadas ao funcionamento das máquinas, com a consequente emissão de gases de escape e de poeiras.

13. SUBPRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

Conforme descrito no capítulo 2.2 da presente Memória Descritiva, a atividade de transformação de subprodutos animais e/ou produtos derivados em biogás carece de aprovação da DGAV, a qual será emitida no âmbito do procedimento de licenciamento das atividades de gestão de resíduos em questão, conforme estipula o n.º 2 do artigo 2.º do referido Decreto-Lei n.º 33/2017. A Capwatt irá promover o registo das instalações previamente ao exercício da atividade, conforme previsto no n.º 1 do artigo 2.º do mesmo diploma, por remissão para o artigo 23.º do Regulamento (CE) n.º 1069/2009.

De seguida apresentam-se um conjunto de medidas e informação relativa aos subprodutos de origem animal a receber na instalação.

Medidas preventivas a ser implementadas contra aves, roedores, insetos e outros parasitas, bem como de modo a evitar a disseminação de matérias através de arrastamento pelas intempéries e águas da chuva, de acordo com os números 1 e 3, Capítulo II, Anexo V do Regulamento (UE) n.º 142/2011, de 25 de fevereiro.

Os roedores, insetos, aves e outros parasitas são, devido à sua capacidade de transmissão de doenças, perigos biológicos a controlar de modo a assegurar as adequadas condições higieno-sanitárias da IPBB-Monforte.

A definição das medidas preventivas a implementar será elaborada com recurso a uma empresa externa especialista nesta matéria, comprometendo-se a Capwatt Biometano Monforte a implementar as medidas preconizadas no programa de controlo definido, e a desenvolver procedimentos que garantam que o mesmo se mantém atualizado e devidamente documentado.

Não obstante, no caso específico dos roedores, serão utilizadas estações-isco com raticidas, colocadas em locais estratégicos em redor e no interior dos edifícios e dos equipamentos, sendo selecionadas e tendo atenção à sua identificação e posição. A colocação e manutenção dos raticidas será efetuada por empresa externa especializada, sendo a escolha dos produtos efetuada de modo a garantir que a sua utilização é permitida.

No caso das aves será dada preferência a medidas repelentes face a medidas de exterminação, mormente, por via da colocação de equipamentos emissores de frequências não audíveis.

Adicionalmente, prevê-se a utilização de coberturas em lona nos locais de receção dos resíduos.

Instalações e sua envolvente, serão mantidas limpas, arrumadas e sem vegetação, contribuindo igualmente para a minimização destas ocorrências.

Relativamente ao arrastamento de matérias, como vem sendo referido, todas a zonas de circulação de máquinas e viaturas, bem como as zonas de armazenamento de resíduos e de alimentação destes aos tapetes transportadores para os tanques, são devidamente impermeabilizadas e ligadas a rede de drenagem. Esta infraestrutura impede a dispersão de matérias por arrastamento em caso de chuva e/ou intempéries. As grelhas encaminham as águas aí recolhidas para um poço de bombagem que posteriormente as descarrega num dos tanques de receção, sendo novamente introduzidas no sistema de produção de biogás.

Medidas a implementar para impedir a recontaminação do digerido líquido e o acesso a animais e pragas de acordo com o n. º3 e 7, Capítulo II, Anexo V do Regulamento (UE) n.º 142/2011, de 25 de fevereiro.

As lagoas de evaporação de digerido líquido terão o pavimento devidamente impermeabilizado e estarão vedadas em toda a volta, evitando desta forma o acesso de animais. Para além disso, está prevista a instalação de meios de afastamento de pragas através de equipamentos emissores de frequências não audíveis, evitando deste modo a recontaminação.

Utilizações pretendidas para o CO_2 na indústria alimentar

A IPBB – Monforte prevê a instalação de um processo de *upgrading* e posteriormente liquefação do qual resultará uma corrente de CO_2 com uma pureza para uso alimentar. A tecnologia instalada permitirá a obtenção de uma corrente de CO_2 que cumprirá com os padrões previstos para introdução do CO2 na indústria alimentar.

Por fim, será igualmente desenvolvido e implementado um plano de HACCP[45] na unidade.

Parâmetros de transformação dos subprodutos animais em biogás que irão ser utilizados na unidade

Após análise dos pontos 1 e 2 da Secção 1 do Capítulo I do Anexo V, do Regulamento (UE) n.º 142/2011, de 25 de fevereiro, relativo à necessidade de pasteurizar os subprodutos animais, conclui-se que não será obrigatório a instalação de unidade de pasteurização como pré-tratamento de resíduos rececionados.

Dado que os efluentes pecuários a receber nas instalações são da categoria 2 (camas de peru, esterco de ovelha, estrume de vaca camas de galinha), é possível recorrer ao ponto 2 da Secção 1 do Capítulo citado, nomeadamente à alínea d) do ponto 2, a qual prevê que *a unidade de pasteurização/higienização não é obrigatória para as unidades de biogás que transformem unicamente:*

"d) subprodutos animais que podem ser utilizados como matéria-prima sem transformação, em conformidade com o artigo 13.º, alínea e), subalínea ii), do Regulamento (CE) n.º 1069/2009, de 21 de outubro e com o presente regulamento, desde que, conforme preceitua a subalínea ii), "*no caso do chorume, do aparelho digestivo e seu conteúdo, do leite, dos produtos à base de leite e do colostro, dos ovos e produtos que a autoridade competente não considerar que apresentam um risco de propagação de uma doença grave transmissível, após ou sem processamento prévio*;"

No caso, não se perspetiva qualquer risco de propagação de doença grave transmissível em função do processo a que os subprodutos são sujeitos.

O Capítulo 3 do Anexo V, do Regulamento (UE) n.º 142/2011, de 25 de fevereiro, descreve os parâmetros de transformação de uma unidade de biogás.

Na Secção I do referido Capítulo, são descritos os parâmetros *standard* de transformação, onde indica que sempre que se manuseia subprodutos de categoria animal (estrumes vários), seria necessário incluir no processo que permita cumprir com os seguintes requisitos:

b) 70ºC

[45] HACCP - *Hazard Analysis and Critical Control Point* (em português Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos).

c) 1 hora

No entanto, no ponto 1, da Secção II do mesmo Capítulo III, indica-se que "A Autoridade competente pode autorizar a utilização de outros parâmetros além dos definidos no capítulo 1, secção 1, do ponto 1, e dos parâmetros de processamento normalizados, desde que o requerente dessa utilização demonstre que esses parâmetros garantem uma redução adequada dos riscos biológicos. Essa demonstração deve incluir uma validação."

Através do conhecimento e dos dados disponíveis de outras unidades de produção da mesma natureza, nas quais se aplicam processos equivalentes ou idênticos aos descritos no presente documento pode-se concluir o seguinte:

- O digerido resultante sofreu um processo de anaerobiose com um tempo médio de retenção hidráulico dos digestores de 54 dias, a temperaturas entre os 38-42ºC, o que se traduz numa redução de risco global significativa.
- Em processos mesofílicos (38-42°C), os principais fatores responsáveis pela redução da viabilidade das bactérias entéricas são a competição microbiana, as concentrações de amónia e de ácidos gordos, os valores de pH e, em geral, a elevada eficiência do processo de digestão

Pelo exposto, os parâmetros de transformação da Secção II serão cumpridos e serão objeto de controlo e validação.

Adicionalmente, serão realizadas análises ao digerido resultante do processo de digestão anaeróbia de forma a validar o cumprimento dos parâmetros indicados na Seção 3, Capítulo 3 do Regulamento 142/2011, de 25 de fevereiro.

Considerando os parâmetros de funcionamento estabelecidos para o projeto, com resíduos de origem similar, apresentam-se em anexo análises bacteriológicas de um digerido produzido numa instalação de digestão anaeróbia em funcionamento (**Anexo 20_Pathogens in AD**).

Sistema de monitorização e registo dos parâmetros de transformação dos subprodutos em biogás

Junta-se no Anexo 23, a descrição do sistema de monitorização, controle e registo dos parâmetros em questão (**Anexo_21_Descrição do Sistema de Controlo do Projeto)**.

ANEXOS

LISTA DE ANEXOS

PROCESSO LUA PL20250530005698

LISTA DE ANEXOS

Anexo_01_Titulo_Registo_Previo_Prod_84_2024

Anexo_02_Planta_de_localizacao_1km

Anexo_03_Planta_Implantacao_R04_e_Cortes

Anexo_04_Diagrama_Fluxo_Blocos_R02

Anexo_05_Descricao_Tecnica_R03

Anexo_06_Lista_de_equipamentos_R02

Anexo_07_Nota_Tec_EVP_Monforte_R02

Anexo_08_Declaracao_Oleoalegre_Compostagem

Anexo_09_Declaracao_Oleoalegre_Digerido_Lagoas

Anexo_10_Declaracao_CM_Monforte_Abastecimento_Agua

Anexo_11_Planta_Rede_Abastecimento_Agua_R04

Anexo_12_Planta_Rede_Aguas_Residuais_R04

Anexo_13_Planta_Rede_Aguas_Pluviais_R04

Anexo_14_MD_Licenciamento_UPAC

Anexo_15_Dimensionamento_Chamine_Caldeira

Anexo_16_Localizacao_Fontes_Emissao_R05

Anexo_17_Localização_Equipamentos_Ruidosos_R04

Anexo_18_Equipamentos_Ruidosos_R02

Anexo_19_Fichas_Tecnicas_Equipamentos_Ruidosos

Anexo_20_Pathogens in AD

Anexo_21_Descricao_do_Sistema_de_Controlo_do_Projeto

Anexo_01_Titulo_Registo_Previo_Prod_84_2024

23 OUT 2024 06851

REPÚBLICA PORTUGUESA
AMBIENTE E ENERGIA

Direção-Geral de Energia e Geologia

Capwatt Biometano Monforte, Unipessoal, Lda.

Lugar do Espido – Via Norte

4470-177 MAIA

Sua referência:	Processo:	Nossa referência:
	RPG/0103	850/DSC/2024

Assunto: Capwatt Biometano Monforte, Unipessoal, Lda. - Envio do título de Registo Prévio PROD. 84/2024.

Em referência ao assunto em epígrafe, junto se envia, ao abrigo do disposto no artigo 70.º do Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto, o título de Registo Prévio PROD. 84/2024, assinado a 21 de outubro de 2024.

De acordo com o estabelecido no referido diploma legal, com o pagamento da taxa de registo prévio de produtor de gás, o promotor está apto a dar início aos procedimentos necessários para a instalação do estabelecimento de produção de gases de origem renovável ou de baixo teor de carbono. O produtor inscreve no registo, por averbamento, a conclusão da instalação do estabelecimento de produção e o início da sua exploração, sendo que, o referido registo caduca quando o estabelecimento de produção não entrar em exploração no prazo de dois anos, após a data de pagamento da taxa. Este prazo poderá ser prorrogável, por uma vez e por um ano, por despacho do Diretor-Geral de Energia e Geologia, sendo averbado no registo, quando a sua insuficiência se deva a motivos não imputáveis ao titular do registo e por ele não evitáveis.

Av. 5 de Outubro 208
1069-039 Lisboa
Tel.: 217 922 700/800
Linha Azul: 217 922 861
Email: geral@dgeg.gov.pt
www.dgeg.gov.pt

Área Norte:
Rua Manuel Pacheco de Miranda 29 G
4200 - 804 Porto
Telef.: 226 192 000

Área Centro:
Rua Câmara Pestana 74
3030 - 163 Coimbra
Telef.: 239 700 200

Área Sul – Alentejo:
Preceta das Empresas 3 18
7005-639 Évora
Telef.: 266 750 450

Área Sul – Algarve:
Rua Prof. António Pinheiro e Rosa 1
8000 - 546 Faro
Telef.: 289 896 600

Mais ainda se informa que o titular do presente registo prévio deverá respeitar as normas legais e regulamentares estabelecidas para o exercício da atividade, bem como remeter a estes Serviços cópia de parecer emitido pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional territorialmente competente, referente à localização da unidade produtora de gases de origem renovável, conforme previsto na alínea *i)* do n.º 1 do Anexo VI do Decreto-Lei n.º 62/2020, logo que esteja disponível.

Com os melhores cumprimentos,

Carlos Oliveira
Diretor de Serviços de Combustíveis

Carlos Oliveira
Director de Serviços

Anexo: Título de Registo Prévio PROD. 84/2024.
DN

REPÚBLICA PORTUGUESA
AMBIENTE E ENERGIA

Direção-Geral de Energia e Geologia

Produtor de gases de origem renovável ou de baixo teor de carbono

Registo Prévio PROD. 84/2024

Legislação Aplicável	Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto
Titular do Registo	Capwatt Biometano Monforte, Unipessoal, Lda. NIPC – 517539470
Sede Social	Lugar do Espido – Via Norte 4470 - 177 Maia
Data de apresentação do pedido de registo	24/07/2023 11:00
Localização da instalação produtora de gás	Monte do Altinho Freguesia – Monforte Concelho – Monforte Distrito – Portalegre
Finalidade da instalação produtora de gás	Produção de biometano
Destino da produção de gás	Injeção total na Rede Nacional de Transporte de Gás (*)
Data de pagamento da taxa de registo prévio	09/10/2024
Data para entrada em exploração (**) (alínea *b)* do n.º 5 do artigo 70.º do Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto)	Dois anos, após a data de pagamento da taxa. (**) prorrogável, por uma vez e por um ano, por despacho do diretor-geral de Energia e Geologia, sendo averbado no registo, quando a insuficiência do prazo se deva a motivos não imputáveis ao titular do registo e por ele não evitáveis.

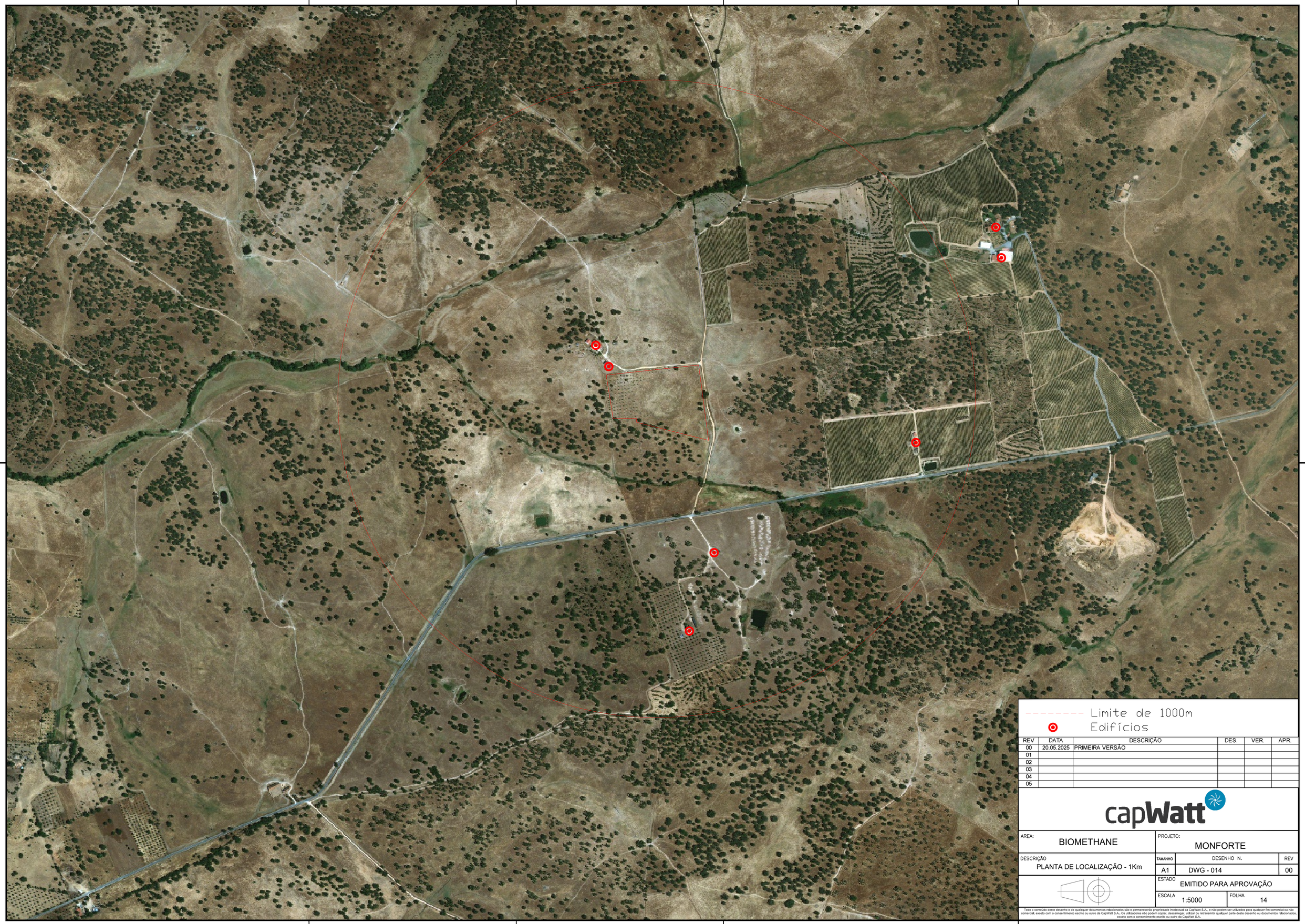
O titular do registo deve cumprir as condições impostas no Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto, bem como respeitar as normas legais e regulamentares estabelecidas para o exercício da atividade.

(*) Em fase de operação, será sempre da responsabilidade do operador da rede avaliar a injeção máxima de hidrogénio em cada instante e para cada ponto da rede, procedendo a eventuais reduções ou interrupções de injeção na rede, caso venha a ser necessário para garantir a qualidade e a operação do SNG e, no aplicável, os limites regulamentares de mistura de hidrogénio e gás natural.

Direção-Geral de Energia e Geologia, 11 de OUTUBRO de 2024

Paulo Carmona
Diretor-Geral

Anexo_02_Planta_de_localizacao_1km



REV	DATA	DESCRIÇÃO	DES.	VER.	APR.
00	20.05.2025	PRIMEIRA VERSÃO			
01					
02					
03					
04					
05					

capWatt

AREA: BIOMETHANE

PROJETO: MONFORTE

DESCRIÇÃO: PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - 1Km

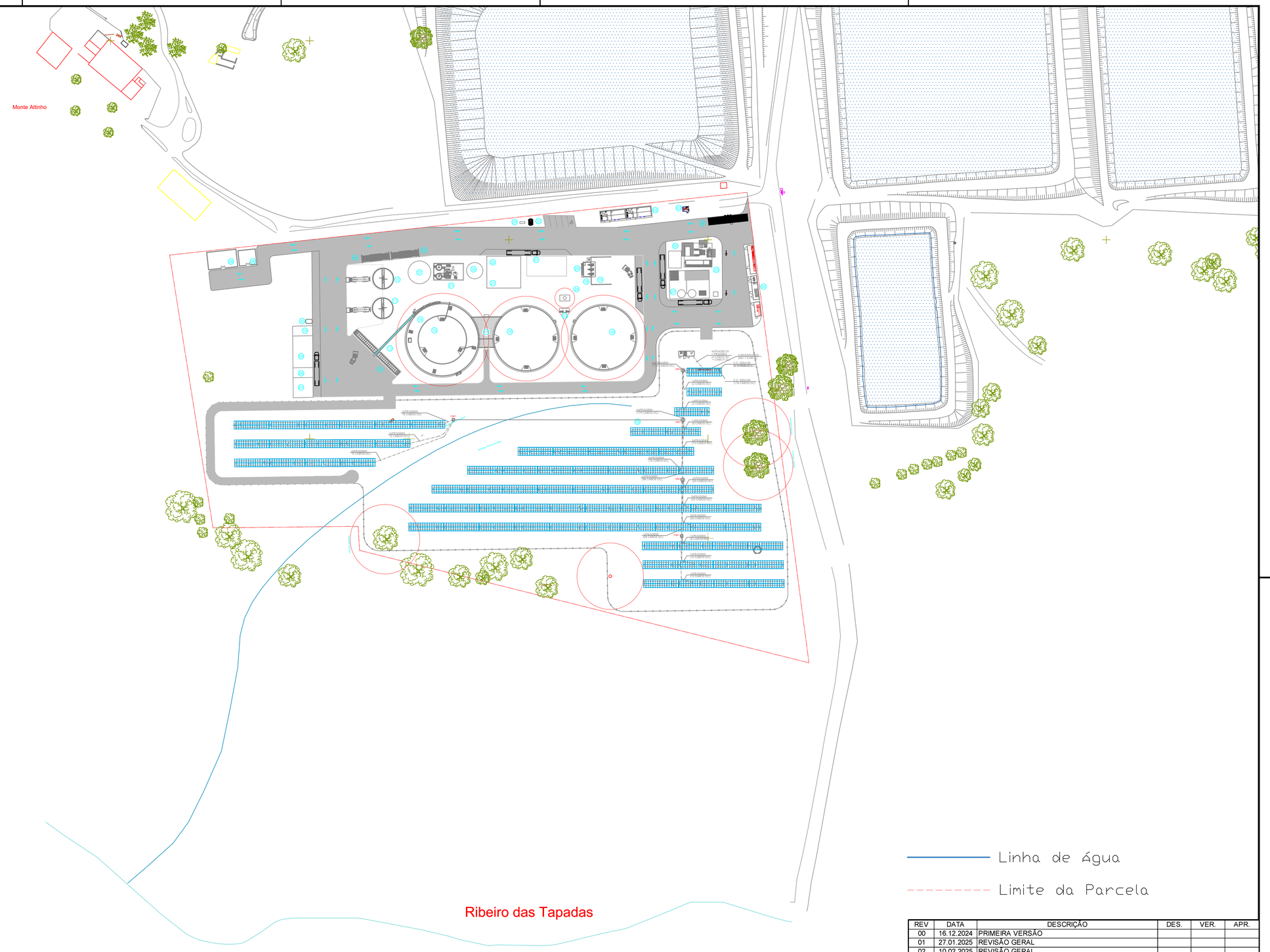
TAMANHO: A1 | DESENHO N.: DWG - 014 | REV: 00

ESTADO: EMITIDO PARA APROVAÇÃO

ESCALA: 1:5000 | FOLHA: 14

Todo o conteúdo deste desenho e de quaisquer documentos relacionados são e permanecerão propriedade intelectual da CapWatt S.A., e não podem ser utilizados para qualquer fim comercial ou não comercial, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.. Os utilizadores não podem copiar, descarregar, utilizar ou retransmitir qualquer parte deste desenho ou documentos relacionados, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.

Anexo_03_Planta_Implantacao_R04_e_Cortes



Nº	DESIGNAÇÃO	Nº	DESIGNAÇÃO	Nº	DESIGNAÇÃO
1	Serviços Centralizados	16	Digestor Terciário - Ø32,0 x h.10,0m	31	Tratamento de Água
2	Escritórios	17	Sala de Bombas	32	Fossa Séptica
3	Portaria	18	FSP	33	Painéis Fotovoltaicos
4	Lavagem de Rodados	19	Área de Armazenamento de Sólidos FSP	34	PT
5	Arco de Desinfeção	20	Tanque de Filtrado FSP	35	Depósito de Gasóleo
6	Báscula	21	Caldeira	36	Parque de Resíduos
7	Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Galinha	22	Área de Armazenamento de Biomassa	37	Reservatório de água bruta e reserva para combate a incêndio
8	Zona de Armazenamento de Resíduos de Camas de Peru	23	Bombas		
9	Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Vaca	24	Queimador		
10	Zona de Armazenamento de Resíduos de Esterco de Ovelha	25	Limpeza e Purificação do Biogás		
11	Tanque de receção de Liquidos - Ø10,0 x h.5,0 m	26	Compressão Biometano		
12	Alimentador de sólidos	27	Liquefação de CO2		
13	Cinta Transportadora	28	Oficina e Armazém de Peças Consumíveis		
14	Digestor Triton - Øext: 36,0 x hext: 7,0m	29	Separador de Hidrocarbonetos		
15	Digestor Triton - Øint: 24,0 x hint: 8,0m	30	Depósito de Água tratada		

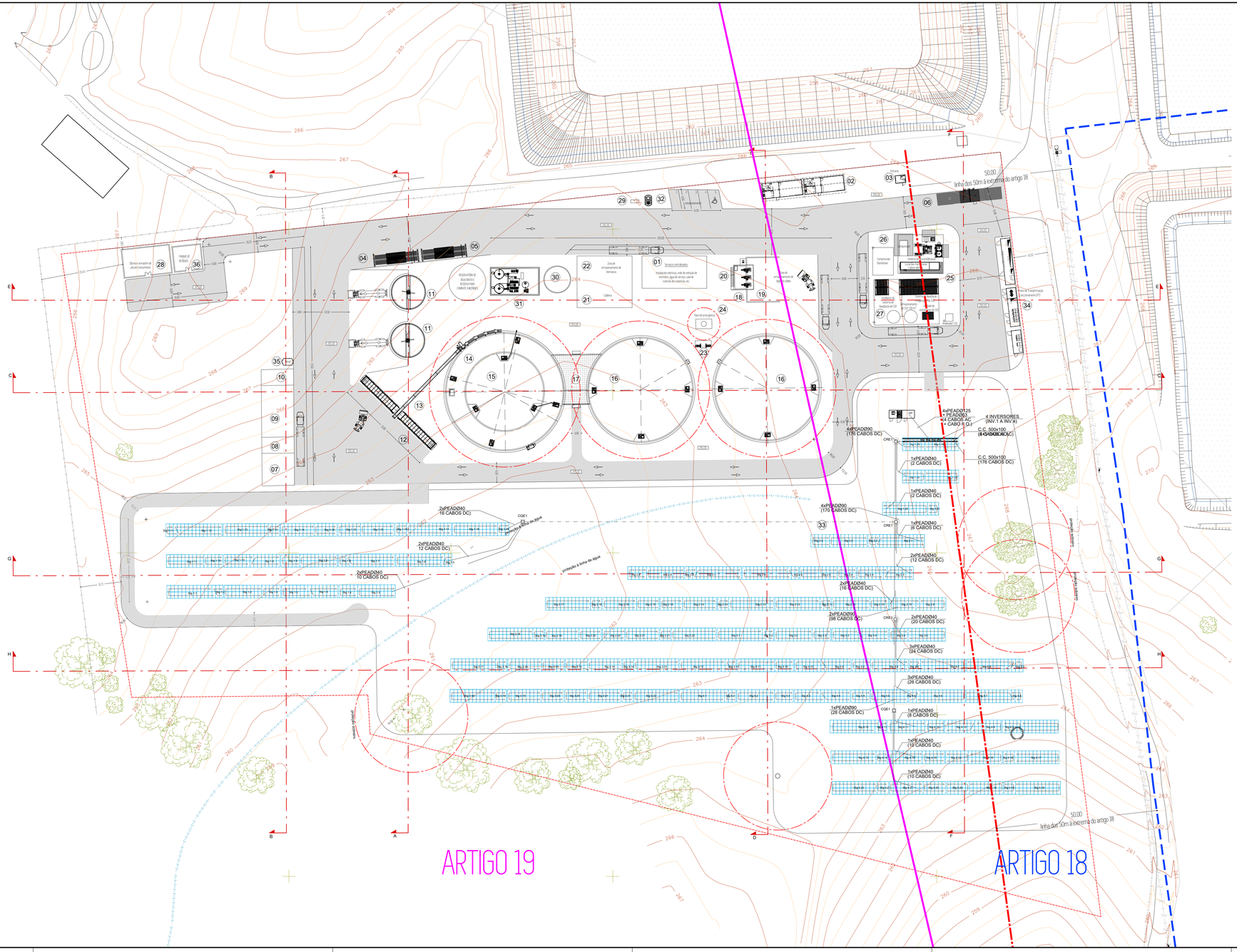
REV	DATA	DESCRIÇÃO	DES.	VER.	APR.
00	16.12.2024	PRIMEIRA VERSÃO			
01	27.01.2025	REVISÃO GERAL			
02	10.02.2025	REVISÃO GERAL			
03	20.03.2025	REVISÃO GERAL			
04	04.04.2025	REVISÃO GERAL			
05					

capWatt

AREA: BIOMETHANE		PROJETO: MONFORTE	
DESCRIÇÃO: IMPLANTAÇÃO GENERAL		TAMANHO: A1	DESENHO N.: DWG - 01 / REV: 04
		ESTADO: EMITIDO PARA APROVAÇÃO	
		ESCALA: 1:1000	FOLHA: 01

Todo o conteúdo deste desenho e de quaisquer documentos relacionados são e permanecerão propriedade intelectual da CapWatt S.A., e não podem ser utilizados para qualquer fim comercial ou não comercial, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.. Os utilizadores não podem copiar, descarregar, utilizar ou retransmitir qualquer parte deste desenho ou documentos relacionados, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.

Monte Altinho



Nº	DESIGNAÇÃO
1	Serviços Centralizados
2	Escritórios
3	Portaria
4	Lavagem de Rodados
5	Arco de Desinfeção
6	Báscula
7	Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Galinha
8	Zona de Armazenamento de Resíduos de Camas de Peru
9	Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Vaca
10	Zona de Armazenamento de Resíduos de Estérco de Ovelha
11	Tanque de receção de Liquidos - Ø10,0 x h.5,0 m
12	Alimentador de sólidos
13	Cinta Transportadora
14	Digestor Triton - Øext: 36,0 x hext: 7,0m
15	Digestor Triton - Øint: 24,0 x hint: 8,0m
16	Digestor Terciário - Ø32,0 x h.10,0m
17	Sala de Bombas
18	FSP
19	Área de Armazenamento de Sólidos FSP
20	Tanque de Filtrado FSP
21	Caldeira
22	Área de Armazenamento de Biomassa
23	Bombas
24	Queimador
25	Limpeza e Purificação do Biogás
26	Compressão Biometano
27	Liquefação de CO2
28	Oficina e Armazém de Peças Consumíveis
29	Separador de Hidrocarbonetos
30	Depósito de Água tratada
31	Tratamento de Água
32	Fossa Séptica
33	Painéis Fotovoltaicos
34	PT
35	Depósito de Gasóleo
36	Parque de Resíduos

Cristina Borrego Freitas, Lda
Rua Bento de Jesus Caraça, 1º esc. 6 A 7005-696 Évora-Portugal
T +351 917 623 525 E geral@cbf.pt
CBF ARQUITECTURA CONSULTORIA

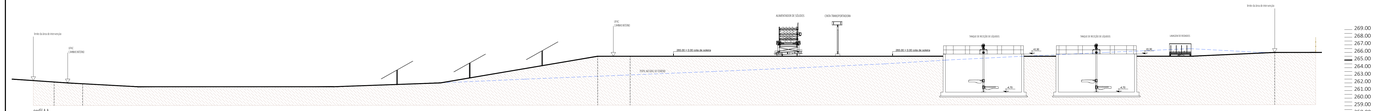
cliente	CAPWATT MONFORTE, UNIPESSOAL, LDA
projecto	Central de Biogás, Biometano e UPAC de Monforte no "Monte do Altinho" da freguesia de Monforte
fase	ARQUITECTURA
peça desenhada	Planta de implantação sobre levantamento topográfico

escalas				desenho nº			subst.	
			1500	A	PP2	A1135		02

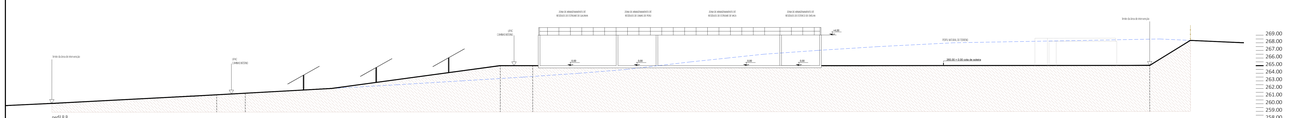
arquivo digital: C:\Users\Cristina\Borrego\Freitas\OneDrive - CBF Worldwide\PROJETOS A decorrer\CAPWATT\2025\PP2_Capwatt Monforte\A Apresentar\PP2\Plan02-Implantacao.DWG

arquitecto responsável	cristina freitas, arq.	data	março 2025

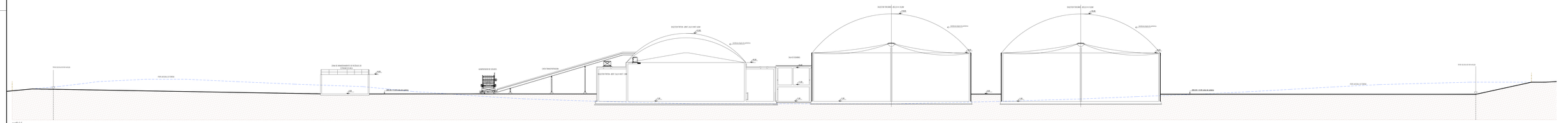
reservam-se os direitos de autor sobre todas as informações essenciais neste desenho, não podendo ser reproduzidas no seu todo ou em parte, sem expresso consentimento.



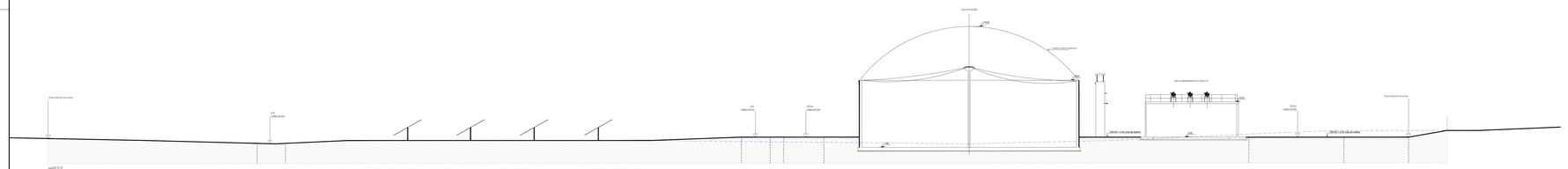
perfil A.A



perfil B.B



perfil C.C



perfil D.D

Cristina Borges Fonseca, Lda.
Avª Alberto de Jesus Campos, 2 Fogo, R/C 9370-109 Calheta (Madeira)
T +351 291 822 572 geral@cbf.pt

CBF ARQUITECTURA CONSULTORIA

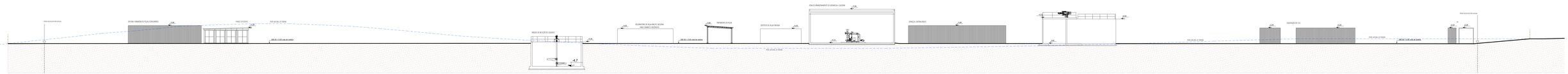
Cliente	CAPIM ACT MOVE SAFE, UNIPESSOAL, LDA
projecto	Centro de Drogão, Desmontanse e ZPAC, de Machico no "Monte do Moinho" do Freguesia de Machico
fase	ANTEPROJETO
peça desenhada	Perfis A, B, C e D

ESCALA		DESENHO					
		1/250		A	1987	A1.00.00	06

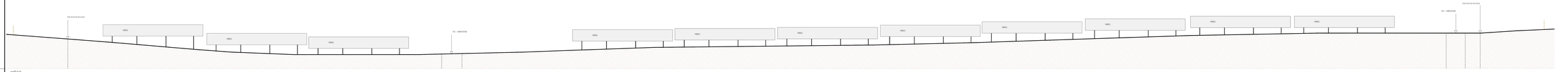
Projecto Agua

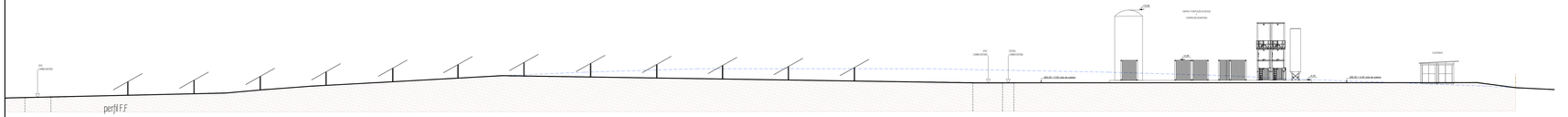
A vedação deste desenho, efectuado pelo Arquitecto, é PROPRIEDADE EXCLUSIVA DA CBF ARQUITECTURA CONSULTORIA LDA. Não pode ser reproduzido nem divulgado, sem expressa consentimento.

A vedação	Cristina Borges, Arq.	data	março 2025









Cristina Borges Fonseca, Lda.
Inscrição de pessoa coletiva, Z Inst. Ent. 505 1680 e cpf aplicável
P 505 1680 505

CBF ARQUITECTURA CONSULTORIA

Cliente	CARTAXO MOBI SAFE, UNIPESSOAL, LDA
projecto	Centro de Drogão, Desmontagem e ZPAC, de Mollymix no "Monte do Moinho" da Freguesia de Molelhos
fase	ARQUITECTURA
peça desenhada	Perfis E, F, F, G e H

ESCALA			DESENHO					LUGAR	
		1/250		A	2907	ALEXIS			07

Projecto Nº

© Todos os direitos reservados. Este documento não pode ser reproduzido, transmitido ou publicado sem autorização.

projecto	data		março 2025
arquitectura			

Verificar em cada fase de obra todas as dimensões existentes antes de iniciar, não podendo ser reproduzidas na sua escala original, sem expressa consentimento.

Anexo_04_Diagrama_Fluxo_Blocos_R02

CapWatt
PROJETO BIOMETANO MONFORTE
Diagrama de Fluxo de Blocos (*BFD*)
Receção – Folha 1

HORAS DE OPERAÇÃO
10 h/d =>2 600 h/a
5 d/s => 260 d/a



Camas de peru
2 000 t/a
70 %ST
85 %ST/VS
450 Nm^3/t_{SV}
53 $\%CH_4$

#1

Esterco de ovelha
8 200 t/a
38 %ST
75 %ST/VS
328 Nm^3/t_{SV}
59 $\%CH_4$

#2

Estrume de vaca
34 500 t/a
22 %ST
72 %ST/VS
400 Nm^3/t_{SV}
55 $\%CH_4$

#3

ÁREA DE ARMAZENAMENTO



Alimentador de sólidos
SFD-15010
80m^3

Alimentador de sólidos
SFD-15110
80m^3

Poço Lixiviados 1 PIT-15010

P-15010

LIXIVIADOS
- Para Folha 2 -

BCO-15010

#6

SÓLIDOS
- Para Folha 2 -



Estrume de galinha
20 000 t/a
34 %ST
70 %ST/VS
550 Nm^3/t_{SV}
55 $\%CH_4$

#4

ÁREA DE ARMAZENAMENTO

Abastecimento por pipeline

Águas residuais da indústria da produção de azeite do bagaço de azeitona
90 000 t/a
6,8 %ST
82 %ST/VS
667 Nm^3/t_{SV}
67 $\%CH_4$

#5

Areias acumuladas nos pré-tanques serão removidas a cada 3-4 meses manualmente com pá escavadora

#8

PRÉ-TANQUE
TK-13010
Vol. Op.: 314 m^3
Ø: 10m
Altura: 5 m
Altura livre: 1m
#1 Agitador central (MXR-13011)
#1 Agitador submersível (MXR-13010)
#1 Bomba picadora (P-13010)
Tipo de construção: Betão
Tipo de telhado: fechado com abertura de alimentação

PRÉ-TANQUE
TK-13020
Vol. Op.: 314 m^3
Ø: 10m
Altura: 5 m
Altura livre: 1m
#1 Agitador central (MXR-13021)
#1 Agitador submersível (MXR-13020)
#1 Bomba picadora (P-13020)
Tipo de construção: Betão
Tipo de telhado: fechado com abertura de alimentação

#7

LÍQUIDOS
- Para Folha 2 -

Comentários:
1 ...
2 ...
3 ...

Rev.	Data	Creac.	Ver.	Apr.	Comentários

Nome do Desenho: Diagrama de fluxo blocos	
Projeto: Capwatt Biometano Monforte	
N.º Projeto:	
País: Portugal	
Capwatt	

HORAS DE OPERAÇÃO
24 h/d => 8 760 h/a
7 d/s => 365 d/a

CapWatt
PROJETO BIOMETANO MONFORTE
Diagrama de Fluxo de Blocos (*BFD*)
Digestão Anaeróbia – Folha 2

SUMÁRIO PROCESSO DIGESTÃO
HRT: 54d
OLR: 2,4kg$_{sv}$/m^3/d

#11 BIOGÁS
1164Nm^3/h (húmido)
55,2 %CH$_4$ (húmido)
1080 Nm^3/h (seco)
59,5 %CH$_4$ (seco)
5mbarg

P-78010
Poço Condensados PIT-78010

BIOGÁS
- Para Folha 5 -

SÓLIDOS
- Da Folha 1 -

#6

LSW-40110

DIGESTOR TRITON
TK-41010 / TK-42010
Mesofílico
Vol. Op. Total: 6 745m³
Vol. Op. Externo: 3 443m³
Vol. Op. Interno: 3 302m³
Diâmetro: 36m (externo) / 24m (interno)
Altura: 7m (externo) / 8m (interno)
Altura livre: 0,7m
#4 agitadores (ext) MXR-41110/41111/41112/41113 + #3 agitadores (int) MXR-42110/42111/42112 + #4 SB Pro (ext) SBX-41110/41111/41112/41113 +
#3 SB Pro (int) SBX-42110/42111/42112
Tipo de Construção: Betão
Tipo de telhado: betão (ext) + membrana dupla (int) MTC-42010
Isolamento Térmico

DIGESTOR TERCIÁRIO 1
TK-43010
Mesofílico
Vol. Op.: 7 480m³
Diâmetro: 32m
Altura: 10m
Altura livre: 0,7m
#4 agitadores MXR-43010/43011/43012/43013 +
#4 SB Pro SBX-43010/43011/43012/43013
Tipo de Construção: Betão
Tipo de telhado: membrana dupla (int) MTC-43010
Isolamento Térmico

ÁGUA QUENTE
Méd: 75 kW
Máx: 114 kW

LÍQUIDOS
- Da Folha 1 -

#7

SHR-31010A

P-41010A

P-41010B

#9

#10

DIGESTATE
- To Sheet 2 -

DIGESTOR TERCIÁRIO 2
TK-43110
Mesofílico
Vol. Op.: 7 480m³
Diâmetro: 32m
Altura: 10m
Altura livre: 0,7m
#4 agitadores MXR-43110/43111/43112/43113 +
#4 SB Pro SBX-43110/43111/43112/43113
Tipo de Construção: Betão
Tipo de telhado: membrana dupla (int) MTC-43110
Isolamento Térmico

LIXIVIADOS
- Da Folha 1 -
- Da Folha 3 -

ÁGUA QUENTE
Digestor primário
Méd: 411 kW
Máx: 488 kW
Digestor secundário
Méd: 42 kW
Máx: 58 kW

Poço Lixiviados 2 PIL-41010

P-41020

Tanque Antiespuma TKC-03010

#a*

P-03010

ÁGUA QUENTE
Méd: 75 kW
Máx: 114 kW

ÁGUA QUENTE
-Para digestores-

Caldeira de Biomassa PKG-07010

P-07010

ÁGUA FRIA
- Dos digestores -

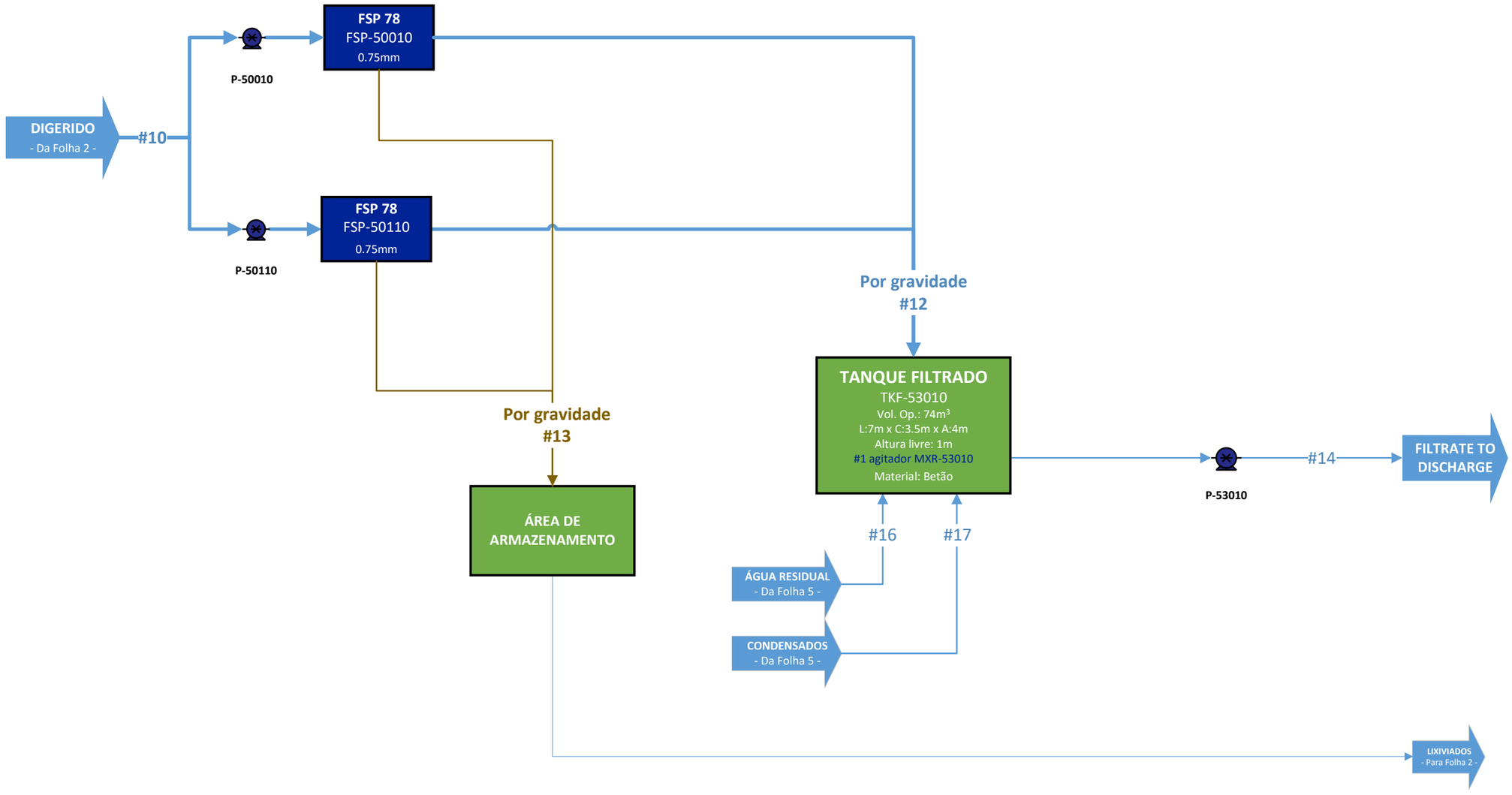
Comentários:
1 ...
2 ...
3 ...

Rev.	Data	Creac.	Ver.	Apr.	Comentários

Nome do Desenho: Diagrama de fluxo blocos	
Projeto: Capwatt Biometano Monforte	
N.º Projeto:	
País: Portugal	
Capwatt	

CapWatt
PROJETO BIOMETANO MONFORTE
Diagrama de Fluxo de Blocos (*BFD*)
Desidatração do Digerido – Folha 3

HORAS DE OPERAÇÃO
16 h/d => 5 950 h/a
7 d/s => 351 d/a



Comentários:
1 ...
2 ...
3 ...

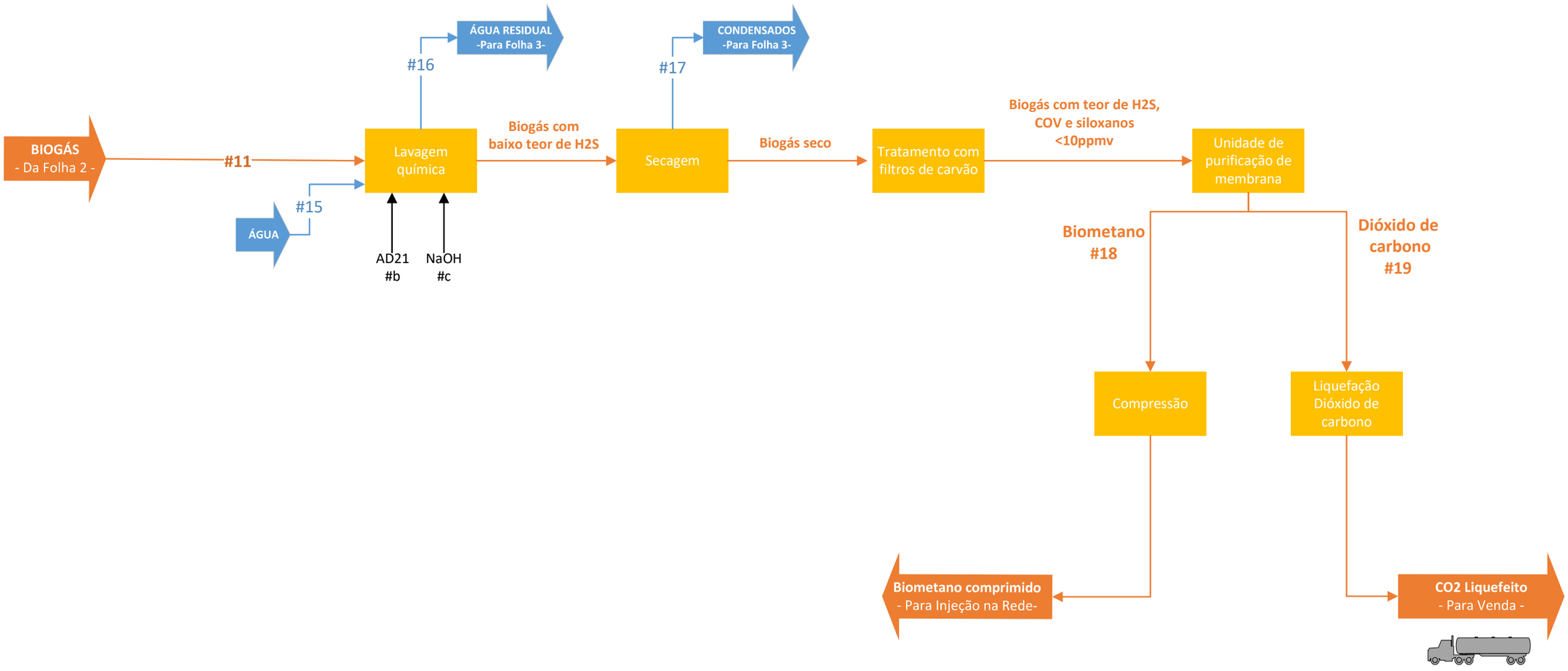
Rev.	Data	Creac.	Ver.	Apr.	Comentários

Nome do Desenho: Diagrama de fluxo blocos	
Projeto: Capwatt Biometano Monforte	
N.º Projeto:	
País: Portugal	
Capwatt	

CapWatt
PROJETO BIOMETANO MONFORTE
Diagrama de Fluxo de Blocos (*BFD*)

Pré-tratamento e Upgrading Biogás – Folha 4
PKG-71010

HORAS DE OPERAÇÃO
24 h/d => 8 600 h/a
7 d/s => 358 d/a



Comentários:
1 ...
2 ...
3 ...

Rev.	Data	Creac.	Ver.	Apr.	Comentários

Nome do Desenho: Diagrama de fluxo blocos	
Projeto: Capwatt Biometano Monforte	
N.º Projeto:	
País: Portugal	
Capwatt	

CapWatt
PROJETO BIOMETANO MONFORTE
Diagrama de Fluxo de Blocos (*BFD*)

Tabela de Correntes – Folha 5

ESPECIFICAÇÕES DA ALIMENTAÇÃO									
Matéria-prima	**Quantidade [ton/a]**	**ST%**	**SV%**	**ST [ton/a]**	**SV [ton/a]**	**BMP [Nm^3/t_{SV}]**	**CH4%**	**Biogas [Nm^3/a]**	**Biometano [Nm^3/a]**
Águas residuais da indústria da produção de azeite do bagaço de azeitona	90 000	7%	82%	6 120	5 043	667	67%	3 363 601	2 254 167
Estrume de galinha	20 000	34%	70%	6 800	4 760	550	55%	2 618 000	1 439 900
Camas de peru	2 000	70%	85%	1 400	1 190	450	53%	535 500	283 815
Estume de vaca	34 500	22%	72%	7 590	5 465	400	55%	2 185 920	1 202 256
Esterco de ovelha	8 200	38%	75%	3 087	2 318	328	59%	760 413	448 644
TOTAL	***154 700***	***16%***	***75%***	***24997***	***18776***		***59%***	***9 463 434***	***5 628 782***

Item	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
Designação da corrente	Camas de peru	Esterco de ovelha	Estrume de vaca	Estrume de galinha	Águas residuais da indústria da produção de azeite do bagaço de azeitona	Entrada digestor do alimentador de sólidos	Entrada digestor do tanque de retenção	Areias	Digerido do digestor secundário	Digerido do digestor terciário
Dias de Operação [d/a]	260	260	260	260	365	260	365	-	365	365
Horas de Operação [h/d]	10	10	10	10	24	10	24	-	24	24
Caudal [ton/a]	2 000	8 200	34 500	20 000	90 000	44 700	109 592	408	143 870	142 030
Caudal [ton/d]	8	32	133	77	247	172	300	-	389	389
Caudal [ton/h]	0,8	3,2	13,3	7,7	10,3	17,2	12,5	-	16,2	16
ST [%]	70%	38%	22%	34%	7%	27%	12%	60%	10,7%	9,7%
SV [%]	85%	75%	72%	70%	82%	74%	77%	20%	61%	56%

Item	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19
Designação da corrente	Biogás	Filtrado FSP	Sólidos FSP	Filtrado para descarga	Água para lavagem química	Água residual	Condensados de secagem	Biometano	Dióxido de Carbono
Dias de Operação [d/a]	365	351	351	351	358	358	358	358	358
Horas de Operação [h/d]	24	12	12	12	24	24	24	24	24
Caudal [ton/a]	12 262	121 723	20 308	122 914	442	476	716	4 018	7 528
Caudal [ton/d]	34	347	58	350	1,2	1,3	2,0	11	21
Caudal [ton/h]	1	29	5	29	0,1	0,1	0,1	0,5	0,9
ST [%]	-	7,5%	23%	7,5%	0,0%	0,0%	0,0%	-	-
SV [%]	-	43%	83%	42%	0%	0%	0%	-	-

Químicos * se necessário

Item	#a*	#b	#c
Designação da corrente	Antiespuma	AD21	NaOH
Dias de Operação [d/a]	365	358	358
Horas de Operação [h/d]	24	24	24
Caudal [ton/a]	0	24	10
Caudal [ton/d]	0	0,067	0,028
Caudal [ton/h]	0	0,003	0,0012

Comentários:
1 ...
2 ...
3 ...

Rev.	Data	Creac.	Ver.	Apr.	Comentários

Nome do Desenho: Diagrama de fluxo blocos	
Projeto: Capwatt Biometano Monforte	
N.º Projeto:	
País: Portugal	
Capwatt	

Anexo_05_Descricao_Tecnica_R03



DESCRIÇÃO TÉCNICA

SISTEMA DE DIGESTÃO ANAERÓBIA DA INSTALAÇÃO DE MONFORTE

2024

Índice

Lista de Figuras 4

Lista de Tabelas....5

Lista de Acrónimos 6

1. Resumo....7

2. Códigos LER dos resíduos de entrada....7

3. Base de dimensionamento....9

3.1 Parâmetros de entrada 9

3.2 Horas de funcionamento....10

3.3 Pressupostos do desenho 10

3.4 Design do processo....10

3.5 Especificações dos tanques de processo principal 12

4. Descrição da receção e pré-tratamento....13

4.1 Alimentador de sólidos....13

4.2 Alimentador lateral....13

4.3 Tanque de receção 14

5. Descrição do sistema de digestão anaeróbia....16

5.1 Teoria de digestão anaeróbia 16

5.2 Digestor *Triton* 16

5.3 Digestor Terciário 18

4.4 Tecnologia de mistura 19

4.5 Service Box 21

4.6 Sistema de aquecimento interno....21

4.7 Caldeira 22

4.8 Cobertura de Dupla Membrana 23

4.9 Dessulfurização Preliminar....24

4.10 Bombas, tubagens e utilidades 24

4.11 Sala técnica 26

5 Descrição do Sistema de Tratamento do Digerido 27

5.1 Filtro Prensa de Parafuso 27

6 Controlo do processo 28

7 Biogás *Upgrading* 29

7.1 Sistema de redução de H_2S: Adição de O_2 no digestor e lavagem química 29

7.2 Purificação de biogás: sistema de limpeza de membranas 30

7.3 Sistema de liquefação e armazenamento de CO_2 biogénico 31

7.4 Queimador de emergência 32

Lista de Figuras

Figura 1 – Alimentador de sólidos 13
Figura 2 - Alimentador lateral 14
Figura 3 - Pré-tanques de Mistura 14
Figura 4 - Esquema do digestor 17
Figura 5 - Digestor Triton 18
Figura 6 - Digestor Terciário 18
Figura 7 - Padrões de Mistura 19
Figura 8 - Sistema de mistura 20
Figura 9 - Misturador PSM 20
Figura 10 - Localização de Service Box 21
Figura 11 - Service Box 21
Figura 12 – Serpentinas de Aquecimento Internas 22
Figura 13 - Caldeira 23
Figura 14 – Cobertura de Dupla Membrana 23
Figura 15 – Soprador para dessulfurização interna 24
Figura 16 – Estação de bombagem central 25
Figura 17 – Coletor de Aquecimento 25
Figura 18 – Analisador de Gás 25
Figura 19 – Armário de Controlo 25
Figura 20 – Bomba de Cavitação Positiva 26
Figura 21 - Sala Técnica 26
Figura 22 – Sólidos resultantes do filtro prensa 27
Figura 23 – Armário de Controlo do Sistema 28
Figura 24 – Equipamento de produção de O_2 29
Figura 25 - Equipamento de lavagem de biogás 30
Figura 26 - Equipamento de limpeza e membranas de biogás 31
Figura 27 - Princípio do funcionamento do sistema de liquefação de CO_2 biogénico 31
Figura 28 - Equipamento de liquefação e armazenamento de CO_2 32
Figura 29 – Queimador de emergência 32

POR FAVOR, CONSIDERE que as fotos dos equipamentos mostradas neste documento podem não corresponder exatamente ao modelo, layout/configuração ou capacidade do equipamento especificado. O objetivo das fotos é dar ao leitor uma melhor indicação visual de como é o equipamento proposto em geral.

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Resíduos aceites na instalação e respetivos armazenamentos 7
Tabela 2 – Resíduos alternativos 8
Tabela 3 – Dados chave do projeto 9
Tabela 4 – Especificações resíduos de entrada 10
Tabela 5 – Parâmetros de projeto de digestão anaeróbia e resumo da produção de biogás 12
Tabela 6 – Tanques principais da unidade 12
Tabela 7 – Especificações do pré-tanque 15
Tabela 8 – Especificações Digestor Triton 17
Tabela 9 – Especificações Digestor Terciário 19

Lista de Acrónimos

Acrónimo	Definição
AD	Digestão Anaeróbica
BMP	Potencial de Bio-Metano
BOD	Carência Bioquímica de oxigénio
BOD_5	Carência Bioquímica de Oxigénio a 5 dias
CH_4	Metano
CHP	*Combined Heat and Power*
CNG	Gás Natural Comprimido
CO_2	Dióxido de Carbono
CO_2e	Dióxido de Carbono equivalente
COD	Carência Química de Oxigénio
dB	Decibéis
DBFOM	*Design Build Finance Operate Maintain*
DBO	*Design Build Operate*
DBOO	*Design Build Own Operate*
DBOOM	Design, Build, Own, Operate, Maintain
FIT	Feed-In-Tariffs
FM	Entrada Anual
FOG	*Fats, Oils and Grease*
FSP	Prensa de parafuso semfim
GRF	Fibra de Vidro Reforçada
GJ/h	Gigajoule por hora
GUP	*Gas Upgrading Plant*
H_2	Hidrogénio
H_2S	Sulfureto de hidrogénio
HPU	*Hydraulic Power Unit*
HRT	Hydraulic Retention Time
IPPC	*Integrated Pollution Prevention and Control Directive*
kV	Kilovolts
kW	Kilowatt
kWel	Kilowatt Elétricos
kWh	Kilowatt Hora
kWth	Kilowatt Térmicos
mg/L	Milligrama por Litro
MSW	Resíduo Sólido Urbano
MW	Mega Watt
MWel	Mega Watt Elétrico

Acrónimo	Definição
MWth	Mega Watt Térmico
t	Tonelada (ton métrica)
t/h	Tonelada por hora
t/d	Tonelada por dia
t/ano	Tonelada por ano
N	Azoto
Nm^3	Normal Metro Cúbico
Nm^3/h	Normal Metro Cúbico por Hora
Nm^3/d	Normal Metro Cúbico por Dia
Nm^3/ano	Normal Metro Cúbico por Ano
NOx	Óxidos de Azoto NO e NO_2
O&M	Operação e Manutenção
OLR	*Organic Loading Rate*
P	Fósforo
P&ID	*Process and Instrumentation Drawing*
PLC	*Programmable Logic Controller*
PO	*Purchase Order*
POW	*Pure Organic Waste*
PPE	Equipamentos de Proteção Individual
ppm	Partes por Milhão
PSA	*Pressure Swing Absorption*
PP	Polipropileno
SO_2	Dióxido de Enxofre
SO_X	Óxido Sulfúrico
SSO	*Source Separated Organics*
tbd	To be defined
TDS	Sólidos Totais Dissolvidos
TN	Azoto Total
TP	Fósforo Total
TS	Sólidos Totais
TSS	Sólidos Totais Suspensos
VOC	Compostos Orgânicos Voláteis
VS	Sólidos Voláteis
VSS	Sólidos Voláteis Suspensos
WWTP	Estação de Tratamento de Águas Residuais
% w/w	Percentagem Mássica
Vol.%	Percentagem Volumétrica
η	Rendimento

1. Resumo

A informação descrita neste documento refere-se ao desenho base de um sistema de digestão anaeróbia de resíduos agroindustriais para a produção de biometano equivalente a 7MW.

Na instalação irão ser tratadas 154 700 toneladas/ano de substratos que irão alimentar a instalação na proporção ótima para a produção de biogás.

As matérias-primas que serão valorizadas na instalação compreendem resíduos animais e efluentes da indústria do azeite. Estas matérias-primas serão convertidas em digerido e biogás. O biogás será separado para produção de biometano e dióxido de carbono biogénico. O biometano produzido será comprimido para injeção na rede de gás natural existente, enquanto o dióxido de carbono será destinado à comercialização na sua forma líquida.

2. Códigos LER dos resíduos de entrada

Para o processo de digestão anaeróbia, iremos apenas tratar substratos cuja utilização seja apta para a produção de biogás e que não tenha qualquer impacto/inconveniente no processo biológico.

Na tabela seguinte encontram-se especificamente as entradas na qual se baseou a elaboração deste projeto.

Tabela 1 – Resíduos aceites na instalação e respetivos armazenamentos

			Quantidade	Armazenamento
Código LER	**Denominação**	**Estado**	**t/ano**	
- (efluente)	Águas residuais da indústria da produção de azeite do bagaço de azeitona	Líquido	90 000	2 Tanques de betão com 316 m^3 cada
02 01 06	Estrume de galinha	Sólido	20 000	Baia de armazenamento em betão impermeabilizado com 400 m^3
02 01 06	Camas de peru	Sólido	2 000	Baia de armazenamento em betão impermeabilizado com 50 m^3
02 01 06	Estume de vaca	Sólido	34 500	Baia de armazenamento em betão impermeabilizado com 640 m^3
02 01 06	Esterco de ovelha	Sólido	8 200	Baia de armazenamento em betão impermeabilizado com 200 m^3

Todavia, de forma a garantir uma maior flexibilidade ao processo, uma vez que a sua vida útil é de 20 anos e a cadeia de fornecimento pode sofrer alterações, apresenta-se na seguinte tabela outras possibilidades de resíduos aptos para a instalação. Na mesma, encontra-se ilustradas possíveis tipologias de resíduos orgânicos. Contudo e, de modo a salvaguardar que não fica de fora nenhuma subactividade industrial, dentro da tipologia macro, irão ser apresentados diferentes códigos LER tendo em conta as indústrias que lhe dão origem. Iremos garantir que as capacidades de armazenamento e produção não são ultrapassadas face ao cenário em que o projeto está baseado (tabela 1).

Tabela 2 – Resíduos alternativos

LER	Descrição	Operação	Capacidade instalada (ton/ano)*
02	Resíduos da Agricultura, Horticultura, Aquacultura, Silvicultura, Caça e Pesca, bem como da preparação e do processamento de produtos alimentares		
02 01 02	Resíduos de tecidos animais	R3 C - Digestão anaeróbia	2 000
02 01 03	Resíduos de tecidos vegetais		2 000
02 01 07	Resíduos silvícolas		2 000
02 02 03	Matérias impróprias para consumo ou processamento		2 000
02 02 04	Lamas do tratamento local de efluentes		2 000
02 03 04	Matérias impróprias para consumo ou processamento		2 000
02 03 05	Lamas do tratamento local de efluentes		2 000
02 04 03	Lamas do tratamento local de efluentes		2 000
02 05 01	Matérias impróprias para consumo ou processamento		2 000
02 05 02	Lamas do tratamento local de efluentes		2 000
02 06 01	Matérias impróprias para consumo ou processamento		2 000
02 06 03	Lamas do tratamento local de efluentes		2 000
02 07 04	Matérias impróprias para consumo ou processamento		2 000
02 07 05	Lamas do tratamento local de efluentes		2 000
16	Resíduos não especificados noutros capítulos da Lista		
16 03 06	Resíduos orgânicos não abrangidos em 16 03 05	R3 C - Digestão anaeróbia	5 000
19	Resíduos de instalações de gestão de resíduos, de estações ex situ de tratamento de águas residuais e da preparação de água para consumo humano e de água para consumo industrial		
19 12 01	Papel e cartão	R3 C - Digestão anaeróbia	2 000
19 12 12	Outros resíduos (incluindo misturas de materiais) do tratamento mecânico de resíduos, não abrangidos em 19 12 11		5 000
20	Resíduos Urbanos e Equiparados (Resíduos Domésticos, do Comércio, da Indústria e dos Serviços), incluindo as frações recolhidas separadamente		
20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	R3 C - Digestão anaeróbia	2 000
20 01 25	Óleos e gorduras alimentares		2 000
20 02 01	Resíduos biodegradáveis		1 000
20 03 02	Resíduos de mercados		2 000

* Importa salientar que a quantidade indicada corresponde a uma estimativa de entrada de resíduos de cada tipologia com vista à sua valorização, não devendo ser entendida como capacidade máxima de admissão de cada tipologia, isto é, estas tipologias não serão rececionadas em simultâneo. Estas tipologias alternativas, só serão admitidas se não houver disponibilidade da totalidade ou de algum dos

designados “resíduos base” contemplados no projeto. Deve entender-se que a capacidade máxima de tratamento da instalação é de 424 toneladas/dia, ficando as quantidades de resíduos admitidas condicionadas à situação real da operação da mesma, ao aprovisionamento de resíduos específicos ou à configuração do “menu de digestão anaeróbia” em conformidade com essas entradas.

3. Base de dimensionamento.

3.1 Parâmetros de entrada

Os resíduos de entrada na planta que estão considerados são:

- Águas residuais da indústria da produção de azeite do bagaço de azeitona;
- Estrume de galinha;
- Camas de peru;
- Estrume de vaca;
- Esterco de ovelha.

Estes devem ser digeridos anaerobicamente e o biogás gerado utilizado para produzir biometano para ser usado como combustível alternativo ao gás natural.

A tabela abaixo destaca os principais parâmetros do projeto.

Tabela 3 – Dados chave do projeto

Especificações do Processo de Produção de Biogás		
	Unidade	Valor
Águas residuais da indústria da produção de azeite do bagaço de azeitona	t/a	90 000
Estrume de galinha	t/a	20 000
Camas de peru	t/a	2 000
Estrume de vaca	t/a	34 500
Estrume de ovelha	t/a	8 200
Resíduos de Entrada	t/a	154 700
Caudal de biogás nominal seco	Nm^3/h	1 080
CH_4 conteúdo (médio) no biogás seco	%	59
Produção anual de biogás seco	Nm^3/a	9 463 434
Caudal de biometano nominal seco	Nm^3/h	643
CH_4 conteúdo (médio) no biometano	%	> 97
Produção anual de biometano seco	Nm^3/a	5 628 782

A tabela acima, em combinação com as horas de operação, resume os parâmetros de projeto de entrada. Esses dados servem de base para o dimensionamento e seleção de todos os equipamentos que serão fornecidos para este projeto.

3.2 Horas de funcionamento

A receção dos resíduos funcionará durante o seguinte horário de funcionamento:

- 10 horas por dia;
- 5 dias por semana;
- 260 dias por ano.

A planta de digestão anaeróbia funcionará durante o seguinte horário de funcionamento:

- 24 horas por dia;
- 7 dias por semana;
- 365 dias por ano.

A separação sólido-líquido funcionará durante o seguinte horário de funcionamento:

- 16 horas de máquina por dia;
- 7 dias por semana;
- 351 dias por ano.

3.3 Pressupostos do desenho

A tabela 2, enumera os diferentes substratos que irão alimentar a planta. É possível visualizar a quantidade anual a receber (FM), o conteúdo de matéria seca (ST) e orgânica (SV), assim como, o rendimento teórico esperado de biogás.

Tabela 4 – Especificações resíduos de entrada

ESPECIFICAÇÕES RESÍDUOS ENTRADA									
Resíduos	FM (t/a)	ST (%)	SV (%)	ST (t/a)	SV (t/a)	BMP (Nm^3/t_{SV})	CH4 (%)	Biogás (Nm^3/a)	Biometano (Nm^3/a)
Águas residuais da produção de bagaço de azeitona	90 000	7%	82%	6 120	5 043	667	67%	3 363 601	2 254 167
Estrume de galinha	20 000	34%	70%	6 800	4 760	550	55%	2 618 000	1 439 900
Camas de peru	2 000	70%	85%	1 400	1 190	450	53%	535 500	283 815
Estrume de vaca	34 500	22%	72%	7 590	5 465	400	55%	2 185 920	1 202 256
Esterco de ovelha	8 200	38%	75%	3 087	2 318	328	59%	760 413	448 644
Total	**154 700**	**16%**	**75%**	**24997**	**18776**	**504**	**59%**	**9 463 434**	**5 628 782**

3.4 Design do processo

O esquema do processo está detalhado no diagrama de fluxo de blocos anexo a esta memória.

Os resíduos animais, compostos por camas de peru (#1), esterco de ovelha (#2), estrume de vaca (#3) e estrume de galinha (#4), são rececionados através da descarga numa área de armazenamento individual devidamente impermeabilizada com cobertura face a intempéries e, de igual modo, para evitar a disseminação de odores. Os três primeiros são alimentados através de uma pá carregadora a dois alimentadores de sólidos dedicados (SFD-15010; SFD-15110), sendo daí alimentados (#6) ao digestor por uma cinta transportadora (BCO-15010). Por sua vez, o estrume de galinha é alimentado através de uma pá carregadora aos tanques de receção (TK-13010 e TK-13020) onde as águas residuais da produção de bagaço de azeitona (#5) são igualmente descarregadas. Estas últimas chegam ao sistema por bombagem do local de produção. Nos tanques de receção ocorre a diluição e mistura dos resíduos mencionados anteriormente, de modo a garantir o correto funcionamento e diluição da matéria, garantindo a dosagem contínua e automática da matéria-prima para o digestor Triton.

À saída dos tanques de receção, verifica-se a formação de duas correntes: as areias (#8) que são removidas e enviadas para um gestor externo e uma fração líquida (#7), que é bombeada para o digestor principal, digestor Triton - composto por um digestor primário (externo) (TK-41010) e um digestor secundário (interno) (TK-42010).

Este sistema foi selecionado para este projeto, devido às suas grandes vantagens em projetos com matéria-prima com alto teor de sólidos e fibras. Devido ao seu design exclusivo, podemos garantir uma mistura adequada e evitar camadas flutuantes no digestor, que podem ocorrer em sistemas alternativos.

Por fim, dois digestores terciários (TK-43010; TK-43110) permitem recuperar o último potencial de geração de biogás da matéria-prima, oferecendo flexibilidade de operação e máxima eficiência de geração de biogás.

O processo de digestão anaeróbia ocorre na ausência de oxigénio e em temperaturas em torno de 40 °C por meio de bactérias e arqueias. Estes microrganismos decompõem a matéria orgânica em substâncias mais simples, levando à formação de biogás, um gás composto principalmente por metano e dióxido de carbono. O gasómetro localizado na parte superior do digestor permite que o gás seja armazenado por um longo tempo e é vantajoso no caso de manutenção de qualquer componente da linha de biogás a jusante.

A matéria digerida (#10) é bombeada dos digestores terciários para duas prensas de parafuso de filtro (*FSPs*) (FSP-50010; FSP-50110), que produzem uma "torta seca" que se designa por digerido sólido (#13), e uma corrente líquida que se designa por digerido líquido (#12). O digerido sólido é armazenado numa área dedicada, especificamente preparada para conter eventuais escorrências, enquanto o líquido fluirá para um tanque buffer de filtrado (TKF-53010). Do tanque de filtrado, o digerido líquido é bombeado (#14) para um gestor externo que poderá utilizar o mesmo para fertirrega dado o seu elevado potencial fertilizante.

Nesta fase inicial de implementação do projeto, o objetivo é que tanto o digerido líquido como o digerido sólido possam ser utilizados como fertilizante e regulador de solos, respetivamente. Em alternativa, o digerido poderá ser encaminhado para um OGR, para um destino de compostagem. A qualidade do digerido líquido e sólido será sempre ajustada de modo a cumprir os parâmetros exigidos para as aplicações referidas, de acordo com a legislação em vigor.

Os parâmetros utilizados para dimensionar a digestão anaeróbia e a produção de biogás produzidas são apresentados seguidamente.

Tabela 5 – Parâmetros de projeto de digestão anaeróbia e resumo da produção de biogás

Resumo do Projeto de Digestão Anaeróbia		
	Unidade	Valor
Águas residuais da indústria da produção de azeite do bagaço de azeitona	t/a	90 000
Estrume de galinha	t/a	20 000
Camas de peru	t/a	2 000
Estrume de vaca	t/a	34 500
Estrume de ovelha	t/a	8 200
Sólidos Totais da matéria-prima de entrada	t/a	24 997
Sólidos Voláteis da matéria-prima de entrada	t/a	18 776
Volume total de digestão	m^3	21 705
HRT do digestor	d	54
OLR do digestor	$kg_{SV}/(m^3*d)$	2,4

3.5 Especificações dos tanques de processo principal

A tabela seguinte resume as especificações básicas dos principais Tanques de processo para este projeto.

Tabela 6 – Tanques principais da unidade

Tipologia de tanque	Nº de unidade	m^3/ unidade
Tanque Receção	2	314
Digestor *Triton*	1	6 745
Digestor Terciário	2	7 480
Tanque Filtrado	1	74

4. Descrição da receção e pré-tratamento

4.1 Alimentador de sólidos

A finalidade do alimentador de sólidos é dupla. Em primeiro lugar, ele fornece a interface onde substratos sólidos podem ser introduzidos no processo, usando equipamentos comuns de manuseio de materiais a granel, como pás carregadoras frontais. Em segundo lugar, cria uma capacidade de *buffer* para alimentação contínua do processo durante as horas não operacionais dos operadores da planta (por exemplo, o motorista da pá carregadora).



Figura 1 – Alimentador de sólidos

Características principais

- Operação a jusante consistente devido à alimentação constante;
- Esforço operacional reduzido devido à capacidade de *buffer;*
- Baixa demanda de energia devido a peças de movimento lento;
- Baixo desgaste devido a peças de movimento lento;
- Alta qualidade e robustez.

A máquina consiste numa tremonha, dimensionada para fornecer a capacidade de *buffer* necessária, com uma esteira transportadora de movimento lento, ao longo do fundo da tremonha. Isso move o material para uma extremidade, onde encontra cabeçotes de fresagem rotativos, que garantem uma dose constante de substrato para o processo a jusante. A seleção cuidadosa do material garante que as peças em contato com os substratos sejam resistentes à corrosão e ao desgaste. A operação do alimentador de sólidos é totalmente automática e requer apenas um operador para alimentar os substratos na tremonha quando esta estiver vazia.

4.2 Alimentador lateral

A alimentação do digestor é importante ser efetuada de forma a evitar fugas de biogás para o exterior. Assim, a mesma irá ser efetuada recorrendo a um trado que está instalado na parede lateral do digestor e que faz a alimentação abaixo do conteúdo líquido do digestor. Isso garante que não ocorra nenhuma perda de biogás.

Características principais



Figura 2 - Alimentador lateral

- Não existe fugas de gás
- Design simples e robusto
- Motor externo para fácil manutenção
- Construção em aço inoxidável resistente à corrosão

O sem-fim do alimentador lateral consiste num parafuso giratório dentro de uma carcaça e uma pequena porta de alimentação que recebe o material de entrada. A instalação do sem-fim em ângulo garante a passagem do material sem o risco de colmatar. O aço inoxidável é usado para garantir a resistência à corrosão contra a matéria-prima e no ambiente de digestão.

4.3 Tanque de receção

As águas residuais da produção de bagaço de azeitona e o estrume de galinha são descarregados em dois depósitos de betão com uma capacidade de 314 m^3 cada. Estes depósitos são circulares, construídos em betão armado, onde haverá uma abertura na superfície do topo do tanque de forma a ser possível abrir manualmente para enchimento do mesmo. Foi escolhido este tipo de configuração uma vez que evita a entrada de águas pluviais e minimiza a emissão de gases para a atmosfera. O tanque também dispõe de agitação e uma bomba picadora submersível (*chopper pump*) que permite a homogeneização da matéria.

Para manter o sistema biológico na etapa de digestão o mais estável possível, é importante introduzir material fresco de maneira controlada e constante, mantendo a composição de entrada o mais consistente possível. Desta forma, os choques súbitos na atividade biológica são evitados e a produção de gás é maximizada. Por esta razão, é necessária uma capacidade de armazenamento temporário a montante do digestor. recipiente de digestão. Os pré-tanques respondem igualmente a este requisito.

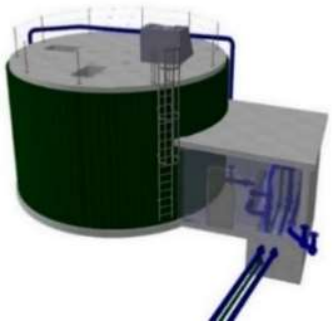


Figura 3 - Pré-tanques de Mistura

Características principais

- Capacidade tampão para garantir alimentação constante para a etapa de digestão.
- Ponto de mistura para diluir a alimentação recebida se necessário.
- Alimentação homogénea para o digestor.

A diluição e mistura do estrume de galinha com as águas residuais da produção de bagaço de azeitona vai ocorrer nestes tanques, obtendo-se assim uma fração líquida e a remoção de areias/inertes.

Tabela 7 – Especificações do pré-tanque

Especificações do Pré-Tanque		
	Unidade	Valor
Nº tanques	#	2
Nº misturadores por tanque	#	2
Construção do tanque		Betão
Tipo de cobertura		Fechado com abertura para alimentar
Diâmetro	m	10
Altura global	m	5
Altura livre	m	1
Volume bruto por tanque	m^3	393
Volume operativo por tanque	m^3	314

5. Descrição do sistema de digestão anaeróbia

5.1 Teoria de digestão anaeróbia

O processo de larga escala mais testado e comprovado para gerar biogás a partir de substâncias orgânicas é a digestão anaeróbica húmida. Este projeto contempla um processo húmido de alto teor de sólidos. O processo biológico real pelo qual o biogás é gerado a partir de substratos é complexo e envolve várias etapas e produtos intermediários, cada um facilitado por diferentes bactérias e arqueias, com diferentes condições ambientais ótimas.

O processo biológico de geração de biogás é lento, portanto, são necessários grandes reatores na produção comercial de biogás, que forneçam tempo de retenção suficiente para explorar plenamente o potencial de metano da matéria-prima. No processo mais usual são utilizadas bactérias que prosperam em temperaturas mesofílicas (em torno de 35-40°C), mantendo assim a temperatura e aumentando a taxa de produção de biogás.

Outro fator crítico a considerar é a mistura. O conteúdo do digestor precisa ser misturado para permitir um processo homogéneo em termos de distribuição e composição de temperatura (sem camadas de materiais flutuantes, sedimentação de materiais pesados e distribuição uniforme de substrato fresco). Além disso, a mistura é necessária para permitir que o biogás produzido escape do digerido, pois pode ficar preso no líquido viscoso.

5.2 Digestor *Triton*

Conforme resumido na seção sobre a teoria do processo anaeróbico, o referido processo requer dois recipientes (etapas separadas), com grande volume, ausência de oxigénio/ar (condições anaeróbicas) e temperatura em torno de 40°C (ideal para as bactérias). Existem várias soluções para atender a esses requisitos, no entanto, neste projeto optou-se pelos digestores *Triton*, pela sua eficiência na operação com esta tipologia de resíduos.

O digestor "ring-in-ring" *Triton* consiste em dois recipientes, um dentro do outro, ou seja, um tanque central redondo, emoldurado por um anel concêntrico. O volume total alcançado requer uma área de implantação menor do que duas reatores separados do mesmo volume. Os digestores são aquecidos usando anéis de aquecimento internos, mas as perdas de calor para o ambiente são minimizadas porque um recipiente está dentro do outro. Além disso, a energia de mistura necessária é menor devido ao fluxo "canalizado" no anel externo.

Os digestores foram projetados com tempo de retenção adequado e equipados com todos os equipamentos de processo, necessários para garantir um processo estável e eficiente, como misturadores, anéis de aquecimento, bombas, dispositivos de segurança de sub/sobrepressão e tomas de gás.

Tabela 8 – Especificações Digestor Triton

ESPECIFICAÇÕES DO DIGESTOR *TRITON*		
	Unidade	Valor
Nº tanques	#	1
Nº misturadores por tanque	#	7
Construção do tanque		Betão
Tipo de cobertura		Betão + gasómetro
Diâmetro externo	m	36
Diâmetro interno	m	24
Altura externa	m	7
Altura interna	m	8
Borda livre	m	0,7
Volume operativo total por tanque	m^3	6 745
Volume operativo externo por tanque	m^3	3 443
Volume operativo interno por tanque	m^3	3 302

Principais características

- Orientação de fluxo otimizada evitando curto-circuito
- Mistura ideal especialmente com materiais altamente viscosos
- Distâncias de tubulação curtas
- Grande acessibilidade de manutenção através de caixas de serviço

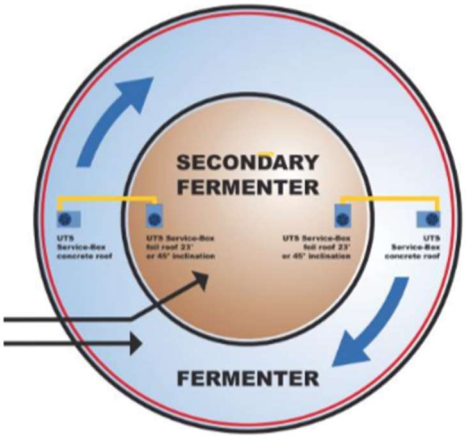


Figura 4 - Esquema do digestor

Benefícios

- Custo de construção e área de implantação reduzidos comparativamente à instalação de dois digestores em separado
- Necessidade de calor reduzida
- Custo de operação minimizado

O anel externo do digestor *Triton* forma o volume de digestão primária, enquanto o tanque interno representa o digestor secundário. Ambos os espaços serão aquecidos com anéis de aquecimento internos, usando água quente circulante como meio de transferência de calor. O isolamento térmico externo na parede externa reduzirá as perdas de calor para o ambiente. O betão reforçado com aço será usado para construir o digestor *Triton*, pois isso proporcionará uma vida útil extremamente longa.

Todo o digestor necessita de ser coberto para manter o processo de digestão anaeróbia e para capturar o biogás produzido. Uma cobertura de betão cobrirá o anel externo do digestor, enquanto o tanque interno será coberto com uma dupla membrana. Tanto as seções dos digestores primário e secundário serão equipadas com as Service Boxes de modo a proporcionar fácil acesso ao equipamento de mistura, a conexão à tubagem de gás, dispositivos de segurança para sob-/sub- pressão e vidros para verificação visual.



Figura 5 - Digestor Triton

5.3 Digestor Terciário

De forma a garantir plena flexibilidade de operação e redundância de segurança, dois digestores terciários são projetados após o digestor *Triton*, de forma a garantir o design do processo e o tempo de retenção adequado. Os digestores serão equipados com todos os equipamentos de processo adequado, de forma a assegurar um processo estável e eficiente, tais como misturadores, anéis de aquecimento, bombas, dispositivos de segurança para sob-/sub- pressão e tomas de gás.



Figura 6 - Digestor Terciário

Principais características

- Temperatura mesofílica maximiza a estabilidade do processo.
- Tempo de retenção adequado para assegurar o máximo rendimento de produção de gás.

Os digestores serão construídos em betão reforçado com aço, uma vez que isto irá proporcionar uma vida útil mais longa. O conteúdo de cada digestor será aquecido com anéis de aquecimento internos, com circulação de água quente, dado que o meio de transferência de calor e o isolamento térmico irão reduzir as perdas de calor para o ambiente. O digestor necessita de ser coberto para manter a anaerobiose do processo e para capturar a produção de gás.

Uma cobertura de dupla membrana será usada no digestor e será equipada com as Service Boxes de modo a proporcionar fácil acesso ao equipamento de mistura, a conexão à tubagem de gás, dispositivos de segurança para sob-/sub- pressão e vidros para verificação visual.

Tabela 9 – Especificações Digestor Terciário

ESPECIFICAÇÕES DO DIGESTOR TERCIÁRIO		
	Unidade	Valor
Nº tanques	#	2
Nº misturadores por tanque	#	4
Construção do tanque		Betão
Tipo de cobertura		Gasómetro
Diâmetro	m	32
Altura global	m	10
Borda livre	m	0,7
Volume bruto por tanque	m^3	8 042
Volume operativo por tanque	m^3	7 480

4.4 Tecnologia de mistura

Os digestores devem ser bem misturados para manter a temperatura homogénea por toda a parte, para evitar que materiais pesados se assentem ou materiais leves flutuem arrastados pelo gás existente formando camadas flutuantes. O substrato fresco precisa ser distribuído em todo o volume do digestor para garantir a máxima produção de biogás. A mistura requer energia e, portanto, é fundamental projetar um sistema de mistura eficaz que exija o mínimo de entrada de energia.

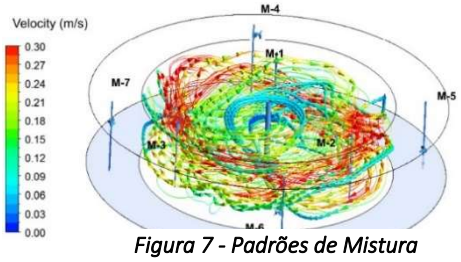


Figura 7 - Padrões de Mistura

A tecnologia de mistura da utilizada consiste em unidades de mistura submersas PSM e um sistema de controle, todos feitos de componentes de alta qualidade para fornecer um sistema de mistura confiável e robusto, projetado especificamente para aplicações de alta viscosidade.

Os sistemas de mistura de incluem:

- Misturador submersível com motor síncrono de ímã permanente (PSM) com velocidade variável e hélice de três pás otimizada.
- Controle de Mistura Dinâmico (DMC).



Figura 8 - Sistema de mistura

O sistema considerado é um sistema de gestão de mistura controlado automaticamente. Os misturadores e o controlador detetam mudanças nas condições de operação e características do substrato e reagem dinamicamente às mudanças no torque. Desta forma, o misturador trabalha sempre com a mais alta eficiência para minimizar o consumo de energia, o desgaste e os custos de operação.

Os misturadores submersíveis são equipados com hélice de três pás em forma de foice de 1500 ou 940 mm e um motor síncrono de íman permanente. O motor PSM de velocidade variável de 12,5 kW produz um alto torque em uma ampla faixa de velocidades de rotação (aprox. 80-140 rpm). Como a hélice é de acionamento direto, sem redutor ou outros elementos transmissores de potência, é eletricamente eficiente e tem baixo consumo de energia. Isso resulta em poupança de energia.

Os misturadores incluem um cabo de sinal de controle e energia, isolado e blindado, multicondutor, que se estende até a uma caixa de junção, à prova de explosão, instalada fora da caixa de serviço.

Características principais

- Maior força de mistura por kWh de energia consumida.
- Projetado para aplicações de alta viscosidade.
- Operações de mixagem pré-programadas.
- O design da hélice repele as fibras longas.



Figura 9 - Misturador PSM

A mistura é obtida pelas unidades de mistura síncrona de íman permanente (PSM), desenvolvidas para uma mistura altamente eficiente de fluidos viscosos. Estes são motores elétricos submersos que alimentam diretamente uma hélice de 3 pás especialmente projetada.

O acionamento direto da hélice significa que não há engrenagem envolvida, o que aumenta a eficiência energética. Além disso, a hélice foi projetada para empuxo máximo e evita que fibras longas se enrolem em torno da hélice, tornando-a menos eficaz. O número de misturadores, a sua classificação de potência e diâmetro da lâmina são compatíveis com os requisitos específicos de mistura disponíveis.

O segundo elemento-chave do sistema é o sistema de controle. Este é um sistema dinâmico e inteligente, o que significa que analisa os dados do processo em tempo real e otimiza os parâmetros de mistura em resposta, aumentando a eficiência energética. O sistema de controle também inclui regimes de mistura pré-programados, por exemplo, “misturar em substrato fresco”, “misturar conteúdo do digestor” ou “dessorção de gás de nível inferior”. Essas diferentes configurações ajustam os parâmetros do processo para alcançar as tarefas desejadas com mais eficiência. Todas essas características resultam em reduções

notáveis nos custos de manutenção e consumo de energia dos misturadores, bem como um aumento substancial na segurança e confiabilidade da operação.

Os misturadores submersos são montados num suporte que se pode deslocar ao longo do poste vertical, o que significa que a altura dos misturadores pode ser ajustada. O poste inteiro também pode girar para alterar a orientação do misturador. Os mecanismos de ajuste estão integrados na *Service Box* (descrito mais adiante), que permitem o acesso aos misturadores.

4.5 Service Box

Como mencionado, os digestores requerem mistura e os misturadores internos são a tecnologia mais eficaz. Esses misturadores internos invariavelmente requerem manutenção, mas devem ser evitados distúrbios no processo. O sistema *Service Box* permite uma manutenção fácil e segura às unidades de mistura interna sem ter de atrapalhar de forma alguma o processo biológico.

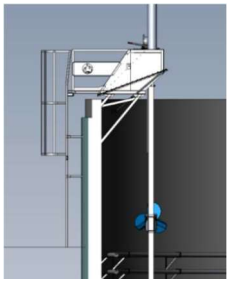


Figura 10 - Localização de Service Box

Como o nome indica, a *Service Box* é uma caixa de aço inoxidável montada sobre os misturadores, com painéis removíveis para permitir o acesso. Outras vantagens da *Service Box* são que ela também inclui a conexão com a linha de gás, válvulas de sub e sobrepressão e visores, o que significa que eles não precisam ser projetados e instalados separadamente. Além disso, possui um mecanismo integrado para ajustar os misturadores.



Figura 11 - Service Box

Características principais

- Acesso seguro e fácil aos misturadores
- Nenhuma perturbação ao processo
- Permite ajuste de misturadores (giro e altura)
- Simplifica e acelera a construção do digestor devido ao equipamento integrado

4.6 Sistema de aquecimento interno

Como as bactérias que conduzem o processo de produção de biogás são mesófilas, o que significa que prosperam a uma temperatura entre cerca de 35°C e 40°C, o conteúdo do digestor precisa ser aquecido e mantido nessa temperatura. Para isso, serão instalados anéis de aquecimento internos de aço inoxidável nos digestores, utilizando o calor (na forma de água quente) gerado numa caldeira a biomassa.

Caraterísticas principais

- O aumento da atividade bacteriana resulta em maior rendimento de biogás;
- Tubagem de aço inoxidável de alta qualidade usada;
- Tamanho suficiente, mesmo para invernos frios.

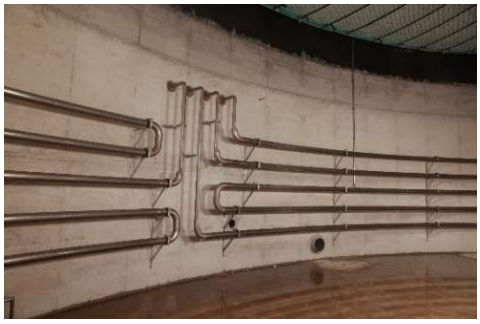


Figura 12 – Serpentinas de Aquecimento Internas

Benefícios

- Excelente transferência de calor;
- Baixo consumo de energia;
- Baixa suscetibilidade;
- A baixa temperatura de fluxo permite o uso de fontes de calor de baixa temperatura.

Cada sistema de aquecimento é projetado especificamente para o digestor e o processo em questão. Os anéis de aquecimento são montados na face interna da parede do digestor. Em combinação com um equipamento de mistura eficaz, a temperatura do digestor é uniforme.

4.7 Caldeira

No projeto é considerada uma caldeira de água quente de alto desempenho com potência útil máxima de 900 KW, com eficiência de até 92,6%, para pressões de operação de até 5 bar, temperatura máxima de 90°C. A caldeira trabalhará a biomassa florestal.

Este sistema é uma caldeira de aço pressurizado de alto desempenho para sistemas de aquecimento e produção de água quente até 90°C:

- Constituído por um forno com inversão de chama e um feixe tubular com tubos de 4mm de espessura com turbuladores para maior transferência de calor;
- A parte traseira do forno é livre para expandir, não transferindo esforços para o ferrolho traseiro;
- A porta é totalmente ajustável em todas as direções garantindo a estanqueidade da fornalha, permitindo a sua abertura para o lado esquerdo ou direito. A porta também é isolada com fibra refratária;

A caldeira é isolada com lã de vidro de 80mm de espessura e envolta em chapa de aço esmaltada. O isolamento é total, incluindo a porta frontal (já com refratário) e a câmara de fumaça e placa traseira. Oferecendo um máximo de perda de calor de aproximadamente 1%.

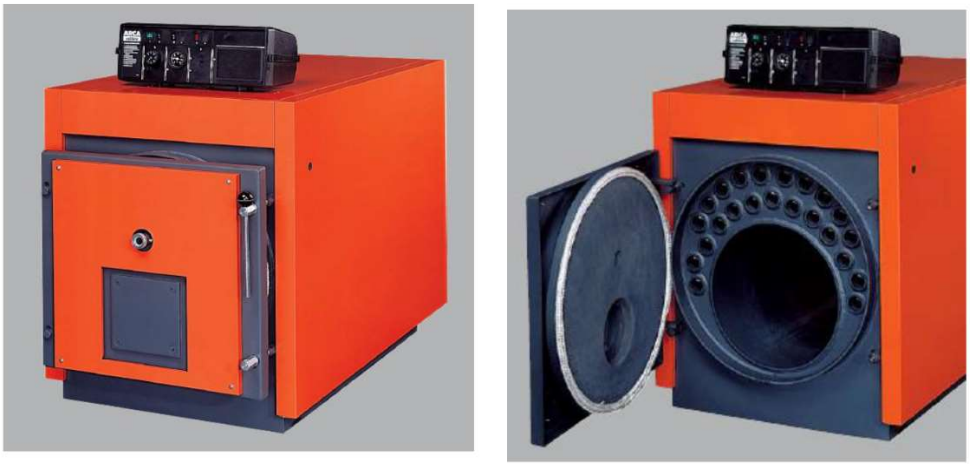


Figura 13 - Caldeira

4.8 Cobertura de Dupla Membrana

Como os microrganismos responsáveis pela produção de biogás necessitam de um ambiente anaeróbio, o digestor deve ser vedado da atmosfera. Além disso, o biogás gerado precisa ser capturado. Um meio económico e comprovado de cobrir um digestor é uma cobertura de membrana dupla abobadada.

O sistema de dupla camada é altamente eficaz, robusto e o pináculo atual da tecnologia de armazenamento de biogás. A membrana externa assume a forma de uma cúpula e atua como camada de proteção contra intempéries, enquanto protege a membrana interna de armazenamento de gás dos efeitos ambientais. Isso garante uma excelente captura de gás e um produto muito duradouro, ao mesmo tempo em que cria capacidade de armazenamento de gás. A pressão muda como resultado de um consumo de gás maior ou menor do que a produção de gás.



Caraterísticas principais

- Excelente proteção contra a intempérie devido à membrana externa.
- Excelente captura de gás devido à membrana interna impermeável ao metano.
- Tecnologia comprovada.
- Fornece volume de armazenamento de gás.

*Figura 14 – **Cobertura de Dupla Membrana***

A camada externa resistente às intempéries é suportada por um fluxo contínuo de ar fornecido por um soprador de ar, o que lhe dá força para resistir às intempéries e mantém a pressão do sistema constante. A camada interna retém o biogás e move-se para cima e para baixo, de acordo com o volume de gás no digestor.

4.9 Dessulfurização Preliminar

Como as matérias-primas usadas para gerar biogás contêm enxofre, o H_2S forma-se como um gás nas condições do digestor anaeróbico. Embora presente em concentrações relativamente baixas, este gás deve ser removido antes que o gás seja utilizado. O meio mais simples de remover uma quantidade significativa de H_2S é a dessulfuração biológica interna. Neste processo, o biogás no *headspace* do digestor reage com microrganismos específicos, capazes de oxidar H_2S em enxofre elementar e ácido, usando o oxigénio puro / ar. No entanto, esta é apenas uma etapa preliminar de dessulfurização, é necessária uma remoção adicional para atingir a concentração tolerada de H_2S.

Características principais

- Extremamente rentável
- Reduz a carga de H_2S no sistema de limpeza final
- Utiliza os microrganismos e o volume de processo já presentes
- O enxofre acaba no digerido, tornando-o um fertilizante mais completo

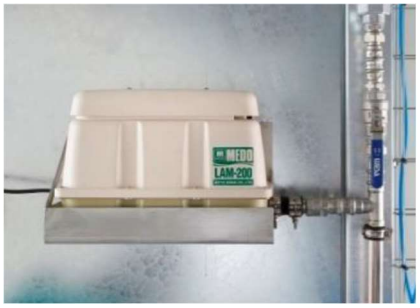


Figura 15 – Soprador para dessulfurização interna

Para este processo, uma pequena e controlada quantidade de ar é injetada no *headspace* do digestor usando um soprador dedicado, uma vez que os microrganismos indicados necessitam de oxigénio para converter H_2S em enxofre elementar e ácido sulfúrico.

O enxofre e o ácido sulfúrico produzidos caem no digerido e são removidos junto com esse fluxo, tornando o digerido ainda mais valioso como fertilizante.

4.10 Bombas, tubagens e utilidades

Para operar um processo de digestão húmida, vários materiais precisam ser bombeados e canalizados ao redor da planta. Além disso, há utilidades como aquecimento de água e ar comprimido necessários na planta. A instrumentação também é necessária para controlar a operação da planta. Como parte do projeto, os seguintes equipamentos serão instalados para garantir uma operação estável:

- Bombas e válvulas para distribuição de substrato/digerido.
- Bombas de água quente e controles para anéis de aquecimento.
- Equipamento de ar comprimido (para válvulas pneumáticas).
- Instrumentação.
- Medidores de vazão.
- Analisador de gases.

- Distribuição de água (para válvulas de pressão Service Box).
- Sistema de controle.
- Cabine elétrica.



*Figura 16 – **Estação de bombagem central***



*Figura 17 – **Coletor de Aquecimento***



*Figura 18 – **Analisador de Gás***



*Figura 19 – **Armário de Controlo***



*Figura 20 – **Bomba de Cavitação Positiva***

Foram projetadas e dimensionadas redes de tubagem com a flexibilidade, facilidade de operação, custos (capital e operacional) e qualidade em mente. Esta oferta inclui todas as tubagens necessárias para executar o processo sem problemas.

4.11 Sala técnica

Conforme listado anteriormente, vários sistemas e utilidades são necessários para concluir o processo de digestão anaeróbica. Faz sentido agrupar este equipamento num espaço fechado. É necessária a construção de uma sala técnica para albergar os referidos equipamentos.



Figura 21 - Sala Técnica

5 Descrição do Sistema de Tratamento do Digerido

5.1 Filtro Prensa de Parafuso

À medida que o material fresco é alimentado no processo de digestão anaeróbia, o digerido final precisa ser removido. Esta é uma mistura bombeável de sólidos e líquidos. A separação das duas fases é necessária para processar cada fase separadamente. Assim, é necessária uma unidade de separação sólido-líquido no processo, a Prensa Filtrante (*FSP*). Consiste num parafuso giratório alojado numa cesta perfurada. A maioria dos sólidos é retida pela cesta e assim separada para o líquido. A torta seca é então descarregada da prensa.

Características principais

- Alto grau de recuperação de sólidos fibrosos;
- Alto rendimento para o tamanho do equipamento;
- Projeto comprovado;
- Baixos custos de operação e manutenção.

Centenas de *FSPs* foram instalados e estão em operação com sucesso. É um equipamento de alta qualidade e robustez, com custos de manutenção extremamente baixos. Um design articulado inteligente e cestos separados de desidratação e prensagem facilitam a manutenção da máquina. Um FSP é melhor montado em uma plataforma elevada para que o bolo sólido possa cair em um bunker de coleta por gravidade.



Figura 22 – Sólidos resultantes do filtro prensa

6 Controlo do processo

O sistema será controlado e monitorizado por um sistema de controle *SCADA*. Isso tem várias funções importantes:

- Fornecerá uma interface fácil de usar e uma visão geral do processo;
- O sistema de controle facilitará vários recursos de segurança da estratégia geral de segurança;
- A lógica que rege a função automatizada da instalação será controlada através do sistema de controle;
- O sistema SCADA também rastreará e registará parâmetros de processo, sinalizará alarmes e arquivará registos;
- O sistema permitirá acesso remoto e monitoramento por comunicação *ISDN*.

O sistema *SCADA* comunica com os *PLCs*, que por sua vez se comunicam, via conexões *Profibus,* com os instrumentos e equipamentos de campo reais.



Figura 23 – Armário de Controlo do Sistema

Uma tela reproduz em formato esquemático todos os elementos da instalação e fornece informações de status e dados históricos de todos os componentes, níveis de processo, posições das válvulas, temperaturas e todas as informações essenciais aos visitantes da sala de controle.

Um grande número de diferentes menus de exibição de tela pode ser selecionado para fornecer informações de status e dados históricos para todos os aspetos mecânicos e de processo da planta, incluindo intervalos de operação e descanso para cada item da planta, tempo de operação agregado, níveis de processo, pressões de processo, fluxos e produção de gás. Cada função individual do processo pode ser isolada, operada manualmente ou comutada para o modo totalmente automático. O painel *PLC* está equipado com uma fonte de alimentação com bateria para desativar o controlador com segurança em falha de energia. O sistema *SCADA* juntamente com os *PLCs* estarão localizados em uma sala de controle exclusiva. Além disso, o sistema de controle existente será integrado ao novo.

- Potência de entrada: 400V, 50Hz, zero, terra
- Tensão de controle: 230V, 110V, 50Hz, +24V DC

7 Biogás *Upgrading*

De seguida será descrita a solução técnica projetada para a produção de biometano comprimido para injeção na rede de gás a partir do biogás produzido na etapa de digestão anaeróbia dos resíduos.

7.1 Sistema de redução de H_2S: Adição de O_2 no digestor e lavagem química

O H_2S é o contaminante mais problemático do biogás, possuindo uma presença significativa, cujo efeito principal é o da elevada capacidade corrosiva nos materiais das soluções posteriores de utilização do gás.

Como indicado previamente, a remoção mais económica deste gás é através de uma pré-limpeza grosseira pelos métodos aqui apresentados neste capítulo, e passando de seguida para uma limpeza mais fina por filtragem de carvão ativado, referida no capítulo seguinte.

Começando pela primeira tecnologia, o princípio base da remoção do H_2S com a adição de oxigénio puro/ar é a da oxidação do H_2S por ação de microrganismos, ocorrendo pelas seguintes possíveis reações químicas:

$$H_2S + 0.5O_2 \rightarrow S^0 + H_2O$$

$$H_2S + 2O_2 \rightarrow SO_4^{2-} + 2H^+$$

A reação mais favorável é a primeira, da oxidação do H_2S para obter enxofre elementar, o qual forma um depósito que pode ser removido. A segunda reação ocorre em excesso de oxigénio, e é de evitar devido não só ao incremento dos níveis de acidificação, derivada da presença do ião H^+, mas também devido ao aumento de O_2 no biogás, e consequentemente no biometano.



Figura 24 – Equipamento de produção de O_2

A razão pela qual se utiliza preferencialmente oxigénio puro ao invés de ar (com o mesmo resultado de redução de H_2S) é a de que o ar possuiu 79% de N_2, o qual aparece depois no biogás, e é de extrema dificuldade de remoção, sendo mais benéfico removê-lo do ar antes de o injetar no digestor.

Assim, é usada uma tecnologia matura e convencional de produção local de O_2 por PSA (*pressure swing adsortion*).

Para uma remoção ainda mais a fundo de H_2S no biogás, logo à saída do digestor, o biogás passa por um sistema de lavagem química de gases.

Este sistema é composto por uma torre de lavagem e um tanque de regeneração. No primeiro elemento (a torre), o biogás passa em contracorrente com uma solução de reagentes químicos pulverizada através

de injetores controlados por duas bombas de dosagem, cujos químicos vão reagir com o H_2S e reduzir a sua quantidade.

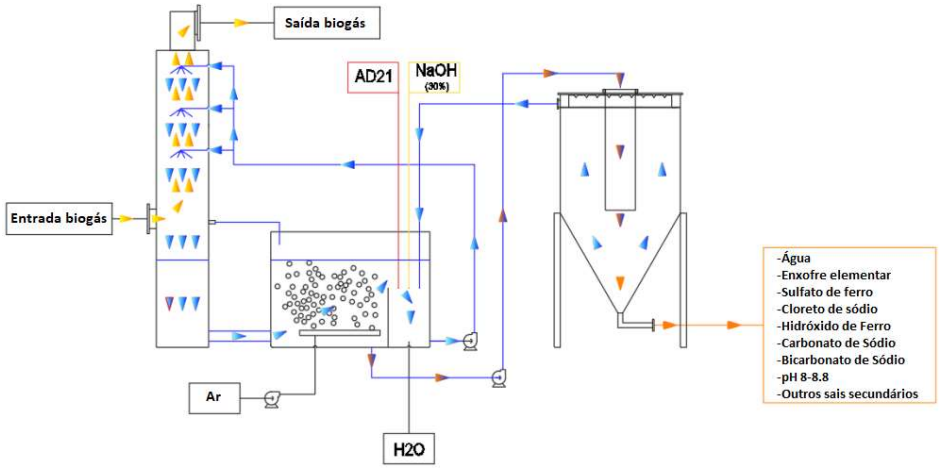


Figura 25 - Equipamento de lavagem de biogás

7.2 Purificação de biogás: sistema de limpeza de membranas

O sistema de purificação de biogás para biometano é fornecido como um conjunto que compreende desumidificação, filtração do biogás por carvão ativado, e separação de CH_4/CO_2 por membranas semipermeáveis.

O biogás, depois de sair da torre de lavagem, saturado com água, entra na unidade *VALOGAZ* (denominativo do fornecedor), na sofre um processo de arrefecimento, desumidificação, e separação da fração líquida do biogás (contendo água e outros compostos condensáveis).

De seguida, o biogás passa pelo sistema *VALOPACK* (denominativo do fornecedor), que é composto por filtros de carvão ativado para remover poluentes (H_2S, VOCs, siloxanos). Este pré-tratamento com carvão ativado é composto por vários filtros, instalados em configuração *lead-lag*, permitindo o *by-pass* de um ou outro dos filtros. Esta configuração permite a substituição de uma carga sem interromper a instalação.

O biogás pré-tratado entra então na unidade *VALOPUR* (denominação do fornecedor), onde 3 estágios de membranas separam o CO_2 do CH_4. A unidade garante uma eficiência de purificação de mais de 99,5% numa ampla faixa de operação.

Uma vez purificado, o biometano será comprimido a 250 bar, sendo numa primeira fase transportado por camiões de garrafas com capacidade e certificação para o efeito de modo a conseguir deslocar o biometano para um ponto de injeção na rede, numa segunda fase será diretamente injetado na rede de gás.

De seguida apresentam-se o esquema básico do fluxo do processo e o layout típico da instalação.

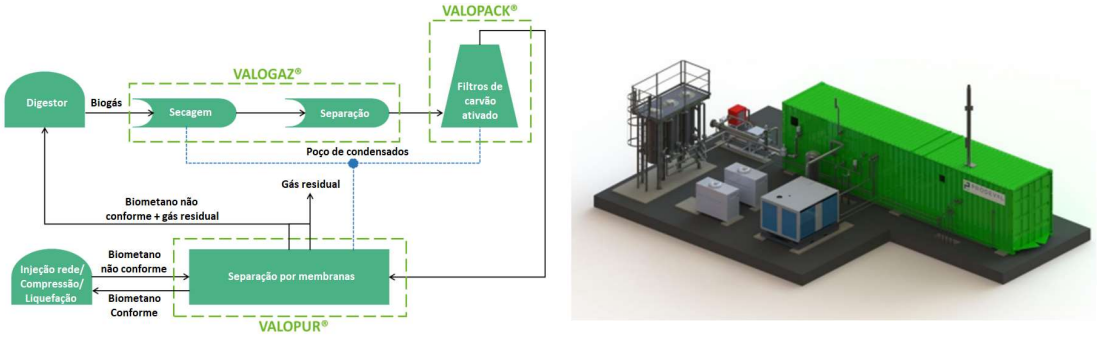


Figura 26 - Equipamento de limpeza e membranas de biogás

7.3 Sistema de liquefação e armazenamento de CO_2 biogénico

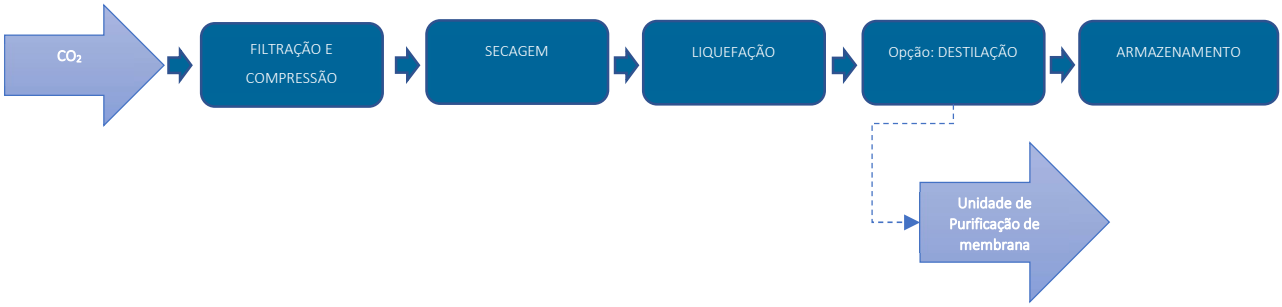


Figura 27 - Princípio do funcionamento do sistema de liquefação de CO_2 biogénico

O sistema de liquefação e armazenamento de CO_2 biogénico divide-se em 4 etapas:

a. Filtração e compressão: A corrente de gás residual rica em CO_2 é comprimida a 12,5 barg. Após a compressão, o gás passa por um separador de óleo, devolvendo o mesmo ao compressor. Depois do separador, o gás é arrefecido, onde são gerados compostos condensáveis que são recolhidos e removidos do sistema. Finalmente, o gás é novamente comprimido a uma pressão superior.
b. Secagem por adsorção: Depois do gás filtrado, este é seco por uma unidade de adsorção de duas colunas, sendo monitorizada a humidade do gás por um analisador contínuo.
c. Liquefação de CO_2: Após as pré-etapas de filtração, compressão e secagem, o CO_2 já pode ser liquefeito, mediante um permutador de placas que está ligado a um *chiller*, o qual que vai remover o calor latente do CO_2, tornando-o líquido. Este CO_2 líquido é armazenado num reservatório.

d. Armazenamento: Finalmente, o CO_2 liquefeito é armazenado para posterior transporte aos locais de consumo.



Figura 28 - Equipamento de liquefação e armazenamento de CO_2

7.4 Queimador de emergência

A queima de emergência é caracterizada por um queimador aberto sem câmara de combustão, não permitindo o controle da temperatura de combustão. É um equipamento de operação simples, desenvolvido para aplicação em testes de bombeamento ou para queima emergencial para manter a estabilidade do consumo de gás em projetos de usinas de energia renovável.

Todos os componentes, incluindo tubos de gás, queimador e cabeça do queimador, são feitos de aço inoxidável. A estrutura de suporte do queimador e do painel de controle é de aço galvanizado.

O conjunto inclui um painel de controle, dispositivos de regulação e segurança (base de chama e válvula de fechamento rápido). O queimador de emergência opera em uma faixa hidráulica de 1:5.



Figura 29 – Queimador de emergência

Além disso, o queimador de emergência inclui a possibilidade de regular manualmente a pré-mistura gás/ar da linha piloto e principal.

O sistema padrão inclui:

1. Queimador de emergência com regulagem de pré-mistura;

2. Válvula de segurança de linha principal, cinzelada, motorizada, válvula manual e firewall;

3. Linha piloto, incluindo válvula solenóide, válvula manual e corta-chamas;

4. Painel elétrico e de controle;

5. Sensor UV para deteção de chama.

A simplicidade dos queimadores abertos torna impossível projetá-los para atender aos padrões de emissão agora aplicados na maioria dos países desenvolvidos. A ausência de um recinto e o calor intenso associado às chamas abertas também dificultam muito o rastreamento das emissões. Importa ainda referir que a queima de biogás é o último recurso em caso de paragens muito prolongadas do sistema de *upgrading.* O tempo de operação esperado da tocha de emergência é inferior a 500 h/ano.

Anexo_06-Lista_de_equipamentos_R02

Projeto: Capwatt Biometano Monforte
Data: 10/02/2025
Lista de equipamentos

TAG	Equipamentos/Máquina	Quantidade	Volume	Dimensões	Potência Mecânica	Regime de Funcionamento	Condições Operatorias	Notas
-	Báscula para pesagem de camiões/cisternas	1	-	4,2m x 20,1m	-	8:00h - 18:00h (10h)	-	
-	Empilhador	1	-	-	-	8:00h - 18:00h (10h)	-	
-	Pá-carregadora	2	-	-	-	8:00h - 18:00h (10h)	-	
SFD-15010	Alimentador de Sólidos	1	80m3	2,6m x 15m	11 kW	8:00h - 18:00h (10h)	-	
SFD-15110	Alimentador de Sólidos	1	80m3	2,6m x 15m	11 kW	8:00h - 18:00h (10h)	-	
BCO-15010	Cinta transportadora	1	-	-	5,5 kW	8:00h - 18:00h (10h)	-	
LSW-41010	Alimentador lateral	1	-	-	3,6kW	8:00h - 18:00h (10h)	-	
TK-13010	Tanque de receção	1	314m3	ø10m x 5m	-	24h	-	
TK13020	Tanque de receção	1	314m3	ø10m x 5m	-	24h	-	
MXR-13010	Agitador	1	-	-	11kW	20min/h - (24h)	-	
MXR-13011	Agitador	1	-	-	15kW	20min/h - (24h)	-	
MXR-13020	Agitador	1	-	-	11kW	20min/h - (24h)	-	
MXR-13021	Agitador	1	-	-	15kW	20min/h - (24h)	-	
MXR-41010	Agitador	1	-	-	12,6kW	15min/h - (24h)	-	
MXR-41011	Agitador	1	-	-	12,6kW	15min/h - (24h)	-	
MXR-41012	Agitador	1	-	-	12,6kW	15min/h - (24h)	-	
MXR-41013	Agitador	1	-	-	12,6kW	15min/h - (24h)	-	
MXR-42010	Agitador	1	-	-	12,6kW	15min/h - (24h)	-	
MXR-42011	Agitador	1	-	-	12,6kW	15min/h - (24h)	-	
MXR-42012	Agitador	1	-	-	12,6kW	15min/h - (24h)	-	
MXR-43010	Agitador	1	-	-	12,6kW	15min/h - (24h)	-	
MXR-43011	Agitador	1	-	-	12,6kW	15min/h - (24h)	-	
MXR-43012	Agitador	1	-	-	12,6kW	15min/h - (24h)	-	
MXR-43013	Agitador	1	-	-	12,6kW	15min/h - (24h)	-	
MXR-43110	Agitador	1	-	-	12,6kW	15min/h - (24h)	-	
MXR-43111	Agitador	1	-	-	12,6kW	15min/h - (24h)	-	
MXR-43112	Agitador	1	-	-	12,6kW	15min/h - (24h)	-	
MXR-43113	Agitador	1	-	-	12,6kW	15min/h - (24h)	-	
MXR-53010	Agitador	1	-	-	5,3kW	20min/h - (24h)	-	
P-03010	Bomba anti espuma	1	-	-	0,18kW	5min/h - (24h)	100 -150 l/h	
P-07010	Bomba centrífuga	1	-	-	3 kW	24h	30 - 38 mc/h	
P-41010A	Bomba lobular	1	-	-	18,5kW	60min/h - (12h)	50 - 60 mc/h	
P-41010B	Bomba lobular	1	-	-	18,5kW	60min/h - (12h)	50 - 60 mc/h	
P-50010	Bomba cavidade progressiva	1	-	-	11kW	60min/h - (12h)	12 - 18 mc/h	
P-50110	Bomba cavidade progressiva	1	-	-	11kW	60min/h - (12h)	12 - 18 mc/h	
P-53010	Bomba cavidade progressiva	1	-	-	15kW	60min/h - (12h)	12 - 18 mc/h	
SHR-31010A	Trituradora	1	-	-	12,1kW	60min/h - (16h)	-	
PIT-15010	Poços de lixiviados	1	1m3	1mx1mx1m	-	24h	-	
PIL-41010	Poços de lixiviados	1	1m3	1mx1mx1m	-	24h	-	
HSP-07010	Separador hidráulico	1	-	-	-	24h	-	
EXP-07010	Tanques de expansão	1	-	-	-	24h	-	
EXP-07020	Tanques de expansão	1	-	-	-	24h	-	
BLO-42010	Sopradores	1	-	-	0,18kW	24h	-	
BLO-43010	Sopradores	1	-	-	0,18kW	24h	-	
BLO-43110	Sopradores	1	-	-	0,18kW	24h	-	
P-13010	Bomba trituradora submersível	1	-	-	7,5kW	60min/h - (6h)	30 - 50 mc/h	
P-13020	Bomba trituradora submersível	1	-	-	7,5kW	60min/h - (6h)	30 - 50 mc/h	
P-15010	Bomba trituradora submersível	1	-	-	1,21Kw	60min/h - (6h)	5 - 15 mc/h	
P-41020	Bomba trituradora submersível	1	-	-	1,21Kw	60min/h - (6h)	5 - 15 mc/h	
TK-41010 + TK-42010	Digestor Triton	1	3443m3 + 3302m3	ø36mx7m + ø24mx8m	-	24h	T=40ºC ; HRT=54d ; OLR=2,4kgsv/m3xd	
TK-43010	Digestor Terciário 1	1	7480m3	ø32mx10m	-	24h		
TK-43110	Digestor Terciário 2	1	7480m3	ø32mx10m	-	24h		
PKG-07010	Caldeira de água quente a biomassa florestal	1	-	-	900kWt	24h	Eficiência 92,6% e Tmax=90ºC	
FSP-50010	Filtro-prensa (*FSP)*	1	-	-	7,5kW	60min/h - (12h)	-	
FSP50110	Filtro-prensa (*FSP)*	1	-	-	7,5kW	60min/h - (12h)	-	
TKF-53010	Tanque filtrado *FSP*	1	74m3	7mx3,5mx4m	-	24h	-	
SBX-41010	Caixas de serviço	1	-	-	-	24h	-	
SBX-41011	Caixas de serviço	1	-	-	-	24h	-	
SBX-41012	Caixas de serviço	1	-	-	-	24h	-	
SBX-41013	Caixas de serviço	1	-	-	-	24h	-	
SBX-42010	Caixas de serviço	1	-	-	-	24h	-	
SBX-42011	Caixas de serviço	1	-	-	-	24h	-	
SBX-42012	Caixas de serviço	1	-	-	-	24h	-	
SBX-43010	Caixas de serviço	1	-	-	-	24h	-	
SBX-43011	Caixas de serviço	1	-	-	-	24h	-	
SBX-43012	Caixas de serviço	1	-	-	-	24h	-	
SBX-43013	Caixas de serviço	1	-	-	-	24h	-	
SBX-43110	Caixas de serviço	1	-	-	-	24h	-	
SBX-43111	Caixas de serviço	1	-	-	-	24h	-	
SBX-43112	Caixas de serviço	1	-	-	-	24h	-	
SBX-43113	Caixas de serviço	1	-	-	-	24h	-	
TKC-03010	Tanque anti-espuma	1	-	-	-	24h	-	
PKG-04010	Compressor de ar	1	-	-	2,4kW	24h	-	
PKG-70010	Analisador de biogás	1	-	-	0,08kW	24h	-	
-	Sistema de dessulfurização química – pré-tratamento biogás	1	-	-	-	24h	-	
PKG-71010	Biogás *upgrading* (filtros de carvão e sistema de membranas)	1	-	-	-	24h	625kWe	88DB 1m (Sem abafador)
-	Compressão de biometano	1	-	-	110kW	24h	250bar	
-	Unidade de liquefação de CO2	1	-	-	-	24h	310kWhe / KgCO2	
-	Unidade de produção de oxigénio (PSA)	1	-	-	-	24h		
PKG-76010	Queimador de emergência	1	-	ø1,5mx9,5m	-	-	-	
-	Tanque dióxido de carbono liquefeito	2	50m3	4mx11,1m	-	24h	-	
-	Inversores UPAC	-	-	1,05x0,73x0,4 m	-	12h (horas de sol)	-	
-	Transformador UPAC	-	-	6,06x2,90x2,44 m	-	12h (horas de sol)	-	
-	Posto de Transformação	-	-	36x3x3 m	-	24h	-	
-	Bomba de água bruta	-	-	-	-	-	-	
-	Bomda de água tratada	-	-	-	-	-	-	

Anexo_07_Nota_Tec_EVP_Monforte_R02

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE EVAPORAÇÃO DE EFLUENTE EM BALSAS EVAPORIMÉTRICAS MONFORTE

RELATÓRIO TÉCNICO FINAL

ABRIL DE 2025

Título:	ESTUDO DA EVAPORAÇÃO DE EFLUENTE EM RESERVATÓRIOS Estudo técnico de soluções de evaporação - Nota técnica
Referência:	
Tipo:	Estudo de viabilidade de solução para evaporação de efluentes em Monforte
Confidencialidade:	Confidencial corrente
Páginas:	
Projeto:	
Data:	08 de abril de 2025
Autor(es):	Paulo Alexandre Diogo
Revisto por:	Paulo Alexandre Diogo
Distribuição:	CAPWATT
Versão:	1

Versão	**Data**	**Alterações**	**Revisto por**
1	08/04/2025	N/A	Paulo Diogo
2	17/05/2025	Acrescentado cálculo de balsa adicional	Paulo Diogo

ÍNDICE

ÍNDICE v
ÍNDICE DE QUADROS v
ÍNDICE DE FIGURAS vi
1 INTRODUÇÃO 7
2 DADOS DE BASE 8
2.1 Dados gerais do projeto 8
2.2 Dados climatológicos 9
2.2.1 Estações de monitorização 9
2.2.2 Evaporação observada 10
2.2.3 Precipitação mensal observada 12
2.2.4 Precipitação máxima diária 14
3 MÉTODOS 15
3.1 Descrição geral da metodologia adotada 15
3.2 Cenários de simulação 16
3.3 Volume de evaporação e de precipitação 16
4 RESULTADOS 17
4.1 Cenário 1 – SIM1 17
4.2 Cenários alternativos: SIM2, SIM3 e SIM4 18
4.3 Cálculo de área superficial adicional 22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 23

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Áreas superficiais máximas, mínimas e capacidade das balsas de evaporação. 8
Quadro 2. Estações meteorológicas analisadas no estudo 10
Quadro 3. Número de registos diários, com tina evaporimétrica e por ano hidrológico, na estação de Chança (18K/01C). 10
Quadro 4. Número de registos diários, com evaporímetro de Piche e por ano hidrológico, na estação de Chança (18K/01C). 10
Quadro 5. Número de registos diários, com tina evaporimétrica e por ano hidrológico, na estação do Laranjal (18I/01C) 11
Quadro 6. Número de registos diários, com evaporímetro de Piche e por ano hidrológico, na estação do Laranjal (18I/01C) 11
Quadro 7. Coeficientes de tina mensais, segundo Lencastre e Franco (1992). 12

Quadro 8. Número de registos mensais de precipitação, por ano hidrológico, para a estação de Monforte (19M/01UG). 13
Quadro 9. Precipitação máxima diária anual para diferentes períodos de retorno 14
Quadro 10. Volumes armazenados e eliminados nas balsas evaporimétricas no cenário SIM1 ... 18
Quadro 11. Volumes armazenados e eliminados nas balsas evaporimétricas no cenário SIM2 ... 19
Quadro 12. Volumes armazenados e eliminados nas balsas evaporimétricas no cenário SIM3 ... 20
Quadro 13. Volumes armazenados e eliminados nas balsas evaporimétricas no cenário SIM4 ... 21
Quadro 14. Resultados médios anuais para os cenários de simulação. 21
Quadro 15. Cenários de dimensionamento da balsa de acumulação adicional – 22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localização das balsas de evaporação (adaptado de Google Maps, 2025). 7
Figura 2. Disposição das balsas de evaporação (Fonte: Google Maps, 2025). 8
Figura 3. Evaporação média mensal observada nas duas estações climatológicas. 11
Figura 4. Evaporação mensal medida com tina na estação climatológica de Chança, com e sem coeficiente de tina. 12
Figura 5. Precipitações médias mensais na estação udométrica de Monforte, para diferentes intervalos temporais. 13
Figura 6. Precipitação mensal na estação udométrica de Monforte 14
Figura 7. Ajustamento da função Gama à série de precipitação máxima diária anual. 14
Figura 8. Variação de volumes armazenados nas balsas de evaporação e acumulação no cenário SIM1. 17
Figura 9. Variação de volumes armazenados nas balsas de evaporação e acumulação no cenário SIM2. 19
Figura 10. Variação de volumes armazenados nas balsas de evaporação e acumulação no cenário SIM3. 20
Figura 11. Variação de volumes armazenados nas balsas de evaporação e acumulação no cenário SIM4. 21

1 INTRODUÇÃO

A Nota técnica apresentada foi preparada para a CAPWATT, empresa que promove soluções integradas de energia em Portugal, e tem em vista o estudo da capacidade de evaporação de um efluente, com recurso a reservatórios de evaporação, adiante designados por balsas, instaladas ao ar livre. O sistema de evaporação está instalado no distrito de Portalegre, no Alto Alentejo (Figura 1), a cerca de 5 quilómetros para Nordeste da vila de Monforte.

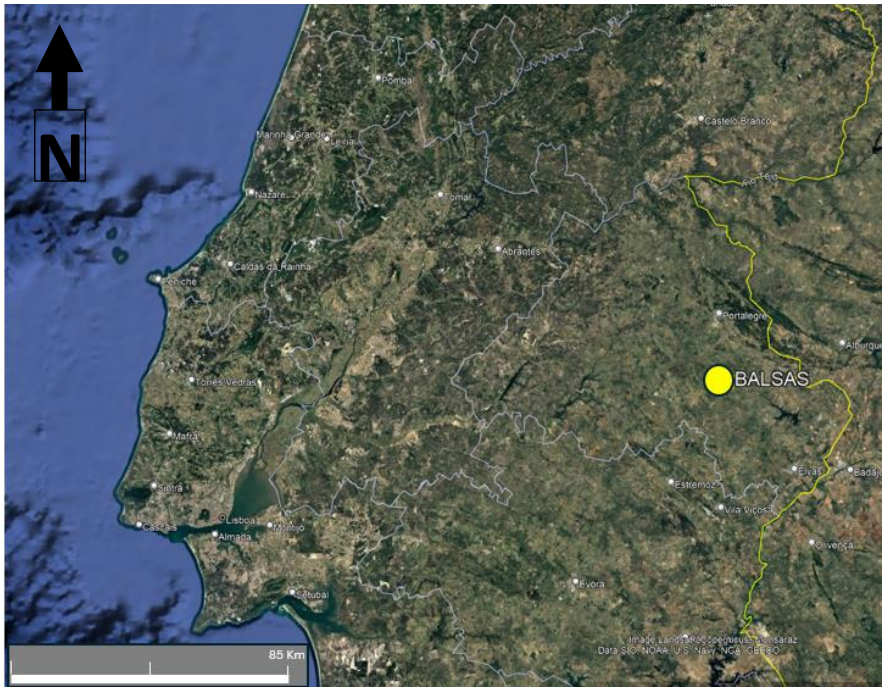


Figura 1. Localização das balsas de evaporação (adaptado de Google Maps, 2025).

O estudo desenvolvido incide na quantificação da capacidade de evaporação a partir do conjunto de balsas disponíveis, num total de cinco a que acresce uma balsa de maior volume para assegurar alguma capacidade de acumulação em situações de insuficiência de área de evaporação. Deverá permitir a quantificação, com os melhores dados disponíveis, dos volumes evaporados bem como identificar eventuais necessidade de soluções alternativas, prevenindo situações de insuficiência do sistema. Além da quantificação do potencial de evaporação procurar-se-á também propor métodos de operação por forma a minimizar todos os riscos de esgotamento da capacidade de evaporação bem como de transbordo das balsas, em particular face a eventos de precipitação.

Para o estudo desenvolvido foram considerados os dados de base fornecidos pela CAPWATT, nomeadamente: volume diário médio de efluente a evaporar, número de dias de operação, número e dimensões das balsas a considerar.

Face às características do estudo a realizar optou-se pela apresentação de uma Nota Técnica ao longo da qual se descreve de forma sintética os dados utilizados, pressupostos e métodos de quantificação, resultados e conclusões. Esta nota servirá de suporte à CAPWATT para a validação do potencial de evaporação que se pretende implementar, para a identificação de eventuais soluções de segurança para o sistema bem como necessidades de soluções alternativas.

2 DADOS DE BASE

2.1 Dados gerais do projeto

Para o estudo realizado foram considerados os seguintes dados fornecidos pela entidade adjudicante:

- Localização na região do Alto Alentejo, a nordeste da vila de Monforte, com as coordenadas geográficas de latitude e longitude de 39° 4'37.64"N e 7°23'28.30"W, respetivamente.
- Caudal mássico diário do efluente a evaporar de 341 ton.dia^{-1}, que se admitiu distribuído igualmente pelos 365 dias do ano e com densidade igual a 1.
- Foram consideradas cinco balsas de evaporação e uma balsa de acumulação, num total de seis, dispostas no terreno de acordo com a Figura 2.

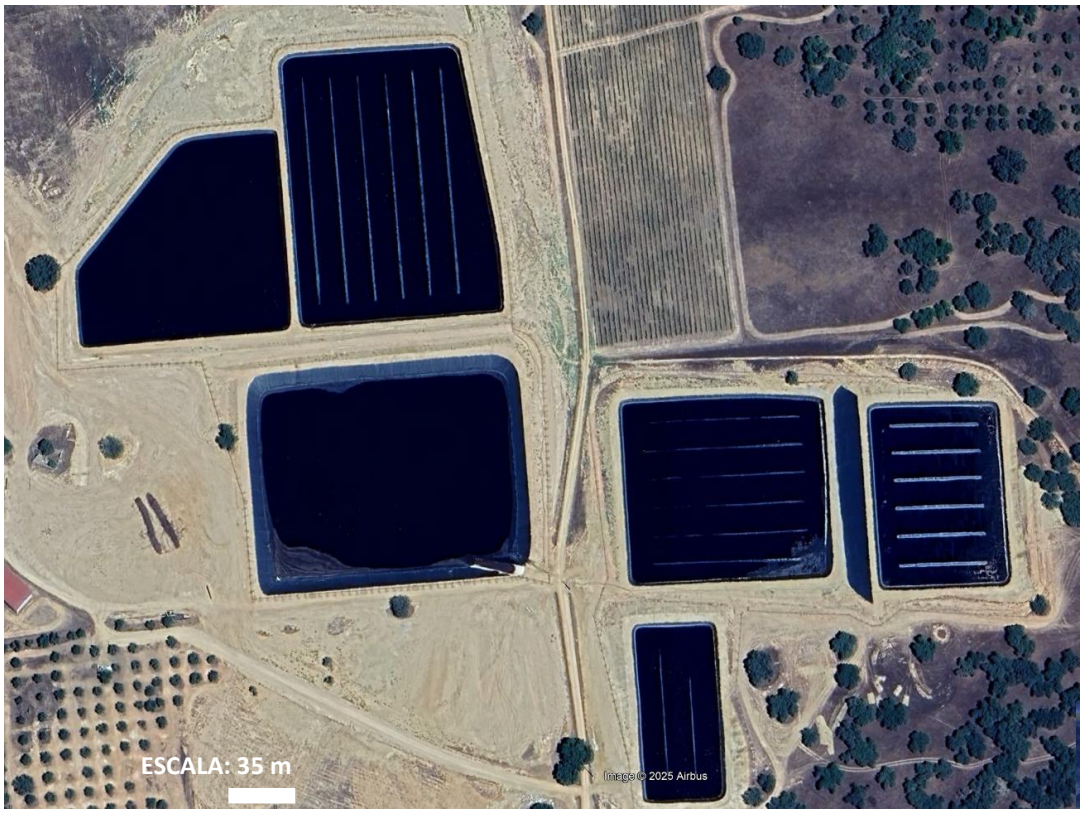


Figura 2. Disposição das balsas de evaporação (Fonte: Google Maps, 2025).

- As seis balsas de evaporação e acumulação propostas apresentam as áreas superficiais e capacidade de armazenamento descritos no Quadro 1:

Quadro 1. Áreas superficiais máximas, mínimas e capacidade das balsas de evaporação.

Balsas	Área superficial máxima (m^2)	Área superficial mínima (m^2)	Profundidade (m)	Volume Total (m^3)
1	10 049	8 608	1	9 329
2	15 114	13 592	1	14 353
3	10 611	9 200	1	9 906
4	6 911	5 700	1	6 306
5	4 127	3 182	1	3 655
de acumulação	15 618	8 572	5,5	66 523
TOTAL	**62 430**	**48 854**	-	**110 070**

2.2 Dados climatológicos

2.2.1 Estações de monitorização

Idealmente a avaliação da capacidade de evaporação a partir das balsas seria realizada com base em medições das variações do nível diária em cada uma, acompanhado da monitorização dos parâmetros climatológicos relevantes: temperatura do ar, humidade do ar, temperatura de termómetro seco e húmido, precipitação. A recolha desta informação durante pelo menos um ano permitiria a quantificação da capacidade efetiva de evaporação em cada balsa, assim como o cálculo da evaporação com métodos disponíveis em bibliografia de referência como Lencastre e Franco (1992) e Hipólito e Carmo Vaz (2013)[1]. Em alternativa poderiam ser utlizados dados obtidos em sistemas semelhantes e que pudessem ser comparados com registos de evaporação observada em estações meteorológicas.

Verifica-se, no entanto, devido ao curto período decorrido desde o início da operação das balsas, não dispõe ainda de dados reais de operação das mesmas e assim, não tendo sido possível obter dados de outros sistemas, a alternativa disponível requer a análise de dados de observação de evaporação disponíveis para estações climatológicas tão próximas do local de estudo quanto possível. Além da evaporação é necessária também informação sobre precipitação, tendo em consideração que as balsas se encontram totalmente descobertas, nomeadamente de dados de precipitação e de evaporação observados. Esta opção, ainda que sendo a única, apresenta algumas limitações nomeadamente:

1. As medições não são realizadas no local exato onde se encontram as balsas, podendo por isso registar-se diferenças que podem, ou não, ser significativas.
2. As condições de evaporação nas balsas não são as mesmas que nos instrumentos de medição das estações climatológicas, podendo haver diferenças associadas às condições de vento sobre as superfícies de evaporação bem como à energia contida na água das balsas, fator dependente da profundidade e dimensão das mesmas.
3. Dada a dimensão das áreas superficiais em questão ser relativamente reduzida, é de admitir que a humidade do ar acima das lagoas se mantenha reduzida, traduzindo uma influência da presença das lagoas também reduzida; este facto, além da temperatura da água, pode potenciar aumentos de evaporação em comparação com a medição em outros locais principalmente os próximos de planos de água (albufeiras).
4. Os dados das estações climatológicas na região em estudo podem ser limitados face aos resultados que se pretendem atingir.

Para o estudo da evaporação e da precipitação no local em análise recorreu-se a observações disponíveis em março de 2025 no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), da responsabilidade da Agência Portuguesa de Ambiente, I.A. (APA) e acessível publicamente em https://snirh.apambiente.pt/. Foram identificadas as estações climatológicas ou udométricas mais próximas do local de estudo e paras quais se considerem suficientes os dados disponíveis. De acordo com estes critérios foram identificadas as estações de monitorização de Monforte (udométrica), Chança e Laranjal (Ponte de Sor), localizadas a cerca de 5 Km, 42 Km e 57 Km, respetivamente (Quadro 2). As diferenças de altitude não foram consideradas significativas.

[1] Hipólito, J.R. e Carmo Vaz, A. (2013). Hidrologia e Recursos Hídricos. IST Press, 2ª Edição,

Lencastre, A. e Franco, F. M. (1992). Lições de Hidrologia, Universidade Nova de Lisboa.

Quadro 2. Estações meteorológicas do SNIRH analisadas no estudo.

Designação	Código da rede	Tipo	Altitude (m)	Evaporação	Precipitação
Monforte	19M/01UG	Udométrica	259		X
LARANJAL (PONTE SÔR)	18I/01C	Climatológica	111	X	
CAMPO EXPERIMENTAL CRATO (CHANÇA)	18K/01C	Climatológica	170	X	

2.2.2 Evaporação observada

No que se refere às observações de evaporação, para as duas estações climatológicas identificadas estão disponíveis séries mensais de observações com evaporímetro de piche e com tina evaporimétrica, no entanto com intervalo temporal significativamente mais reduzido (Quadro 3 e Quadro 4, para o caso de Chança e Quadro 5 e Quadro 6, para o caso do Laranjal).

Quadro 3. Número de registos diários, com tina evaporimétrica e por ano hidrológico, na estação de Chança (18K/01C).

Ano	# valores	Ano	# valores	Ano	# valores	Ano	# valores
1971	366	1985	365	1999	0	2013	0
1972	363	1986	365	2000	189	2014	171
1973	358	1987	366	2001	267	2015	26
1974	362	1988	365	2002	277	2016	116
1975	364	1989	365	2003	311	2017	0
1976	343	1990	0	2004	290	2018	0
1977	362	1991	31	2005	252	2019	55
1978	363	1992	0	2006	246		
1979	358	1993	0	2007	215		
1980	365	1994	0	2008	68		
1981	365	1995	0	2009	48		
1982	364	1996	0	2010	0		
1983	363	1997	0	2011	0		
1984	365	1998	0	2012	0		

Quadro 4. Número de registos diários, com evaporímetro de Piche e por ano hidrológico, na estação de Chança (18K/01C).

Ano	# valores	Ano	# valores	Ano	# valores
1971	365	1981	365	1991	31
1972	365	1982	362	1992	0
1973	365	1983	366	1993	0
1974	365	1984	365	1994	0
1975	336	1985	365	1995	0
1976	365	1986	365	1996	0
1977	365	1987	366	1997	0
1978	365	1988	365	1998	0
1979	357	1989	363	1999	0
1980	365	1990	0	2000	0

Quadro 5. Número de registos diários, com tina evaporimétrica e por ano hidrológico, na estação do Laranjal (18I/01C).

Ano	# valores	Ano	# valores	Ano	# valores	Ano	# valores
1980	359	1990	0	2000	26	2010	0
1981	365	1991	31	2001	295	2011	0
1982	365	1992	0	2002	251	2012	0
1983	364	1993	0	2003	308	2013	0
1984	365	1994	0	2004	279	2014	261
1985	365	1995	0	2005	271	2015	323
1986	365	1996	0	2006	287	2016	262
1987	366	1997	0	2007	318	2017	0
1988	365	1998	0	2008	298	2018	200
1989	365	1999	0	2009	133	2019	0

Quadro 6. Número de registos diários, com evaporímetro de Piche e por ano hidrológico, na estação do Laranjal (18I/01C).

Ano	# valores	Ano	# valores
1980	364	1985	365
1981	365	1986	365
1982	350	1987	366
1983	366	1988	363
1984	365	1989	363

Como se pode verificar os dados são mais limitados para o parâmetro evaporação e particularmente as observações com evaporímetro de Piche e em ambas as estações climatológicas. Na Figura 3 são apresentados os valores médios mensais calculados para os períodos de 1971 a 1989, no caso do Chança e de 1980 a 1990 no caso do Laranjal.

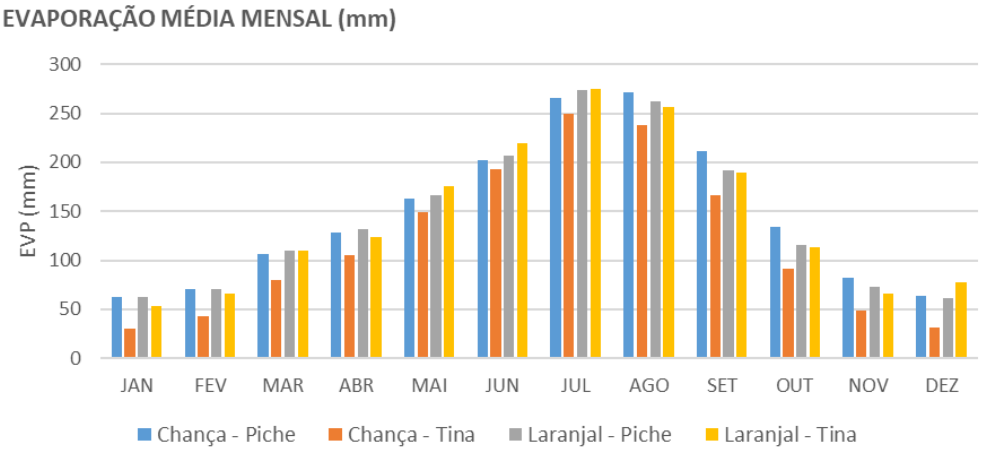


Figura 3. Evaporação média mensal observada nas duas estações climatológicas.

Face aos dados disponíveis entendeu-se adequado considerar um período de análise entre os **anos hidrológicos de 1980 e de 1989**, considerando os dados observados com tina evaporimétrica. Para esta escolha contribui também o facto de no caso de estudo em análise, as observações com tina serem consideradas mais adequadas, tendo em conta que o evaporímetro de Piche mede valores de evaporação que tendem a ser sobrevalorizados.

Por outro lado, a medição com tina apresenta também valores que se esperam superiores aos verificados em áreas de evaporação maiores, como lagos e albufeiras, por se verificar que a reduzida dimensão da tina e respetivo aquecimento se traduz em potencial aumento da evaporação (por

transmissão de energia para a água armazenada). Por esta razão, no estudo da evaporação em lagos e albufeiras são habitualmente adotados coeficientes de redução da evaporação medida em tina. Assim, tendo em conta que se dispôs de bibliografia que descreva coeficiente a adotar no caso de balsas evaporimétricas com a dimensão do caso de estudo em análise, optou-se por considerar os coeficientes de tina habitualmente considerados em Portugal continental, segundo Lencastre e Franco (1992)[2], apresentados no Quadro 7.

Quadro 7. Coeficientes de tina mensais, segundo Lencastre e Franco (1992).

Mês	Coeficiente de tina	Mês	Coeficiente de tina
10	0,7	4	0,7
11	0,7	5	0,7
12	0,6	6	0,8
1	0,6	7	0,8
2	0,6	8	0,8
3	0,6	9	0,8

Na Figura 4 são apresentados os valores mensais de evaporação observados na estação climatológica de Chança, com e sem aplicação do coeficiente de tina

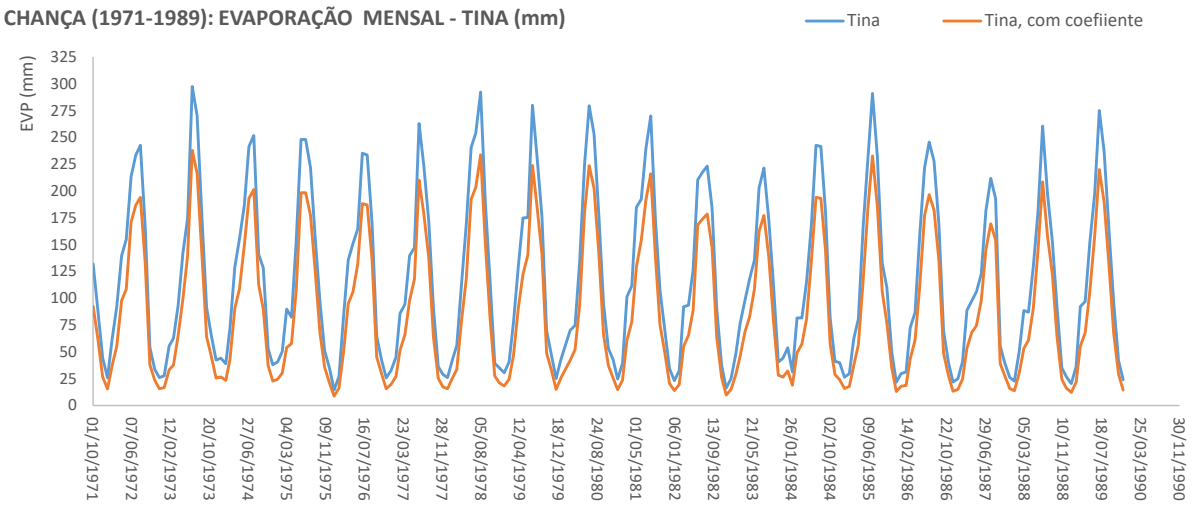


Figura 4. Evaporação mensal medida com tina na estação climatológica de Chança, com e sem coeficiente de tina.

2.2.3 Precipitação mensal observada

O estudo da precipitação é relevante na medida em que a precipitação pode ocupar volumes relevantes nas balsas evaporimétricas assim como a ocorrência de eventos de precipitação intensa pode resultar no enchimento rápido e consequente transbordo a partir das balsas.

A partir dos registos recolhidos no SNIRH para a estação de monitorização de Monforte foram obtidos obter dados mensais de precipitação desde 1911 até 2019, sendo, no entanto, as falhas muito significativas após 2009 (Quadro 8).

[2] Lencastre, A. e Franco, F. M. (1992). Lições de Hidrologia, Universidade Nova de Lisboa.

Quadro 8. Número de registos mensais de precipitação, por ano hidrológico, para a estação de Monforte (19M/01UG).

Ano	# valores	Ano	# valores	Ano	# valores	Ano	# valores	Ano	# valores	Ano	# valores
1911	12	1931	12	1951	12	1971	12	1991	12	2011	0
1912	12	1932	12	1952	12	1972	12	1992	12	2012	0
1913	9	1933	12	1953	12	1973	12	1993	12	2013	0
1914	12	1934	12	1954	12	1974	12	1994	11	2014	0
1915	11	1935	12	1955	12	1975	12	1995	12	2015	12
1916	12	1936	12	1956	12	1976	12	1996	12	2016	12
1917	12	1937	12	1957	12	1977	12	1997	12	2017	12
1918	12	1938	12	1958	12	1978	12	1998	12	2018	10
1919	12	1939	12	1959	12	1979	12	1999	12	2019	5
1920	12	1940	12	1960	12	1980	12	2000	2		
1921	12	1941	12	1961	12	1981	12	2001	8		
1922	12	1942	12	1962	12	1982	12	2002	12		
1923	12	1943	12	1963	12	1983	12	2003	12		
1924	12	1944	12	1964	12	1984	12	2004	12		
1925	12	1945	12	1965	12	1985	12	2005	12		
1926	10	1946	12	1966	12	1986	12	2006	12		
1927	0	1947	12	1967	12	1987	12	2007	12		
1928	7	1948	12	1968	12	1988	12	2008	12		
1929	12	1949	12	1969	12	1989	12	2009	11		
1930	12	1950	12	1970	12	1990	12	2010	6		

Na Figura 5 são apresentadas as médias mensais de precipitação calculadas para diferentes intervalos de tempo. Como se pode observar verificam-se algumas variações dos valores médios, as quais se admite serem determinadas por variações climatológicas ao longo do século 20. Face aos dados disponíveis entendeu-se considerar entre os anos hidrológicos de 1971 e 1999, com base nos quais é possível caracterizar as normais de precipitação de 29 anos de registos. A precipitação mensal nesse período é apresentada na Figura 6.

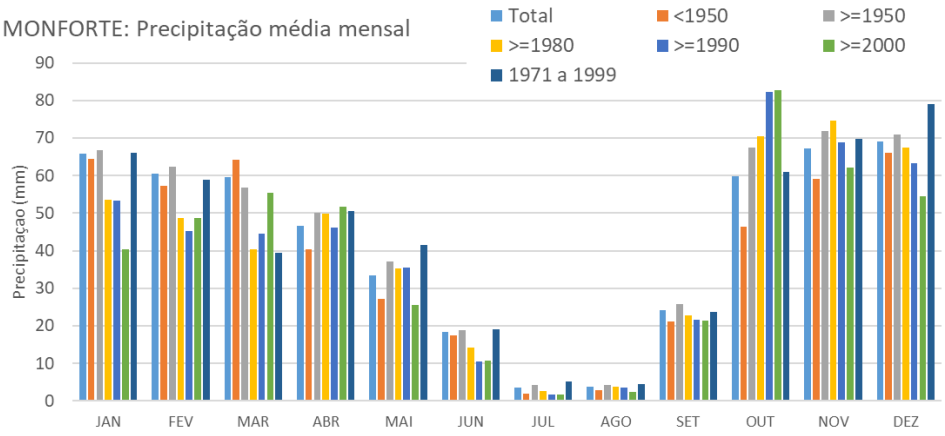


Figura 5. Precipitações médias mensais na estação udométrica de Monforte, para diferentes intervalos temporais.

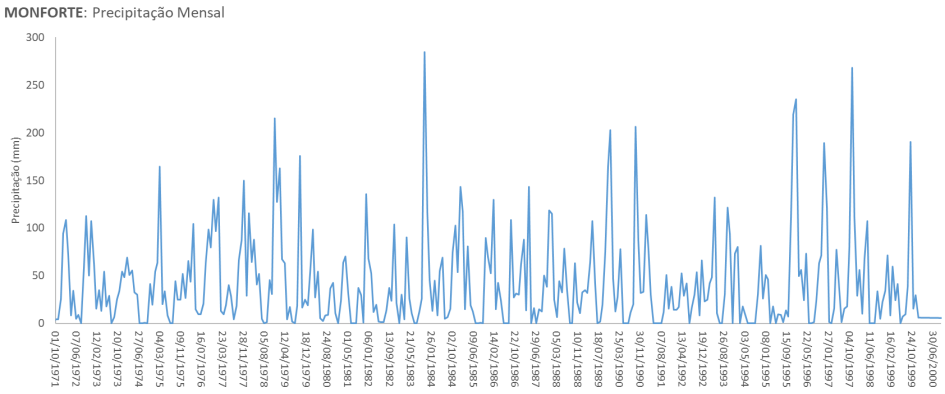


Figura 6. Precipitação mensal na estação udométrica de Monforte.

2.2.4 Precipitação máxima diária

Para a estação de Monforte estão disponíveis registos de precipitações diárias para o período entre os anos hidrológicos de 1929 e 1999. Com base nesta informação foram obtidas as máximas diárias anuais tendo-se procedido ao ajustamento de uma função de distribuição Gama de modo a serem determinadas as precipitações associadas a diferentes períodos de retorno (Figura 7). Esta análise tem como objetivo avaliar os riscos de eventos de precipitação intensa provocarem o enchimento brusco das balsas e assim promoverem derrames de efluentes. Com base no ajustamento obtido foram calculadas precipitações máximas diárias anuais para diferentes períodos de retorno, apresentadas no Quadro 9.

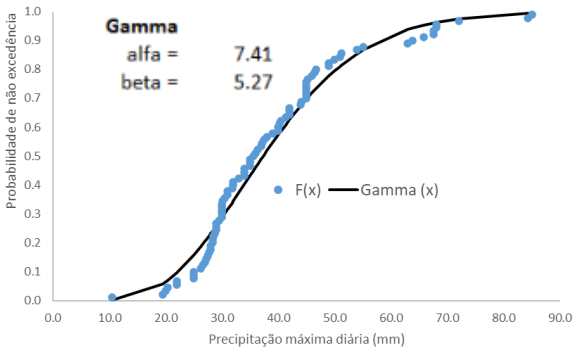


Figura 7. Ajustamento da função Gama à série de precipitação máxima diária anual.

Quadro 9. Precipitação máxima diária anual para diferentes períodos de retorno

Período de retorno T (anos)	Precipitação (mm)	Período de retorno T (anos)	Precipitação (mm)
2	37,3	20	65,3
5	**50,4**	50	73,8
10	58,2	100	79,9

Ainda que as séries de dados se possam admitir estatisticamente representativas (29 anos para a precipitação mensal e 20 anos para a evaporação mensal), não é possível caracterizar períodos mais recentes. Tendo, no entanto, em conta o conhecimento sobre os impactes no clima associados à questão das alterações climáticas considera-se de admitir que a evaporação poderá ser superior assim com a precipitação mais concentrada no tempo e eventualmente mais reduzida. Ainda assim considera-se que os dados utilizados permitem uma estimativa adequada face aos objetivos estabelecidos, correspondendo à melhor avaliação que os dados disponíveis permitem.

3 MÉTODOS

3.1 Descrição geral da metodologia adotada

Para avaliar a capacidade de evaporação do sistema de balsas procedeu-se a uma simulação da operação do sistema considerando um intervalo de tempo mensal. Para o efeito foram considerados os dados de evaporação e de precipitação mensais descritos nos capítulos anteriores: a evaporação mensal medida com tina evaporimétrica na estação climatológica de Chança e a precipitação mensal observada na estação udométrica de Monforte. No caso da evaporação foram considerados coeficientes de tina de acordo com a bibliografia de referência.

Tendo em consideração os períodos de dados disponíveis para as duas variáveis em análise, **o período de simulação considerado foi de outubro de 1971 a setembro de 1990**.

Considerando que as balsas 1 a 5 apresentam todas a profundidade de 1 m e forma semelhante de gestão de volumes optou-se por simular estas balsas de forma agregada. Foi considerada separadamente a balsa de acumulação. As simulações assentaram nos seguintes pressupostos:

1. As balsas 1 a 5 e a balsa de acumulação recebem o volume ao longo do mês de forma distribuída com ponderação de acordo com as áreas superficiais médias de cada balsa (calculada com as áreas superficiais máxima e mínima). Deste modo é assegurada a distribuição ótima para a maximização da área superficial, ou seja, da superfície de evaporação.
2. Num determinado mês, caso as balsas 1 a 5, no final do mês anterior, contenham um volume superior a 70% da sua capacidade, a diferença observada é desviada para a balsa de acumulação de modo a permitir a recuperação da capacidade de armazenamento nas balsas 1 a 5 e assegurar capacidade de encaixe para a precipitação máxima diária com período de retorno de pelo menos cinco anos (50,4 mm). O caudal desviado para a balsa de acumulação é acrescido ao caudal afluente a esta e já determinado em 1. Este pressuposto traduz uma folga bastante significativa nas balsas 1 a 5 (30%) sendo, no entanto, necessário para evitar o transbordo ou a necessidade de transferência de volumes das balsas 1 a 5 para a balsa de acumulação
3. O balanço mensal nas balsas é obtido somando ao armazenamento final do mês anterior a precipitação mensal, os volumes determinados em 1 e 2, e diminuindo o valor de evaporação mensal.
4. Sempre que a balsa de acumulação atinge um volume armazenado superior a 80% da sua capacidade, o volume armazenado deverá ser retirado e conduzido a destino alternativo[3].
5. Sempre que é atingido 90% da capacidade total de armazenamento nas balsas 1 a 5, o volume das balsas deve ser retirado, para repor a capacidade de armazenamento, sem esvaziar totalmente as balsas – mantém-se cerca de 5% da capacidade, de modo a manter a superfície de evaporação nas mesmas.
6. A capacidade de receção dos volumes associados à precipitação máxima diária para o período de retorno de cinco anos é garantida, nas balsas 1 a 5, com o limite de 70% para a derivação de caudal para a balsa de acumulação definida em 2, e com o limite de 80% de volume de

[3] A definição de "destino alternativo" não se encontra no âmbito do presente estudo, admitindo-se que pode ser o transporte a instalação de tratamento ou ainda o espalhamento em solo destinado ao efeito, assim beneficiando-se da carga de nutrientes presente no efluente.

armazenamento para ser promovida a ação de remoção de volume armazenado na balsa de acumulação.

7. A área de evaporação nas balsas é a área superficial média das balsas, calculada como a média das áreas nas alturas máxima e mínima.
8. O volume mensal de precipitação que entra em cada balsa é calculado com a precipitação mensal e a área superficial máxima das balsas.

Os pressupostos 1 a 8 atrás descritos visam assegurar a simulação coerente do sistema, numa base mensal, tendo como objetivo uma operação otimizada e a minimização de riscos de transbordo e de esgotamento de capacidade de armazenamento.

Os valores limite de armazenamento que determinam operações de remoção de volumes armazenados para destino alternativo foram definidos iterativamente nas simulações realizadas. Salienta-se que a operação dia-a-dia do sistema permite ajustamentos de gestão, face a valores verificados de evaporação, volumes armazenados e volumes de efluente que chega às balsas. Desta forma os valores indicados devem ser considerados como indicativos de uma operação otimizada e de minimização de riscos de transbordo e de esgotamento de capacidade de armazenamento.

3.2 Cenários de simulação

O modelo de operação adotado seguiu os pressupostos descritos no capítulo 3.1 e foi implementado para os seguintes cenários de simulação:

SIM1: cenário de base, com precipitação e evaporação corrigida com coeficiente de tina.

SIM2: cenário sem precipitação.

SIM3: cenário sem precipitação e não considerando coeficiente de tina;

SIM4: cenário com precipitação e não considerando coeficiente de tina.

Os cenários SIM2 e SIM3 destinam-se a avaliar a influência da precipitação na capacidade de evaporação do sistema. Os cenários SIM3 e SIM4 destinam-se a suportar a avaliação da influência do coeficiente de tina. Estes cenários foram considerados tendo em perspetiva que, tendo as balsas áreas superficiais significativamente superiores às de uma tina evaporimétrica, não são, no entanto, comparáveis a áreas de lagos ou albufeiras para os quais se aplica o conceito e os valores descritos na bibliografia para o coeficiente de tina.

3.3 Volume de evaporação e de precipitação

O volume evaporado é função da área superficial de armazenamento. O volume evaporado a partir das balsas foi calculado com base na evaporação medida com tina na estação meteorológica de Chança e nas áreas superficiais médias das balsas - Equação 1.

$$\text{Vol. Evaporado } [L^3] = \text{Evaporação } [L] \times \text{Área superficial média } [L^2] \qquad \text{[Equação 1]}$$

Em que: L representa unidade métrica.

O cálculo foi efetuado para valores mensais de evaporação e assegurando que no reservatório de acumulação também ocorre evaporação (ou seja, há sempre algum volume armazenado).

Relativamente ao volume de precipitação que entra nas balsas, o valor mensal foi calculado com a precipitação registada em cada mês, multiplicada pela área superficial máxima de cada balsa, tendo em consideração que esta área corresponde à área total de captação de precipitação.

4 RESULTADOS

4.1 Cenário 1 – SIM1

Seguindo os pressupostos descritos no capítulo 3.1 da presente Nota Técnica, foi possível simular a variação mensal dos volumes armazenados nas balsas, em cada cenário de simulação considerado, para o período de entre outubro de 1971 e setembro de 1990. Na Figura 8 são apresentados os resultados obtidos para o cenário SIM1, no qual se incluí precipitação e evaporação com coeficiente de tina.

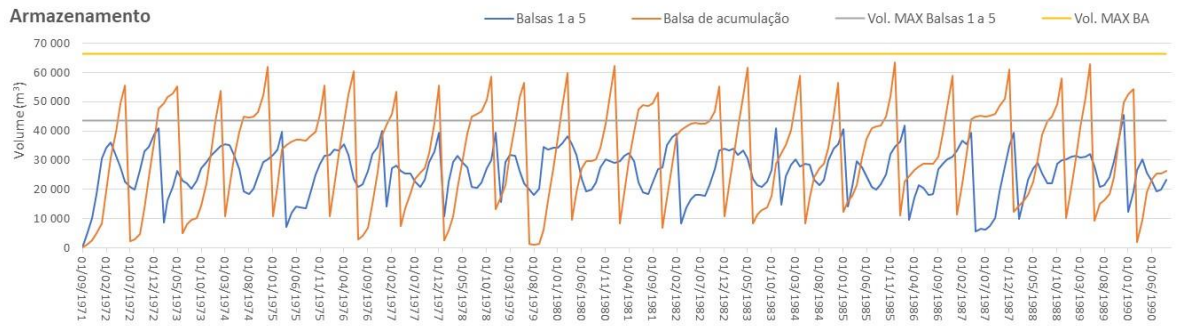


Figura 8. Variação de volumes armazenados nas balsas de evaporação e acumulação no cenário SIM1.

Como se pode observar nos resultados apresentados na Figura 8, **a simulação permite determinar a variação de volumes armazenados no sistema de balsas.** Com base nos pressupostos assumidos, o volume máximo de armazenamento não chega a ser atingido, situação determinada pelo facto de se pretender garantir capacidade de encaixe para eventos de precipitação intensa. Não obstante, **fica claro nos resultados apresentados que as balsas previstas não permitem a evaporação da totalidade do efluente,** essencialmente por insuficiência de área superficial nas balsas ou melhor, de superfície total evaporante. De facto, a cada descida vertical de volume armazenado nas balsas corresponde uma ação de transferência de volume armazenado para destino alternativo (com esvaziamento até 95% da capacidade das balsas).

Esta insuficiência determina a necessidade de esvaziamento das balsas com determinada periodicidade, a qual é dependente não só das variações da energia solar incidente e do vento - ambos determinantes para a evaporação, mas também da precipitação que venha a ocorrer.

No Quadro 10 são apresentados os resultados obtidos para o cenário SIM1, o cenário que se admite mais realista.

Quadro 10. Volumes armazenados e eliminados nas balsas evaporimétricas no cenário SIM1.

Ano Hidrológico	Efluente (m³)	Precipitação (m³)	TOTAL AFLUENTE (m³)	Evaporação (m³)	Outro destino (m³)	TOTAL ELIMINADO (m³)	N. de descargas	
							B 1 a 5	BA
1971/72	124 806	26 464	151 270	64 452	55 458	119 911	0	1
1972/73	124 465	31 415	155 880	59 982	94 170	154 151	1	1
1973/74	124 465	25 041	149 506	63 604	53 758	117 362	0	1
1974/75	124 465	28 168	152 633	61 627	99 535	161 162	1	1
1975/76	124 806	28 687	153 493	61 044	116 198	177 242	0	2
1976/77	124 465	41 816	166 281	57 245	91 489	148 734	1	1
1977/78	124 465	43 664	168 129	56 551	92 880	149 430	1	1
1978/79	124 465	47 029	171 494	66 074	152 788	218 862	1	2
1979/80	124 806	30 741	155 547	65 029	59 712	124 741	0	1
1980/81	124 465	19 715	144 180	62 574	62 369	124 942	0	1
1981/82	124 465	23 305	147 770	64 077	90 592	154 669	1	1
1982/83	124 465	20 240	144 705	56 153	117 041	173 195	0	2
1983/84	124 806	43 039	167 845	54 661	97 590	152 251	1	1
1984/85	124 465	38 694	163 159	56 433	95 005	151 438	1	1
1985/86	124 465	33 200	157 665	60 017	103 118	163 135	1	1
1986/87	124 465	27 425	151 890	57 495	96 504	153 998	1	1
1987/88	124 806	33 918	158 724	49 213	98 754	147 967	1	1
1988/89	124 465	26 820	151 285	54 941	120 861	175 802	0	2
1989/90	124 465	39 893	164 358	59 642	97 720	157 362	1	1
						TOTAL	12	23
						dT médio (meses)	19	10

No que se refere à necessidade de transferência de volumes para destino alternativo estima-se que o esvaziamento da balsa de acumulação seja necessário a intervalos de cerca de 10 meses, com uma média de 1,2 vezes por ano, e que o esvaziamento das balsas de evaporação tenha de ocorrer uma vez em cada dois anos, aproximadamente.

4.2 Cenários alternativos: SIM2, SIM3 e SIM4

Os restantes cenários de simulação considerados são todos menos gravosos que o cenário SIM1, por não se considerar precipitação (SIM2 e SIM3) e/ou o coeficiente de tina (SIM3 e SIM4):

SIM2, cenário sem precipitação.

SIM3, cenário sem precipitação e não considerando coeficiente de tina.

SIM4, cenário com precipitação e não considerando coeficiente de tina.

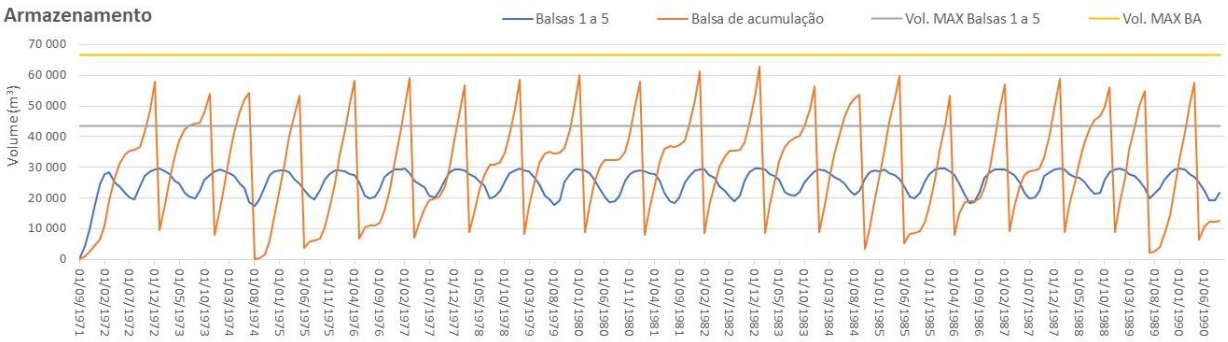


Figura 9. Variação de volumes armazenados nas balsas de evaporação e acumulação no cenário SIM2.

Quadro 11. Volumes armazenados e eliminados nas balsas evaporimétricas no cenário SIM2.

Ano Hidrológico	Efluente (m³)	Precipitação (m³)	TOTAL AFLUENTE (m³)	Evaporação (m³)	Outro destino (m³)	TOTAL ELIMINADO (m³)	N. de descargas	
							B 1 a 5	BA
1971/72	124 806	0	124 806	64 452	0	64 452	0	0
1972/73	124 465	0	124 465	59 982	57 957	117 938	0	1
1973/74	124 465	0	124 465	63 604	108 242	171 846	0	2
1974/75	124 465	0	124 465	61 627	53 358	114 985	0	1
1975/76	124 806	0	124 806	61 044	58 326	119 369	0	1
1976/77	124 465	0	124 465	57 245	59 150	116 395	0	1
1977/78	124 465	0	124 465	56 551	56 795	113 346	0	1
1978/79	124 465	0	124 465	66 074	58 441	124 515	0	1
1979/80	124 806	0	124 806	65 029	60 106	125 135	0	1
1980/81	124 465	0	124 465	62 574	57 980	120 554	0	1
1981/82	124 465	0	124 465	64 077	61 163	125 241	0	1
1982/83	124 465	0	124 465	56 153	62 794	118 947	0	1
1983/84	124 806	0	124 806	54 661	110 015	164 676	0	2
1984/85	124 465	0	124 465	56 433	59 653	116 086	0	1
1985/86	124 465	0	124 465	60 017	53 320	113 336	0	1
1986/87	124 465	0	124 465	57 495	56 958	114 453	0	1
1987/88	124 806	0	124 806	49 213	58 937	108 150	0	1
1988/89	124 465	0	124 465	54 941	110 804	165 746	0	2
1989/90	124 465	0	124 465	59 642	57 739	117 381	0	1
						TOTAL	0	21
					dT médio (meses)		-	**11**

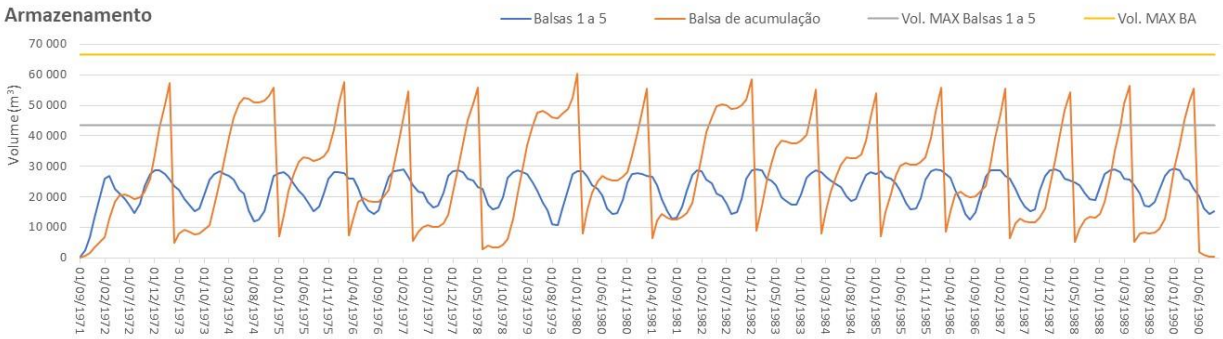


Figura 10. Variação de volumes armazenados nas balsas de evaporação e acumulação no cenário SIM3.

Quadro 12. Volumes armazenados e eliminados nas balsas evaporimétricas no cenário SIM3.

Ano Hidrológico	Efluente (m³)	Precipitação (m³)	TOTAL AFLUENTE (m³)	Evaporação (m³)	Outro destino (m³)	TOTAL ELIMINADO (m³)	N. de descargas	
							B 1 a 5	BA
1971/72	124 806	0	124 806	87 080	0	87 080	0	0
1972/73	124 465	0	124 465	80 547	57 409	137 957	0	1
1973/74	124 465	0	124 465	85 149	0	85 149	0	0
1974/75	124 465	0	124 465	82 996	55 910	138 906	0	1
1975/76	124 806	0	124 806	81 994	57 741	139 735	0	1
1976/77	124 465	0	124 465	76 708	54 645	131 353	0	1
1977/78	124 465	0	124 465	75 968	55 676	131 644	0	1
1978/79	124 465	0	124 465	87 937	0	87 937	0	0
1979/80	124 806	0	124 806	80 666	60 486	141 152	0	1
1980/81	124 465	0	124 465	83 663	55 527	139 190	0	1
1981/82	124 465	0	124 465	86 156	0	86 156	0	0
1982/83	124 465	0	124 465	74 877	58 519	133 396	0	1
1983/84	124 806	0	124 806	72 645	55 286	127 931	0	1
1984/85	124 465	0	124 465	75 629	54 129	129 757	0	1
1985/86	124 465	0	124 465	79 807	55 949	135 756	0	1
1986/87	124 465	0	124 465	76 502	55 639	132 141	0	1
1987/88	124 806	0	124 806	66 108	54 165	120 273	0	1
1988/89	124 465	0	124 465	73 681	56 304	129 985	0	1
1989/90	124 465	0	124 465	79 646	55 557	135 203	0	1
						TOTAL	0	15
					dT médio (meses)		-	15

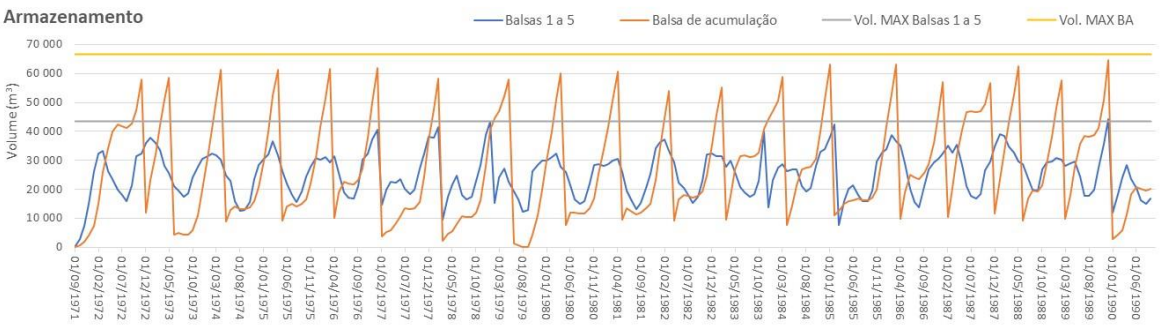


Figura 11. Variação de volumes armazenados nas balsas de evaporação e acumulação no cenário SIM4.

Quadro 13. Volumes armazenados e eliminados nas balsas evaporimétricas no cenário SIM4.

Ano Hidrológico	Efluente (m³)	Precipitação (m³)	TOTAL AFLUENTE (m³)	Evaporação (m³)	Outro destino (m³)	TOTAL ELIMINADO (m³)	N. de descargas	
							B 1 a 5	BA
1971/72	124 806	26 464	151 270	87 080	0	87 080	0	0
1972/73	124 465	31 415	155 880	80 547	116 437	196 984	0	2
1973/74	124 465	25 041	149 506	85 149	61 329	146 478	0	1
1974/75	124 465	28 168	152 633	82 996	61 367	144 363	0	1
1975/76	124 806	28 687	153 493	81 994	61 713	143 707	0	1
1976/77	124 465	41 816	166 281	76 708	100 377	177 085	1	1
1977/78	124 465	43 664	168 129	75 968	97 712	173 681	1	1
1978/79	124 465	47 029	171 494	87 937	99 257	187 194	1	1
1979/80	124 806	30 741	155 547	80 666	60 074	140 740	0	1
1980/81	124 465	19 715	144 180	83 663	60 779	144 442	0	1
1981/82	124 465	23 305	147 770	86 156	53 931	140 087	0	1
1982/83	124 465	20 240	144 705	74 877	55 273	130 150	0	1
1983/84	124 806	43 039	167 845	72 645	96 803	169 447	1	1
1984/85	124 465	38 694	163 159	75 629	103 327	178 956	1	1
1985/86	124 465	33 200	157 665	79 807	63 170	142 977	0	1
1986/87	124 465	27 425	151 890	76 502	57 051	133 554	0	1
1987/88	124 806	33 918	158 724	66 108	119 163	185 272	0	2
1988/89	124 465	26 820	151 285	73 681	57 629	131 310	0	1
1989/90	124 465	39 893	164 358	79 646	106 447	186 093	1	1
						TOTAL	6	20
						dT médio (meses)	-	15

No Quadro 14 são apresentados resultados referentes às simulações de todos os cenários.

Quadro 14. Resultados médios anuais para os cenários de simulação.

	SIM1	SIM2	SIM3	SIM4
Efluente a evaporar (m³)	124 555	124 555	124 555	124 555
Precipitação (m³)	32 067	0	0	32 067
AFLUÊNCIAS TOTAIS ÀS BALSAS (m³)	**156 622**	**124 555**	**124 555**	**156 622**
Volume total Evaporado (m³)	59 517	59 517	79 356	79 356
Volume com destino alternativo (m³)	94 502	63 249	44 365	75 360
TOTAL ELIMINADO (m³)	**154 019**	**122 766**	**123 721**	**154 716**

Como seria de esperar e de acordo com os resultados apresentados, os cenários SIM2, SIM3 e SIM4 são todos mais favoráveis, não sendo, no entanto, em nenhum cenário, possível eliminar a

totalidade do efluente a tratar. De salientar que, por exemplo no cenário SIM1, a quantidade de efluente efetivamente evaporado é estimado em apenas 27 450 m^3, considerando que da evaporação total (59 517 m^3), 32 067 m^3 são provenientes da precipitação.

Em qualquer dos cenários analisados se verifica ser necessário encontrar destino alternativo para parte do efluente a tratar, verificando-se em todos os cenários insuficiência de área superficial no sistema para assegurar a evaporação da totalidade do efluente.

4.3 Cálculo de área superficial adicional

Face aos resultados obtidos e perante a insuficiência de capacidade de evaporação entendeu-se útil proceder à estimativa da área superficial necessária para assegurar a evaporação do efluente durante um período mais longo sem a necessidade de derivação de caudal. Para o efeito admitiu-se a instalação de uma balsa de acumulação adicional, para a qual foi determinada a área superficial mais adequada.

A balsa adicional admitiu-se com a mesma profundidade da balsa de acumulação existente – 5,5 m. Considerou-se que o intervalo de tempo de acumulação não deveria ultrapassar os 36 meses. Procedeu-se à simulação dos cenários SIM1 (com coeficiente de tina) e SIM4 (sem coeficiente de tina), considerando áreas máximas para a Balsa de Acumulação 2 (BA2) de 20 000 e 25 000 m^2. Os resultados são apresentados no Quadro 15.

Quadro 15. Cenários de dimensionamento da balsa de acumulação adicional –

Área superficial (m^2)	Volume máximo (m^3)	Número de descargas				dT de decarga médio (meses)		
		B1 a B5	BA1	BA2	Total	B1 a B5	BA1	BA2
Com coeficiente de tina (cenário SIM1)								
0	0	12	23	-	35	19	10	-
15 000	63 124	8	13	12	33	29	18	19
20 000	90 624	8	10	10	28	29	23	23
25 000	118 124	7	9	8	24	33	25	29
Sem coeficiente de tina (cenário SIM4)								
0	0	6	20	-	26	38	11	-
15 000	63 124	4	10	10	24	57	23	23
20 000	90 624	4	8	8	20	57	29	29
25 000	118 124	4	6	6	16	57	38	38

Como se pode verificar através dos resultados obtidos, **o dimensionamento de uma balsa de acumulação adicional mais adequado poderá ser de 25 000 m^2 de área superficial**, tendo em conta principalmente o **intervalo de operações de descarga necessário, o qual varia entre 25 e 38 meses na BA1 e 29 e 38 meses na BA2**, caso se considere ou não coeficiente de tina no cálculo da evaporação.

A eventual instalação de uma balsa adicional poderá ser condicionada a observações de operação do sistema durante um período experimental – pelo menos de um ano, de modo a serem verificados os pressupostos admitidos no estudo de simulação desenvolvido. É ainda essencial que se proceda à monitorização dos níveis em todas as balsas de modo a serem executados todos os procedimentos necessários a garantir a correta operação do sistema.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentado foi desenvolvido tendo em vista analisar a adequação de balsas de evaporação para assegurar um destino final adequado a volumes de efluente, numa localização a cerca de 5 Km a nordeste da vila de Monforte, o Alto Alentejo. Para o efeito foram considerados os dados fornecidos pelo projetista, a empresa CAPWATT, nomeadamente a localização de 5 balsas de evaporação e de uma balsa de acumulação, respetivas áreas superficiais e capacidades de armazenamento. O total de área de superfície de evaporação, incluindo a balsa de acumulação, perfaz 52 642 m^2, considerando a área superficial média de todas as balsas. O volume diário de efluente a evaporar é de 341 ton/dia, com total anual de 122 760 m^3.

O trabalho desenvolvido assentou na avaliação da evaporação na área de estudo, tendo para o efeito sido considerados dados de precipitação e evaporação observados e disponíveis através do SNIRH, para estações meteorológicas de Chança e Laranjal e estação udométrica de Monforte. Todos os dados foram recolhidos através do SNIRH (https://snirh.apambiente.pt/)

A avaliação foi desenvolvida com base num modelo de simulação de armazenamento nas balsas, com intervalo mensal, tendo por base os valores mensais de precipitação e evaporação observados num período histórico definido em função dos dados disponíveis – anos hidrológicos de 1971 a 1989.

De acordo com os resultados obtidos verificou-se um défice de capacidade de evaporação do efluente a tratar, ou seja, verificou-se que o volume de efluente produzido é superior à capacidade estimada de evaporação. **De acordo com os resultados obtidos para o cenário base considerado, designado SIM1 e que inclui precipitação mensal e a aplicação de coeficientes de tina para a avaliação da evaporação mensal, estima-se que a remoção de volume armazenado na balsa de acumulação seja necessária em intervalos de cerca de 10 meses, sendo também necessária a remoção de volumes armazenados nas balsas de evaporação a intervalos de cerca de dois anos.**

Os resultados permitiram ainda estimar a quantidade de volume evaporado anualmente, em média: cerca de perto de 60 000 m^3. No entanto é relevante verificar que grande parte de desse volume – cerca de 32 067 m^3 corresponde à precipitação média anual que entra nas balsas, as quais se encontram a descoberto. Nos restantes cenários simulados os resultados registam melhorias, sendo, no entanto, estes cenários adicionais pouco realistas.

Em geral verifica-se que os défices mensais e parte do défice anual acumulado de evaporação pode ser armazenado no conjunto de balsas previsto, sendo evidente a necessidade de identificar destino alternativo para o efluente que se pretende tratar, tendo em conta a insuficiente capacidade do sistema para evaporar todo o efluente.

Esta insuficiência pode, no entanto, ser minimizada caso seja instalada uma balse de acumulação adicional, para a qual se estima ser necessário ter uma profundidade de 5,5 metros e áreas superficial de 25 000 m^2. Esta conclusão assenta na simulação do sistema com uma balsa adicional tendo como pressuposto um período não superior a 36 meses de acumulação em ambas as balsas de acumulação.

Qualquer das alternativas que vier a ser equacionada, requer uma avaliação para a qual é essencial uma quantificação assertiva da evaporação real. De facto, os dados considerados no presente estudo apresentam limitações que podem condicionar os resultados obtidos de forma que não é possível estimar. Apesar desta incerteza considera-se que o estudo realizado permite uma estimativa realista dos resultados que se pretende atingir.

Os métodos utilizados e os resultados obtidos são considerados adequados para os objetivos estabelecidos sendo os dados de base também consistentes e que se podem considerar representativos da área de estudo. O modelo de simulação permitiu determinar algumas variáveis que podem ser úteis para a operação do sistema, designadamente a percentagem de volume armazenado nas balsas que determina a necessidade de derivação de volumes para a balsa de acumulação – 70%, assim como os níveis de armazenamento a partir dos quais é importante remover o volume armazenado para destino alternativo, sob pena de risco de transbordo nas balsas – 80% na balse de acumulação e 90% nas balsas de evaporação.

O estudo realizado pode ser complementado com mais cenários de operação caso seja relevante para a definição de projeto. O mesmo incidiu apenas nos volumes líquidos, não tendo sido considerada a acumulação de sólidos ao longo do tempo. Esta acumulação pode ser facilmente resolvida com a remoção mecânica periódica, com intervalo de tempo a determinar no decurso da operação do sistema, com base em monitorização das balsas.

O estudo realizado, tendo em conta as incertezas associadas e a urgência do mesmo, não pretende ser um documento de dimensionamento. Em termos gerais admite-se que as balsas de evaporação possam ter uma capacidade de evaporação superior à que foi estimada, tendo em conta a sua reduzida profundidade e a temperatura do efluente. A opção foi, no entanto, de ter maior confiança nos valores calculados, já que não se dispõe de quaisquer dados concretos que suportem a referida possibilidade da evaporação ser de facto superior à que é observada na generalidade das estações meteorológicas localizadas na região da área de estudo.

Os resultados obtidos no presente estudo, bem como o dimensionamento adequado das balsas de evaporação, seria largamente beneficiado através da obtenção de medições efetivas numa balsa modelo, colocada na área de estudo. Quer seja para reforçar o estudo agora apresentado quer mesmo para o apoio à operação do sistema de balsas considera-se também adequado a instalação de uma estação meteorológica no local, tendo em vista a recolha de dados com o detalhe necessário e assim potenciar a otimização da operação do sistema.

Lisboa, abril de 2025

(Paulo Alexandre Diogo)

Anexo_08_Declaracao_Oleoalegre_Compostagem

A Oleoalegre Lda., com o NIF 514 797 444, sito na Herdade das Tapadas, 7450-115 Monforte, declara para os devidos efeitos que irá receber o digerido sólido resultante da Unidade de produção de biometano da Capwatt Biometano Monforte, Unipessoal Lda., a localizar no Monte do Altinho, freguesia de Monforte e irá fazer a compostagem do mesmo.

A operação de compostagem está isenta de licenciamento ao abrigo dos artigos 59º e 66.º do RGGR uma vez que a quantidade anual processada é inferior a 27375 t/ano e serão cumpridas as Regras Gerais publicadas pela APA.

Monforte, 6 de fevereiro de 2025

OLEOALEGRE, LDA
NIF: 514 797 444
HERDADE DAS TAPADAS
7450-115 MONFORTE

Anexo_09_Declaracao_Oleoalegre_Digerido_Lagoas

DECLARAÇÃO

A Oleoalegre Lda., com actividade na produção e comercialização de azeites, óleos vegetais, outros produtos agro-alimentares e a prestação de serviços conexos, com o NIF 514 797 444, sita à Herdade das Tapadas, 7450-115 Monforte, declara, para os devidos efeitos, que irá receber o digerido líquido resultante da unidade de produção de biometano que a CapWatt pretende implementar na Herdade do Monte do Altinho, em Monforte. Esta água residual será armazenada em lagoas de evaporação, ou poderá, em alternativa, ser utilizada para espalhamento no solo como fertirrega, mediante a devida autorização.

Monforte, 05 de Março de 2025

OLEOALEGRE, LDA
Herdade das Tapadas
7450-115 Monforte
Portugal

NIF: PT 514797444 | CRC de Vila Real de Santo António | Capital Social € 10.000,00

Anexo_10_Declaracao_CM_Monforte_Abastecimento_Agua

---------- **CERTIDÃO** ----------

--- **FERNANDO MANUEL CALDEIRA SAIÃO**, Vereador do Pelouro do Urbanismo e Habitação da Câmara Municipal de Monforte: ---

--- **CERTIFICA** em obediência ao despacho exarado no requerimento de **Capwatt Biometano Monforte, Unipessoal Lda.** entrado neste Município em vinte e dois de janeiro de dois mil e cinco, que de acordo com o estipulado no regulamento do Plano Diretor Municipal de Monforte, o abastecimento de água e a rede de esgotos far-se-á através de sistemas autónomos, da responsabilidade do interessado, tal como a drenagem e tratamento de águas residuais domésticas e/ou industriais, não existindo nos prédios no causa este tipo de infraestruturas. ----------

--- Por ser verdade e para constar, passei a presente que assino e vai ser autenticada com selo branco em uso neste Município. ----------

--- Subunidade Orgânica Administrativa de Urbanismo e Empreitadas, aos sete dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e cinco. ----------

---------- O Vereador do Pelouro ----------

À:
Capwatt Biometano Monforte, Unipessoal Lda.
Lugar do Espido, Via Norte

4470-177 Maia

[Sua Referência]	[Sua Comunicação]	[Processo nº]	[Referência nº]	[Data]
		18/2025/19	150	2025/02/24

Assunto: Certidão

No seguimento da regularização da nota de liquidação nº 11/2025, cumpre-me enviar a V. Exas. a certidão pretendida, bem como, a guia de recebimento nº 753, comprovativa do respetivo pagamento.

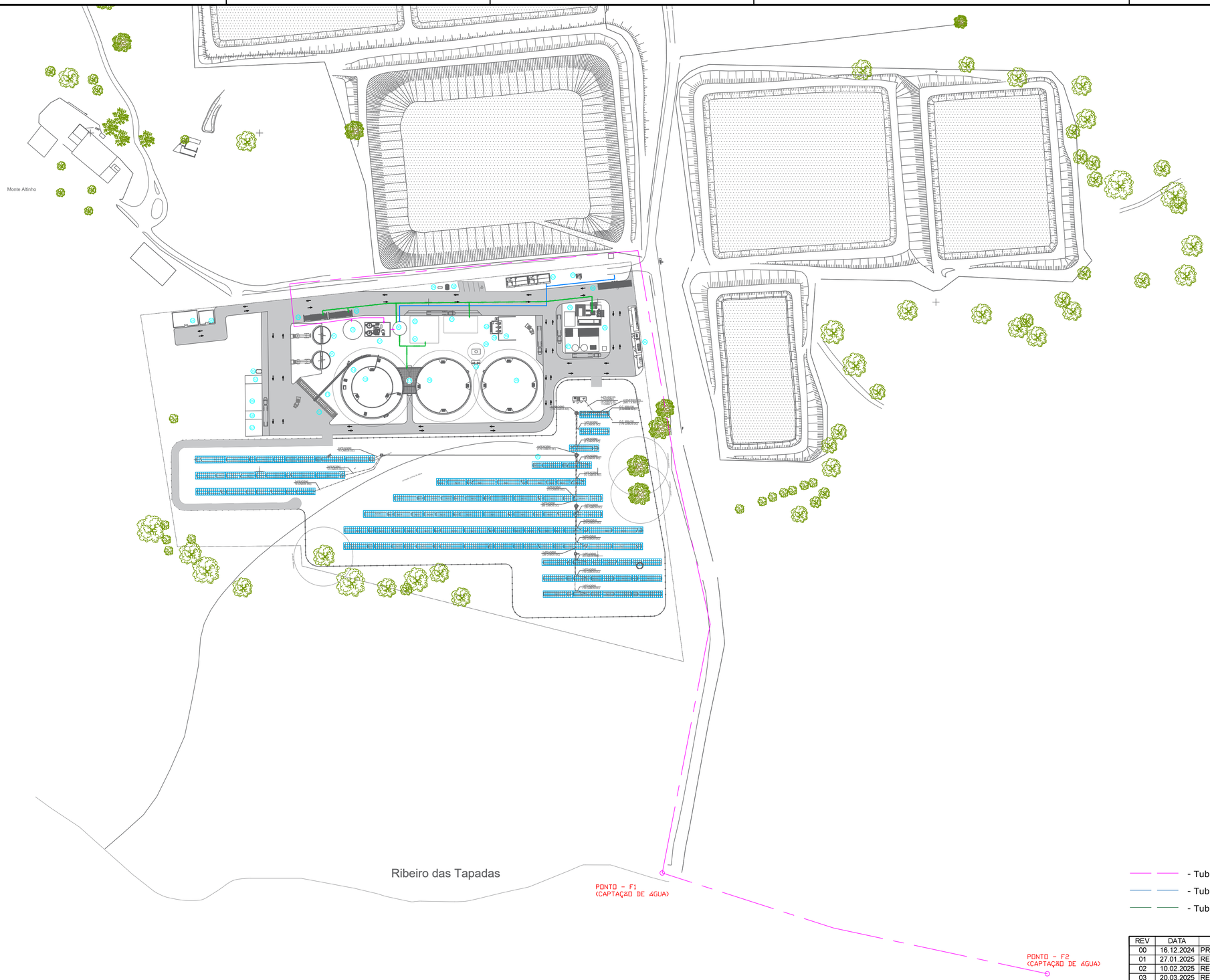
Com os melhores cumprimentos,

O Vereador do Pelouro

Fernando Manuel Caldeira Saião

EE/JRM

Anexo_11_Planta_Rede_Abastecimento_Agua_R04



- Tubagem de água bruta
- Tubagem de água fria da rede predial
- Tubagem de água fria de rede de processo

Nº	DESIGNAÇÃO	Nº	DESIGNAÇÃO	Nº	DESIGNAÇÃO
1	Serviços Centralizados	16	Digestor Terciário - Ø32,0 x h.10,0m	31	Tratamento de Água
2	Escritórios	17	Sala de Bombas	32	Fossa Séptica
3	Portaria	18	FSP	33	Painéis Fotovoltaicos
4	Lavagem de Rodados	19	Área de Armazenamento de Sólidos FSP	34	PT
5	Arco de Desinfeção	20	Tanque de Filtrado FSP	35	Depósito de Gasóleo
6	Báscula	21	Caldeira	36	Parque de Resíduos
7	Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Galinha	22	Área de Armazenamento de Biomassa	37	Reservatório de água bruta e reserva para combate a incêndio
8	Zona de Armazenamento de Resíduos de Camas de Peru	23	Bombas		
9	Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Vaca	24	Queimador		
10	Zona de Armazenamento de Resíduos de Esterco de Ovelha	25	Limpeza e Purificação do Biogás		
11	Tanque de receção de Liquidos - Ø10,0 x h.5,0 m	26	Compressão Biometano		
12	Alimentador de sólidos	27	Liquefação de CO2		
13	Cinta Transportadora	28	Oficina e Armazém de Peças Consumíveis		
14	Digestor Triton - Øext: 36,0 x hext: 7,0m	29	Separador de Hidrocarbonetos		
15	Digestor Triton - Øint: 24,0 x hint: 8,0m	30	Depósito de Água tratada		

REV	DATA	DESCRIÇÃO	DES.	VER.	APR.
00	16.12.2024	PRIMEIRA VERSÃO			
01	27.01.2025	REVISÃO GERAL			
02	10.02.2025	REVISÃO GERAL			
03	20.03.2025	REVISÃO GERAL			
04	04.04.2025	REVISÃO GERAL			
05					

capWatt

AREA: BIOMETHANE

PROJETO: MONFORTE

DESCRIÇÃO: ÁGUAS ABASTECIMENTO

TAMANHO: A1

DESENHO N.: DWG - 08

REV: 04

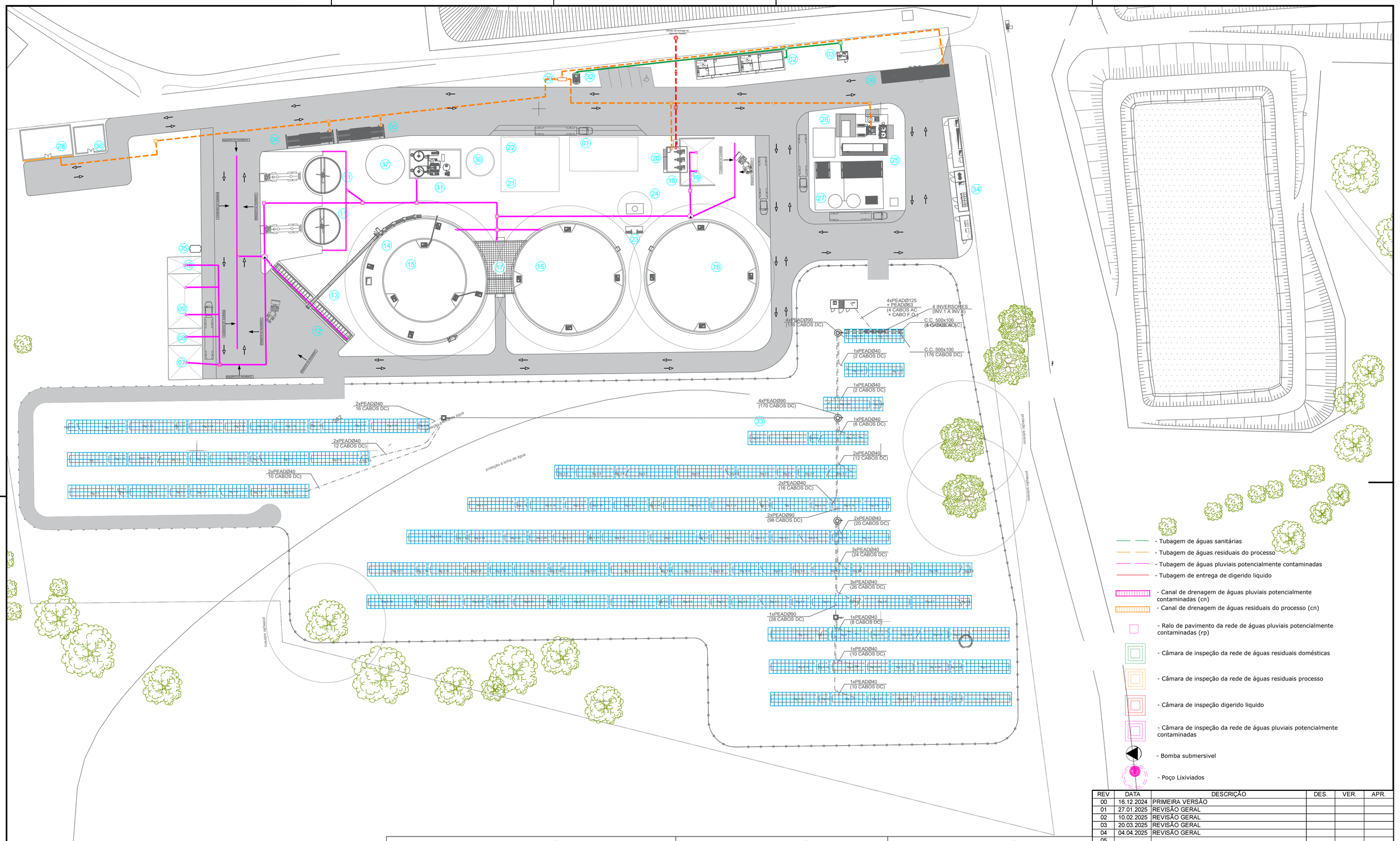
ESTADO: EMITIDO PARA APROVAÇÃO

ESCALA: 1:1200

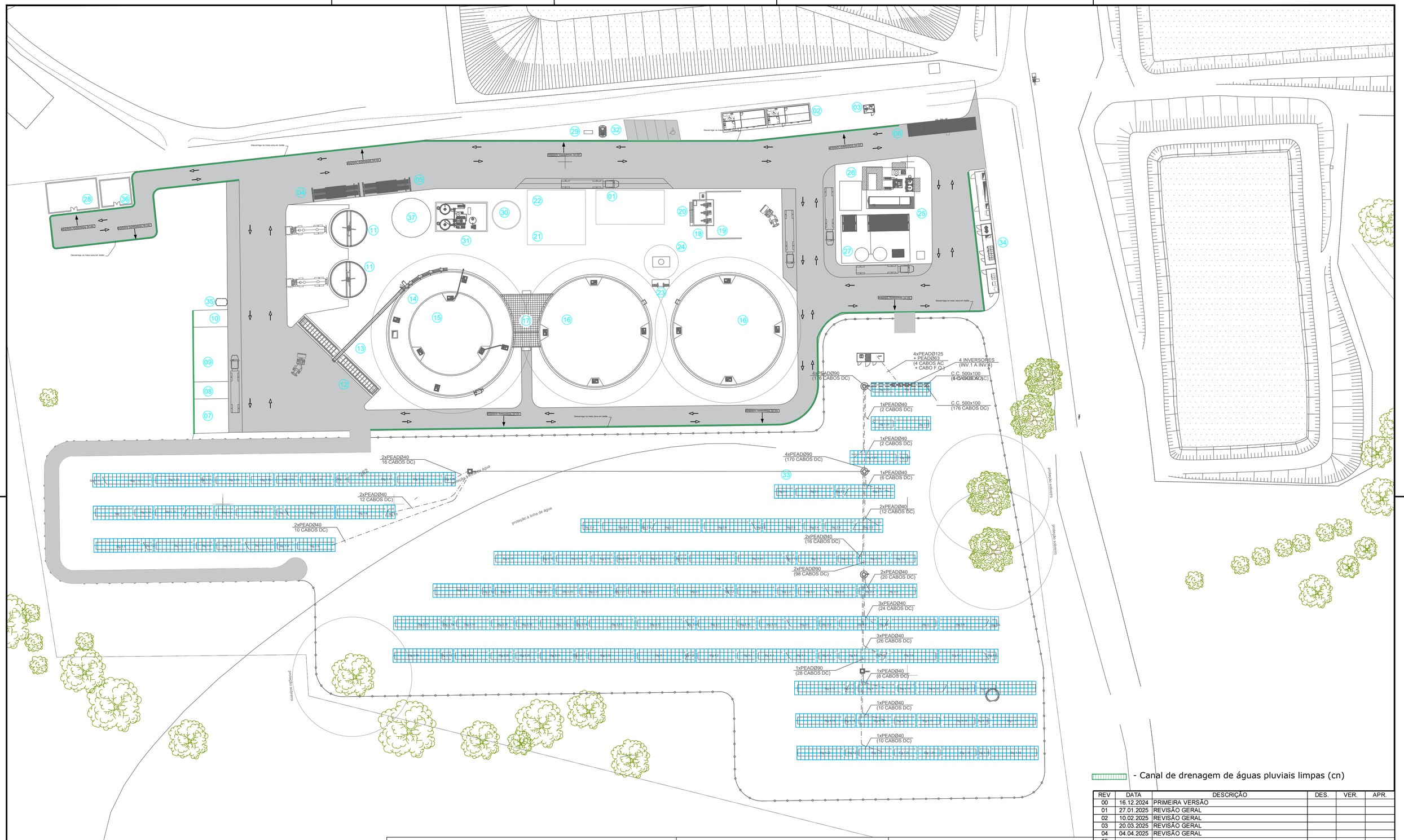
FOLHA: 08

Todo o conteúdo deste desenho e de quaisquer documentos relacionados são e permanecerão propriedade intelectual da CapWatt S.A., e não podem ser utilizados para qualquer fim comercial ou não comercial, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.. Os utilizadores não podem copiar, descarregar, utilizar ou retransmitir qualquer parte deste desenho ou documentos relacionados, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.

Anexo_12_Planta_Rede_Aguas_Residuais_R04


Ponto de entrega do digerido líquido
ENQUADRE DO PAVIMENTO
ENQUADRE DO PAVIMENTO
ENQUADRE DO PAVIMENTO
ENQUADRE DO PAVIMENTO
4xPEADØ125
+ PEADØ63
(4 CABOS AC
+ CABO F.O.)
4 INVERSORES
(INV.1 A INV.4)
4xPEADØ90
(176 CABOS DC)
C.C. 500x100
(4 CABOS AC)
C.C. 500x100
(176 CABOS DC)
1xPEADØ40
(2 CABOS DC)
1xPEADØ40
(2 CABOS DC)
4xPEADØ90
(170 CABOS DC)
1xPEADØ40
(6 CABOS DC)
2xPEADØ40
(12 CABOS DC)
2xPEADØ40
(16 CABOS DC)
2xPEADØ90
(98 CABOS DC)
2xPEADØ40
(20 CABOS DC)
3xPEADØ40
(24 CABOS DC)
3xPEADØ40
(26 CABOS DC)
1xPEADØ90
(28 CABOS DC)
1xPEADØ40
(8 CABOS DC)
1xPEADØ40
(10 CABOS DC)
1xPEADØ40
(10 CABOS DC)
2xPEADØ40
16 CABOS DC)
2xPEADØ40
12 CABOS DC)
2xPEADØ40
10 CABOS DC)
proteção à linha de água
proteção à linha de água
proteção à linha de água

Anexo_13_Planta_Rede_Aguas_Pluviais_R04



Nº	DESIGNAÇÃO	Nº	DESIGNAÇÃO	Nº	DESIGNAÇÃO
1	Serviços Centralizados	16	Digestor Terciário - Ø32,0 x h.10,0m	31	Tratamento de Água
2	Escritórios	17	Sala de Bombas	32	Fossa Séptica
3	Portaria	18	FSP	33	Painéis Fotovoltaicos
4	Lavagem de Rodados	19	Área de Armazenamento de Sólidos FSP	34	PT
5	Arco de Desinfeção	20	Tanque de Filtrado FSP	35	Depósito de Gasóleo
6	Báscula	21	Caldeira	36	Parque de Resíduos
7	Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Galinha	22	Área de Armazenamento de Biomassa	37	Reservatório de água bruta e reserva para combate a incêndio
8	Zona de Armazenamento de Resíduos de Camas de Peru	23	Bombas		
9	Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Vaca	24	Queimador		
10	Zona de Armazenamento de Resíduos de Esterco de Ovelha	25	Limpeza e Purificação do Biogás		
11	Tanque de receção de Liquidos - Ø10,0 x h.5,0 m	26	Compressão Biometano		
12	Alimentador de sólidos	27	Liquefação de CO2		
13	Cinta Transportadora	28	Oficina e Armazém de Peças Consumíveis		
14	Digestor Triton - Øext: 36,0 x hext: 7,0m	29	Separador de Hidrocarbonetos		
15	Digestor Triton - Øint: 24,0 x hint: 8,0m	30	Depósito de Água tratada		

- Canal de drenagem de águas pluviais limpas (cn)

REV	DATA	DESCRIÇÃO	DES.	VER.	APR.
00	16.12.2024	PRIMEIRA VERSÃO			
01	27.01.2025	REVISÃO GERAL			
02	10.02.2025	REVISÃO GERAL			
03	20.03.2025	REVISÃO GERAL			
04	04.04.2025	REVISÃO GERAL			
05					

capWatt

AREA: BIOMETHANE

PROJETO: MONFORTE

DESCRIÇÃO: ÁGUAS PLUVIAIS LIMPAS

TAMANHO	DESENHO N.	REV
A1	DWG - 10	04

ESTADO: EMITIDO PARA APROVAÇÃO

ESCALA: 1:500 | FOLHA: 10

Todo o conteúdo deste desenho e de quaisquer documentos relacionados são e permanecerão propriedade intellectual da CapWatt S.A., e não podem ser utilizados para qualquer fim comercial ou não comercial, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A., Os utilizadores não podem copiar, descarregar, utilizar ou retransmitir qualquer parte deste desenho ou documentos relacionados, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A..

Anexo_14_MD_Licenciamento_UPAC

auditene

projectos e auditorias
energéticas, lda.



CAPWATT – Biometano Monforte, Unipessoal, Lda

Monforte | Portalegre
Portugal

processo de licenciamento
produção de energia – sistema solar fotovoltaico
projecto de infra-estrutras eléctricas de produção de energia

Fevereiro
2025

capWatt

auditene

projectos e auditorias
energéticas, lda.

índice

I. Caracterização Sumária das Subestações, Postos de Seccionamento e Postos de Transformação de Consumo;
II. Caracterização Sumária da Instalação de Utilização de Baixa Tensão;
III. Memória Descritiva e Justificativa;
IV. Anexos – Fichas Técnicas
- **1. Contador de Produção;**
- **2. Rele de Protecção Diferencial;**
- **3. Toro de Protecção Diferencial;**
- **4. Solar-Log Base;**
- **5. Módulos Fotovoltaicos;**
- **6. Inversores;**
- **7. Modem de Telecontagem do contador de produção;**

V. Anexos – Peças Desenhadas
- **1. Implantação – Planta de Localização – Planta Geral;**
- **2. Rede de Terras – Rede de Terras e Ligações Equipotenciais - Pormenores**
- **3. Média Tensão – Rede de Caixas e Tubagens Enterradas M.T. – Planta Geral;**
- **4. Baixa Tensão – Rede de Caixas e Tubagens Enterradas B.T. – Planta Geral;**
- **5. Baixa Tensão – Rede de Caixas e Tubagens Enterradas D.C. - Planta Geral;**
- **6. Baixa Tensão - Valas e Caixas Tipo para M.T , B.T. e D.C.;**
- **7. Média Tensão - Diagrama Unifilar de Media Tensão – Esquemas Eléctricos;**
- **8. Baixa Tensão – Quadros Eléctricos: Q.G.PV. e Diagrama de Ligação Fotovoltaico;**

VI. Termo de Responsabilidade pelo Projecto de Instalações Eléctricas de Serviço Particular

CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA
DAS SUBESTAÇÕES, POSTOS DE SECCIONAMENTO E POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO DE CONSUMO

(Decreto n.º 42895, de 31 de Março de 1960, na redação atual: RSSPTS)

1a Subestação

Nome da subestação:	Central de Biomentano - Montemor	Nível de tensão [kV/kV]:	30/0.4

1b Subestação, Transformadores

Referência dos transformadores	Nível de tensão [kV/kV(/kV)]	S [kVA(/kVA)]	Ucc (%)	Esquema de neutro	Tipo de ventilação (ONAN/ONAF)

2 Posto de seccionamento

Referência do PS:	Central de Biomentano - Montemor	Nível de tensão [kV]:	30

3 Posto de Transformação de Consumo

Referência do PTC	Referência dos transformadores	Nível de tensão [kV/kV]	S [kVA]	Ucc (%)	Esquema de neutro	Tipo de ventilação (ONAN/ONAF)	Tp [Ω]	Ts [Ω]	Tgeral [Ω]	Scc máx [MVA] (montante)	Scc min [MVA] (montante)
P.T.P	TRF	30/0.8	3300	4	Dyn11	ONAN	-	-	1	107	90

5 Classificação dos equipamentos e dos locais onde estão inseridos

Equipamentos elétricos	IP	IK	Código da influência externa																
			AA	AD	AE	AF	AG	AH	AJ	AK	AL	AN	AP	AR	CB	BB	BC	BD	BE	CA
P.T.P	40	07	4	1	1	1	2	1	-	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1

Legenda:

SE: Subestações; PS: Postos de Seccionamento; PTC: Postos de Transformação de Consumo; Tp: Terra de proteção de média/alta tensão; Ts: Terra de serviço; Ucc: Tensão de curto-circuito; Scc máx: Potência de curto-circuito máxima; Scc min: Potência de curto-circuito mínima.

S: Potência aparente; Ib: Corrente de serviço do circuito; In: Corrente estipulada do dispositivo de proteção; I2: Corrente convencional de funcionamento do dispositivo de proteção; L: Comprimento simples da canalização; ΔU: Queda de tensão relativa; $\Delta U'$: Queda de tensão relativa, desde o Quadro Geral de Baixa Tensão; Icc máx: Corrente de curto-circuito máxima; Pdc: Poder de corte; Icc min: Corrente de curto-circuito mínima.

Notas:

Tipo de proteção: Fusível, Disjuntor.

Equipamentos elétricos: motores, transformadores, aparelhagem, aparelhos de medição, dispositivos de proteção, elementos constituintes de uma canalização, aparelhos de utilização, etc.

Deve ser efetuada uma caracterização por cada instalação elétrica distinta.

CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA
DA INSTALAÇÃO DE UTILIZAÇÃO BT

(Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de setembro, na redação atual: RTIEBT)

1 Características da instalação

Tipo de estabelecimento	Instalação de utilização	Tensão nominal [kV]	Nome do Q.E.	S do Q.E. [kVA]	Nome dos Q.P.	S dos Q.P. [kVA]
Industrial	Quadro eléctrico	0,8	Q.G.PV.	3300	-	-

2 Dimensionamento das canalizações

Quadros Elétricos (origem – destino)	Esquema de neutro	S [kVA]	Ib [A]	Tipo de protecção	In [A]	I2 [A]	Mét. Ref.	Modo de instalação	Iz [A]	1,45 Iz' [A]	Canalização	L [m]	ΔU [%]	ΔU' [%]	Icc máx [kA]	Pdc [kA]	Icc min [kA]	Regulação [kA]
Q.G.PV.1– INV.1	TT	330	238,16	Disjuntor	400	520	D	Enterradas	426,4	681,28	XAV-R3x1x185+1xG185	10	0,59	0,59	32	50	26	3.10
Q.G.PV.1– INV.2	TT	330	238,16	Disjuntor	400	520	D	Enterradas	426,4	681,28	XAV-R3x1x185+1xG185	10	0,59	0,59	32	50	26	3.10
Q.G.PV.1– INV.3	TT	330	238,16	Disjuntor	400	520	D	Enterradas	426,4	681,28	XAV-R3x1x185+1xG185	10	0,59	0,59	32	50	26	3.10
Q.G.PV.1 – INV.4	TT	330	238,16	Disjuntor	400	520	D	Enterradas	426,4	681,28	XAV-R3x1x185+1xG185	10	0,59	0,59	32	50	26	3.10

3 Classificação dos equipamentos e dos locais onde estão inseridos

Equipamentos eléctricos	IP	IK	Código da influência externa																
			AA	AD	AE	AF	AG	AH	AJ	AK	AL	AN	AP	AR	CB	BB	BC	BD	BE	CA
P.T. Produção - Compartimento de BT	40	07	4	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1
Exterior Coberto	41	04	7	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1

Legenda:

S: Potência aparente; QE: Quadro de Entrada; QP: Quadro Parcial; Ib: Corrente de serviço do circuito; In: Corrente estipulada do dispositivo de proteção; I2: Corrente convencional de funcionamento do dispositivo de proteção; Iz: Corrente admissível na canalização; Iz': Corrente admissível na canalização, corrigida; Met. Ref.: Método de Referência; L: Comprimento simples da canalização; ΔU: Queda de tensão relativa; ΔU': Queda de tensão relativa, desde o Quadro Geral de Baixa Tensão; Icc máx: Corrente de curto-circuito máxima; Pdc: Poder de corte; Icc min: Corrente de curto-circuito mínima.

Notas:

Tipo de proteção: Fusível, Disjuntor.Equipamentos elétricos: motores, transformadores, aparelhagem, aparelhos de medição, dispositivos de proteção, elementos constituintes de uma canalização, aparelhos de utilização, etc.Deve ser efetuada uma caracterização por cada instalação elétrica distinta, incluindo as instalações coletivas e entradas, as instalações elétricas em condomínios fechados e as instalações elétricas temporárias (exemplos: estaleiros, feiras, exposições, recintos de espetáculos, etc.).

capWatt

auditene

projectos e auditorias
energéticas, lda.

memoria descritiva e justificativa
índice

1. Introdução	**4**
2. Concepção	**5**
3. Promotor	**6**
4. Unidades de Produção	**6**
5. Caracterização da Instalação Fotovoltaica	**7**
6. Generalidades	**7**
7. Painel / Módulo Fotovoltaico	**7**
8. Inversor	**8**
9. Monitorização	**10**
10. Contagem de Energia produzida pela "UP"	**10**
11. Estrutura de fixação	**11**
12. Quadros eléctricos	**11**
13. Canalizações	**12**
14. Segurança e Protecção da Instalação de Produção de Energia	**14**
15. Protecção de interligação	**15**
16. Ligações Equipotenciais	**15**
17. Protecção de Pessoas	**15**
18. Materiais	**16**
19. Plano de Encerramento e Remoção das instalações	**16**

memória descritiva e justificativa

1. Introdução

A presente memória descritiva refere-se ao Processo de Licenciamento das Instalações e equipamentos eléctricos de uma Unidade de Produção de Energia Eléctrica do tipo fotovoltaica que irá ficar associada a uma instalação de Biometano para autoconsumo na rede eléctrica para a Capwatt – Biometano Monforte, S.A, sociedade comercial com sede do estabelecimento principal em Lugar do Espido, Via Norte, Maia, com o número de identificação de pessoa colectiva PT-517 539 470.

De acordo com a legislação pretende-se que a energia produzida por esta unidade de produção, complementar a futura instalação de Biometano, seja injectada no ponto de interligação a instalar.

Nesse sentido encontra-se previsto a criação de um Posto de Transformação dedicado a unidade de produção de energia fotovoltaica, que por sua vez irá interligar em média tensão com o Posto de Transformação / Posto de Seccionamento (PTC/PS) da unidade de Biogás e Biometano.

Na sua generalidade, o presente projecto consiste na concepção, desenvolvimento e exploração de infra-estruturas de energia para a instalação em epigrafe.

A unidade de produção do tipo fotovoltaica (UP PV) irá integrar os seguintes elementos:

- Produção local de energia, mediante instalação de uma unidade de Produção para Autoconsumo (UPAC) com base em energia solar fotovoltaica;
- Gestão de Energia (Autoconsumo/Rede) através de uma rede de gestão técnica;
- Instalações e Infra-estruturas de Média e Baixa Tensão.

LOCALIZAÇÃO	
Morada	Monte do Altinho, Monforte
Coordenadas GPS	39° 4'26.82"N - 7°23'31.80"W

Para isso encontra-se previsto a aplicação e instalação de um Postos de Transformação novo, dos respectivos equipamentos de baixa tensão, nomeadamente do Q.G.PV., específicos para os geradores a equipar e deste quadro a respectiva interligação na rede de Média Tensão a criar, em conformidade com representado nos esquemas unifilares.

Os inversores estarão localizados conforme planta em anexo ao processo.



- Zona de Implantação –
Unidade de Produção Fotovoltaico

2. Concepção

Foram tomadas em consideração as boas regras da técnica inerentes ao tipo de instalações em causa e o estrito cumprimento da seguinte regulamentação:

- Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e Seccionamento (Decreto-Lei n.º 42895, de 31 de Março de 1960, alterado pela Portaria n.º 37/70, de 17 de Janeiro e pelos Decretos Regulamentares n.º 14/77, de 14 de Fevereiro e n.º 56/85, de 6 de Setembro);
- Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Eléctrica de Baixa Tensão e Decreto Regulamentar nº 90/84 de 26 de Dezembro;
- Portaria n.º 949-A/2006, de 11.09.06 (Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão);
- Manual de Ligações à Rede Eléctrica de Serviço Público de Outubro de 2018 (Guia Técnico e Logístico de Boas Práticas).
- Normas Técnicas de Direcção Geral de Energia e do Distribuidor de Energia.
- Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de Janeiro;
- Decreto-Lei n.º 172/2006, de 23 de Agosto, republicado dada pelo Decreto-Lei n.º 215-B/2012, de 8 de Outubro e recentemente alterado pelo Decreto-Lei n.º 76/2019 de 03 de Junho e rectificado pelo n.º 36/2019;
- Portaria n.º 133/2015 que procede á primeira alteração à Portaria n.º 243/2013, de 2 de Agosto;
- Determinações da Empresa Fornecedora de Energia Eléctrica;
- Normas Portuguesas;
- Publicações CEI aplicáveis.
- Normas Europeias, em caso de inexistência ou manifesta insuficiência de legislação ou regulamentação nacional.

Nos casos omissos ou duvidosos, deverão ser cumpridas as determinações da empresa receptora da energia eléctrica e respectivas DRIE, as regras da arte e as determinações prescritas pela fiscalização oficial.

A instalação do sistema de produção de energia através de sistema fotovoltaico será composta fundamentalmente, pelos seguintes equipamentos:

- Painéis fotovoltaicos;
- Sistema de conversão da corrente contínua produzida nos painéis, em corrente alternada (inversores);
- Infra-estruturas de cabos para interligação dos painéis aos inversores;
- Interligação do inversor aos quadros eléctricos, localizados conforme peças desenhadas e a partir do qual se fará a entrega de energia à rede de baixa tensão do empreendimento;
- Contadores de energia para registo da produção e para integração no sistema de gestão & monitorização;
- Postos de Transformação;
- Infra-estruturas e cablagens de Baixa e Média Tensão;
- Quadros Eléctricos;
- Rede de cabos de alimentação aos equipamentos especificados;
- Rede de terras e Ligações Equipotenciais.

3. Promotor

O titular e promotor da UP PV é:

TITULAR / PROMOTOR	
Nome:	Capwatt – Biometano Monforte, S.A.
NIF:	517 539 470
Morada:	Lugar do Espido, Via Norte, 4470-177 Maia
Representante:	Helena Soares
NIF:	510 475 108
Mail:	helena.soares@capwatt.com

4. Unidades de Produção

O projecto consiste na instalação de uma unidade de produção com um total de 2160 novos painéis fotovoltaicos para a UP-PV – Monforte a instalar no terreno, conforme elementos do projecto, cada painel terá uma potência de 550 Wp (STC), com uma potência total instalada de 1.188,00 kWp.

A estimativa de produção de energia para a solução preconizada terá um Rendimento energético anual estimado de 2,043.9MWh, com um rendimento energético específico anual de 1736,00 kWh/kWp. O rácio de desempenho ronda os 86,00%. A solução encontrada baseia-se numa perspectiva centralizada de equipamentos, minimizando os equipamentos a ser instalados e a optimização da produção. Os equipamentos

escolhidos, estão certificados nacionalmente e internacionalmente pela legislação em vigor.

5. Caracterização da Instalação Fotovoltaica

Caracterização da instalação UP PV:

- Localização:
  - Distrito: Portalegre;
  - Concelho: Monforte
  - Freguesia: Monforte
- Módulo FV:
  - Marca: Jinko Solar
  - Modelo: JKM550M-72HL4
  - Potência de Pico: 550 Wp
- Nº total de módulos: 2160
- Estrutura:
  - Tipo de estrutura: Estrutura de Solo fixa com estacas.
- Inversor:
  - Marca: HUAWEI
  - Modelo: SUN2000-330KTL-H1
- Nº de inversores: 4 inversores de 330 kVA;

6. Generalidades

Para a rede em regime DC foram consideradas 88 strings, com 24 e 25 painéis ligados em série e 4 inversores cada um com a potência de 330kVA para a instalação da UP PV – Monforte, para o Postos de Transformação P.T.P..

No regime AC, a partir do secundário dos inversores prevê-se o transporte de energia ao quadro eléctrico denominados por “Q.G.PV.”, estando considerada a contagem e medida da energia produzida no contador instalado no “Q.Contagem” a instalar no interior do P.T. de Produção.

Em regime de normal funcionamento, o sistema fotovoltaico irá injectar a sua produção proveniente dos módulos fotovoltaicos na rede privada da instalação em causa, não estando previsto a injecção de excedente de produção na Rede Elétrica de Serviço Público “RESP”.

A instalação DC cumprirá com as especificações exigidas para aplicações de produção de energia através da radiação solar.

Esta instalação deve respeitar as regras da arte e demais legislação vigente para este tipo de infra-estruturas.

7. Painel / Módulo Fotovoltaico

A função do painel / módulo fotovoltaico, é captar a radiação solar e através do efeito fotovoltaico, transformar essa energia em corrente eléctrica. Uma vez que este é o componente que tem maior influência no desempenho da central e também no seu

custo, os painéis possuem todas as aprovações internacionais (IEC, TUV e VDE) e a classificação TIER1 de acordo com a Bloomberg New Energy Finance.

O tipo de painel usado e as respectivas especificações são as seguintes:

Características Eléctricas

- Potência máxima em STC (Pmax):550 Wp
- Tensão em circuito aberto (Voc): 49,62 V
- Tensão óptima de trabalho (Vmp): 40,90 V
- Corrente de curto-circuito (Isc): 14,03 A
- Corrente óptima de trabalho (Imp): 13,45 A
- Tensão Máxima de operação: 1000/1500 VDC (IEC)

Características Mecânicas

- Células: Tipo P Monocristalinas
- Dimensões:2278 x 1134 x 35mm
- Peso: 30,60 kg

Coeficientes de Temperatura

- NOCT: 45ºC ± 2ºC

Os módulos serão montados sobre uma estrutura fixa ao solo com uma inclinação de 30º e azimute a Sul, em conformidade com as peças desenhadas.

As características eléctricas apresentadas, são medidas em condições normalizadas STC (condições de ensaio normalizadas) de 1000 W/m2 de irradiância, temperatura da célula a 25 °C e uma massa de ar espectral AM de 1,5.

Os módulos incorporam díodos “bypass” que permitem um caminho alternativo para a corrente, numa associação em série de células, quando alguma delas está debaixo de sombra ou não conduz.

8. Inversor

A função do inversor fotovoltaico é receber a corrente eléctrica proveniente do gerador fotovoltaico, sob a forma de corrente contínua e transformá-la em corrente alternada de acordo com os parâmetros da rede eléctrica onde vai ser ejectada.

Os inversores fotovoltaicos diferem de inversores para outras aplicações, uma vez que devem ter um comportamento dinâmico com o gerador fotovoltaico, para que se encontre sempre o ponto de máxima potência tendo em vista a produção de maior potência.

Como referido no texto, a potência de cada elemento é de 330kW. Os inversores instalados incorporam ainda um algoritmo de busca do Ponto de Máxima Potência de alto rendimento, que permitirá um seguimento dinâmico das condições de produção existentes.

Desta forma, procurar-se-á sempre a maximização da injecção de energia eléctrica, na I.U., de acordo com as circunstâncias climatéricas presentes.

O software existente no equipamento, permitirá uma vigilância contínua das condições de campo existentes, para operacionalizar a ligação/corte do gerador fotovoltaico e caso seja necessário, actuar sobre as saídas correspondentes.

O rendimento deverá possuir os mínimos exigidos pelas normas nacionais e internacionais (Euro - ETA).

Esta instalação funciona a partir da energia produzida pelos painéis fotovoltaicos cuja interligação e produção são tais que os valores máximos de segurança de entrada nos inversores a que estão ligados não sejam ultrapassados.

Mesmo que tal, por qualquer razão acontecesse, os inversores estarão munidos internamente de dispositivos de protecção contra sobre tensões e sobre correntes / curto-circuitos, que as limitam curto-circuitando os terminais de entrada.

O equipamento vem equipado com software de gestão, que permitirá uma vigilância contínua das condições de campo existentes, para operacionalizar a ligação/corte do gerador fotovoltaico e caso seja necessário, actuar sobre os contactores correspondentes.

As funções de protecção para as frequências de interconecção máxima e mínima (50,5 Hz e 48 Hz, respectivamente) y de máxima y mínima tensão (fase 1 Un +10%, fase 2 Un+15% e Un-15%, respectivamente) estão integradas no inversor, existindo impossibilidade de modificar os valores de ajuste das protecções pelo usuário mediante a utilização de software. Os inversores possuem igualmente protecção para evitar o funcionamento em ilha e o inversor entra em modo de shut-down em caso de:

- Falha da rede eléctrica: em caso de interrupção no fornecimento da rede eléctrica, o inversor encontra-se em curto-circuito e, portanto, desligar-se-á, não funcionando em nenhum caso em modo ilha, voltando-se a ligar assim que se tenha restabelecido a tensão na rede.
- Tensão fora do limite: se a tensão está acima ou abaixo da tensão de funcionamento do inversor, esta desligar-se-á automaticamente, esperando por condições mais favoráveis de funcionamento.
- Frequência fora do limite: no caso em que a frequência da rede se encontrar fora do limite aceitável, o inversor irá parar imediatamente, pois isso significa que a rede está a funcionar em modo ilha, o que é instável.
- Temperatura elevada: o inversor dispõe de um sistema de refrigeração por convecção e ventilação forçada. Na situação em que a temperatura interior do equipamento aumente, este está concebido para entregar menos potência por forma a não exceder o limite de temperatura, porém, se necessário, o mesmo desligar-se-á automaticamente.

As especificações do inversor são as seguintes:

Entrada

- Gama de tensão do modo de potência
- Máxima (MPPT): 500-1500V
- Tensão máxima: 550V
- Corrente máxima (MPPT): 65A

Saída

- Potência Activa: 330,000 W
- Corrente nominal: 216,60 A
- Frequência: 50Hz
- THD: < 1%
- Factor de Potência: 0,8

Dimenções (WxDxH):

- 1048x732x395mm (L x A x P)
- Peso: <112 Kg
- Classe de Protecção: IP66

9. Monitorização

No sentido de melhor acompanhar o funcionamento da instalação e auxiliar a manutenção, a instalação está dotada de um sistema de monitorização que vai verificar, medir um conjunto de variáveis, como temperatura, radiação, velocidade do vento, humidade, etc. permitindo remotamente o seu controlo e fazer um acompanhamento do desempenho eléctrico e meteorológico. Deverá permitir também, em caso de falha, emitir alarmes para as equipas de manutenção.

A estação de meteorológica, contem os requisitos ambientais essenciais ao conjunto de sensores necessários para a monitorizamento solar. O conjunto básico de sensores fornece os dados necessários para calcular uma taxa de desempenho que permita o operador rastrear o desempenho do painel solar e a produção de energia esperada. O conjunto de sensores irá permitir melhora o monitoramento das condições climáticas que podem afectar a energia produzida.

O sensor de velocidade e direcção do vento irá fornecer a informações ao operador sobre como o vento pode estar a esfriar os painéis e eventual indicação de quanta poeira pode estar a acumulando nos painéis solares. A estação possui os seguintes sensores de monitorização: temperatura ambiente, irradiância solar, sensor da direcção do vento e respectiva velocidade e sensor de poeira.

10. Contagem de Energia produzida pela “UP”

A central fotovoltaica está dotada de um sistema de contagem para medir a energia total produzida pela “UP”, contando com um sistema de telecontagem.

O Quadro de Contagem “Q.CONTAGEM”, é constituído por um invólucro em material isolante de classe II de isolamento e contém os seguintes materiais:

- Contador estático combinado, da marca Itron e modelo SL7000, com contagem indirecta recorrendo a TI, de energia activa em classe de precisão 1 e de energia reactiva em classe de precisão 2, para rede trifásica a quatro fios, com contagem nos dois sentidos do fluxo de energia e processador estático multitarifas integrado (8 tarifas de energia e 8 tarifas de potência tomada), com dois contactos de saída para comando tarifário (exemplo: Horas de Vazio e Horas de Ponta) e três contactos emissores de impulsos livres de potencial, para montagem saliente. Modem de Telecontagem da marca Itron – Teleorigin e modelo RB800;

11. Estrutura de fixação

Os módulos fotovoltaicos serão instalados numa estrutura serão instalados numa estrutura de perfilados de aço galvanizado e suportados por estacas batidas directamente ao solo capaz de suportar o seu próprio peso e os esforços do vento e neve definidos na legislação em vigor. A estrutura tem a tipologia fixa e inclinada com o azimute a sul. A separação entre as estruturas no sentido Norte-Sul (estruturas fixas de solo) será tal que se minimizem os efeitos de sombreamento entre elas. Assegurar-se-á, em particular para o dia do solstício de inverno, pelo menos quatro horas de sol para todos os painéis.

A parte principal da estrutura de solo fixa é composta por uma estrutura em forma de viga contínua, apoiada por uma série de pilares e os módulos serão dispostos sobre os perfis que actuam como vigas principais.

ESTRUTURA	
MARCA:	SIKLA
MODELO:	Estrutura de Estaca 2M
INCLINAÇÃO:	30º
ORIENTAÇÃO:	SUL
TIPO DE FIXAÇÃO:	Estaca Batida
MATERIAL:	Alumínio

12. Quadros eléctricos

"Q.G.PV."

O "Q.G.PV" é do tipo armário metálico, em chapa de aço, de 2,0 mm de espessura mínima, com estrutura suficientemente rígida para que não se verifiquem oscilações exageradas durante o funcionamento ou manipulação da aparelhagem a instalar no respectivo quadro eléctrico, devidamente tratada e pintada, convenientemente contraventada e reforçada com aros de cantoneira e perfil T, tendo portas transparentes com fechadura tipo Yalle e munido de dupla base de assentamento de soleira.

O acesso a aparelhagem feito por meio de portas apoiadas em dobradiças robustas e com fechaduras. Todas as partes metálicas serão tratadas contra a corrosão, devidamente desengorduradas e pintadas com duas demãos de primário e com acabamento a tinta de esmalte de boa qualidade, de secagem a estufa.

Os barramentos são do tipo Linergy da Schneider, dimensionados para resistir aos esforços electrodinâmicos resultantes de uma corrente de curto-circuito (Icc) indicada. Este quadro eléctrico será dotado de descarregadores de sobretensões.

O tipo de dispositivos diferenciais residuais utilizados no lado AC dos inversores será do tipo A, conforme indicação nas peças desenhadas e possibilidade referida na declaração do fabricante dos inversores em anexo. Para o efeito foi considerado, individualmente por cada saída para o inversor, um relé de protecção diferencial associado a toro (fichas

técnicas em anexo), com accionamento no disjuntor de protecção por bobine de abertura. Cada conjunto de relé diferencial e bobine de abertura (por inversor) encontra-se protegido por seccionador fusível.

Considerações – Quadros Eléctricos

Os quadros foram dimensionados para comportar todo o equipamento previsto nos respectivos esquemas e ficar com uma folga de pelo menos 20%.

Os quadros estão dotados de painéis amovíveis, o que impedirá o contacto com peças sob tensão existentes no interior, deixando apenas acessível os comandos da aparelhagem. Os espaços das reservas não equipadas estão preenchidos por máscaras plásticas do mesmo tipo do equipamento instalado.

Todas as saídas estão executadas em bornes de passagem e toda a parte de comando está separada da potência. Sobre o painel estão afixadas etiquetas identificadoras dos respectivos circuitos. Os cabos e condutores estão igualmente referenciados, com etiquetas apropriadas.

No caso de quadros eléctricos, com classe de isolamento I, estão aplicados elementos adicionais, como policarbonato nos barramentos para protecção contra contactos directos e colocação de acrílicos em zonas de contacto susceptíveis de contacto com elementos em carga, de forma a garantir a protecção contra contactos indirectos.

A protecção contra contactos indirectos no “Q.G.PV.” encontra-se prevista através da existência de protecção diferencial sensíveis à corrente diferencial residual.

Analisador de rede e contadores de energia

Encontra-se igualmente instalado um analisador de rede no “Q.G.PV.”, para leitura, a cada momento, dos parâmetros eléctricos.

Corte Geral

Está implementado botoneira de corte geral do tipo "cabeça de cogumelo". A botoneira de emergência irá cortar a alimentação dos respectivo quadro eléctrico provocando a abertura dos respectivos interruptores geral do quadro.

A botoneira de Corte Geral está identificada com etiqueta gravada de "Corte Geral" e procedimentos de corte. A botoneira de corte geral é a seguinte:

- Botoneira para corte do “Q.G.PV.”;

13. Canalizações

Condutores

Os condutores de protecção são do mesmo tipo que os condutores activos, nas cores convencionais de verde/amarelo. Os circuitos foram aplicados preferencialmente, assentes em caminho de cabos, enfiados em tubos VD fixos por abraçadeiras ou enterrados consoante os locais de montagem.

Assim sendo foram fornecidos e aplicados dos seguintes tipo de cabos:

- H1Z2Z2-K(zh) (0.6/1kV);
- XAV (0.6/1kV);

Os tipos de cabos, as secções e o número de condutores estão indicados nos desenhos, não sendo permitido a sua diminuição. Os condutores de protecção deverão ser do mesmo tipo dos condutores activos da canalização a que dizem respeito e fazer parte integrante da mesma na cor verde/amarela. Os cabos a utilizar nas áreas exteriores a vista possuem bainha de cor preta.

Todos os cabos estão perfeitamente identificados, nomeadamente nas suas extremidades, com o número do circuito correspondente.

Foi obrigatória a identificação do fabricante dos cabos e condutores, por gravação no isolamento da sua marca ou de qualquer outro elemento identificativo. Estão colocadas marcações nas extremidades junto aos terminais, e no correr do cabo com 15cm de comprimento, de 3 em 3 mts, em manga termoretrátil, nas cores preto, castanho e cinzento para as fases, azul para o neutro e verde/amarelo para o terra. A disposição dos cabos será realizada em trevo, de uma forma clara e organizada.

A associação dos módulos em série será realizada aproveitando as próprias caixas, condutores e ligadores dos módulos FV. Os condutores positivo e negativo prolongam-se até às caixas de ligação dos inversores, onde se realizam os paralelos de cada subcampo.

A cablagem faz-se desde os módulos até aos inversores (dois condutores activos), sob a própria estrutura, preso com grampos à mesma ou em caminho de cabos.

O dimensionamento dos cabos foi feito de acordo com os critérios de intensidade de curto-circuito admissível, intensidade máxima admissível por aquecimento do cabo e a queda de tensão máxima estipulada pelo dimensionamento (3%). As secções dos cabos entre módulos e os inversores são de 6 mm2.

Os cabos utilizados na instalação cumpriram com as normas em vigor quanto ao isolamento e grau de protecção, em particular, possuem um isolamento maior ou igual a 1 500 V e possuem duplo isolamento (classe II). Os cabos utilizados para a interligação dos módulos fotovoltaicos estão protegidos contra a degradação devido à intempérie: radiação solar, UV e condições ambientais de elevada temperatura ambiente. Utilizou-se para a cablagem entre módulos e ramais, e inversores os cabos:

- Tipo: H1Z2Z2-K
- Nível de Tensão: 1,5/1,5 kV
- Condutor: cobre

Foram utilizados cabos flexíveis para evitar tensões e perigos de corte, para além disso, foram devidamente etiquetados e identificados de acordo com os esquemas eléctricos e adoptou-se um código de cores para condutores positivo e negativo, facilitando as tarefas de manutenção.

Os cabos utilizados na instalação cumprem com as normas em vigor quanto ao isolamento e grau de protecção. Em particular, possuem uma tensão de 0,6/1 kV.

Utilizou-se para a cablagem entre inversores e o Q.G.PV.:

- Tipo: XAV
- Nível de Tensão: 0,6/1 kV
- Condutor: cobre

Foram utilizados cabos flexíveis para evitar tensões e perigos de corte, para além disso, serão devidamente etiquetados e identificados de acordo com os esquemas eléctricos e adotar-se-á um código de cores para condutores de fases e neutro, facilitando as tarefas de manutenção.

Caminhos de Cabos

Os caminhos de cabos serão em varão, em inox. Os caminhos de cabos estão fixados de forma rígida e terão uma largura conveniente de forma a permitir o alinhamento de todos os cabos em duas camadas e garantir ainda 20% de espaço de reserva, conforme peças desenhadas. O afastamento entre apoios para suporte dos caminhos de cabos não será superior a 1.5 m. Sempre que possível, a montagem será feita, no máximo, em duas camadas de cabos.

Os caminhos de cabos metálicos, estão ligados à terra através de um cabo de cobre XAV-U1G6 mm² colocado ao longo dos caminhos de cabos. Os acessórios de fixação não necessitam de ligação particular à terra. Serão usados ligadores tipo “Língua de Gato”, simples transversais, para ligação equipotencial dos caminhos de cabos.

Tubagens

As tubagens serão montadas em roços ou à vista, estando as ligações, entre tubos, executadas com uniões apropriadas, do mesmo material dos tubos e fixadas por colagem.

Nas ligações dos tubos às caixas utilizam boquilhas flexíveis de diâmetro adequado e devidamente coladas de forma a garantir a continuidade da protecção.

Os tubos, montados em fixação às paredes e tectos, estão montados sobre abraçadeiras de plástico, no caso de um tubo, uma abraçadeira simples, dois tubos, abraçadeira dupla, para mais de dois tubos, foi utilizada esteira.

14. Segurança e Protecção da Instalação de Produção de Energia

A integração da instalação fotovoltaica ligada à rede não deve constituir nenhum risco adicional para as pessoas, os equipamentos, a rede eléctrica e outros utilizadores.

A instalação eléctrica em causa cumpre com as seguintes condições:

- A parte DC da instalação será flutuante (esquema IT), isto é, nenhum dos polos positivo ou negativo do gerador estarão ligados à terra. Os inversores estão munidos de um sistema de monitorização permanente de isolamento de ambos os polos (positivo e negativo) em relação à terra;
- Foram utilizados dispositivos limitadores de sobretensões induzidas por descargas atmosféricas ligados em T entre ambos os polos do gerador fotovoltaico e terra nos barramentos dos inversores;

- A instalação fotovoltaica nunca funcionará em modo ilha. Os inversores possuem um dispositivo de corte de interface que na ausência de tensão da rede desligará a central da rede externa;
- Junto a cada disjuntor de interligação foram instaladas botoneiras de corte geral da instalação de produção.

15. Protecção de interligação

O relé de protecção de interligação existente do tipo multifunções, irá actuar directamente nos disjuntores de interligação, nas suas bobinas de mínima tensão e de abertura por emissão de tensão.

A protecção de interligação deverá contemplar ainda um disparo por Watchdog, salvaguardando o isolamento da instalação da rede de distribuição no caso de avaria interna da protecção.

O disjuntor de interligação deverá conter uma bobina de mínima tensão que o fará abrir com um tempo inferior a 50 ms, no caso de esta perder a sua alimentação permanente, assim como bobinas de fecho e abertura por emissão de tensão.

As protecções de interligação encontram-se reguladas de acordo com os valores a indicar pelo Operador da Rede de Distribuição e ensaiados na sua presença.

16. Ligações Equipotenciais

O sistema utilizado é TT como regime de terras, efectuando-se a ligação de todas as partes metálicas da instalação à terra de protecção da instalação de utilização, através de condutor 6mm² (verde/amarelo) na interligação da instalação DC (estrutura e painéis) e de cabo 35mm², na interligação da instalação A.C. (“Q.G.PV.1” e Inversores) à barra colectora de terras, conforme plantas anexas ao processo.

Nos locais com a classificação AD1, todos os elementos condutores estranhos à instalação eléctrica e todas as massas simultaneamente acessíveis às pessoas cujos pés assentem numa superfície condutora, foram ligados entre si por condutores de continuidade isolados.

As estruturas metálicas, calhas metálicas, todos os equipamentos eléctricos e elementos metálicos, assim como todos os elementos metálicos da UP PV, serão ligados ao barramento de terra de protecção dos quadros eléctricos e deste ao ligador amovível do sistema de terra, de modo a ser garantida a equipotencialidade.

17. Protecção de Pessoas

A protecção de pessoas reveste-se de dois aspectos:

- Protecção contra contactos directos
- Protecção contra contactos indirectos

Protecção Contra Contactos Directos

A protecção de pessoas contra contactos directos encontra-se assegurada desde que sejam respeitadas as prescrições de segurança das Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão conforme o disposto nas secções 411 e 412.

A protecção contra contactos directos é assegurada por meio de protecção por isolamento das partes activas, utilização de barreiras ou invólucros com IP2X. Deverá ser usados dispositivos diferenciais, de 30mA como medida complementar em caso de falha de outras medidas de protecção contra os contactos directos ou em caso de imprudência dos utilizadores.

Protecção Contra Contactos Indirectos

A protecção contra contactos indirectos, será assegurada pela ligação directa das massas à terra e emprego de aparelho automático associado, que no presente projecto serão os interruptores diferenciais sensíveis à corrente diferencial residual em conformidade com o disposto nas secções 411 e 413 das Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão.

O uso de diferenciais nos dispositivos de protecção das alimentações aos quadros eléctricos da instalação tem por finalidade limitar a tensão de contacto para valores inferiores a 25V.

18. Materiais

Os condutores, tubos, quadros, aparelhos e outros elementos das instalações, assim como os materiais que os constituem, obedecem às disposições das Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão e, ainda, às normas e especificações nacionais ou, na sua falta, às da Comissão Electrotécnica Internacional ou a outras aceites pela fiscalização do Governo.

Em conformidade com o princípio de reconhecimento mútuo, são aceites todos os materiais, dispositivos e equipamentos legalmente fabricados, comercializados ou ensaiados noutros Estados Membros, bem como os produzidos ou ensaiados num Estado que seja parte contratante do Acordo sobre o Espaço Económico Europeu, mesmo que o seu fabrico ou ensaio obedeça a especificações técnicas diferentes das impostas aos seus próprios produtos e desde que o produto em questão assegure um nível de segurança equivalente.

Foi aplicada a legislação nacional que resulte da transposição das directivas europeias aplicáveis, nomeadamente no que concerne a compatibilidade electromagnética e a segurança do utilizador ou de qualquer outra pessoa. Os materiais, dispositivos e equipamentos utilizados, possuem e devem conservar de forma durável características eléctricas, mecânicas, físicas e químicas adequadas às condições a que podem estar submetidos em funcionamento.

19. Plano de Encerramento e Remoção das instalações

Tendo em conta o período de vida útil do empreendimento em causa, que se estima rondar os 30 anos, o promotor pode nessa altura preceder a renovação e / ou reabilitação dos equipamentos em causa (painéis fotovoltaicos , inversores,

equipamentos de média tensão e baixa tensão), com o intuito de ser operado durante um novo período de vida útil, ou caso seja pretendido poderá ser efectuada a sua desactivação e desmontado, caso as condições económicas de exploração, face ao custos envolvidos, assim o determinem.

No caso de se avançar com o processo de desactivação da central de produção de energia em causa, será realizado um processo de avaliação e categorização de todos os componentes e materiais sendo os mesmo alvo de separação em reacondicionamento e reutilização, reciclagem e eliminação. Grande parte do materiais de base utlizados na construção são susceptíveis para proceder a sua reciclagem, nomeadamente o vidro, os perfis de alumínio e o cobre usado em grande parte da instalação.

Toda a área que será alvo de intervenção será posteriormente alvo de recuperação paisagística, de forma a adquirir, tanto que for possível as condições iniciais da zona de implantação.

Face ao desconhecimento da realidade à data da eventual processo de desactivação ou não do projecto em causa , o mesmo deverá ser alvo de um Estudo Ambiental onde sejam avaliadas as diferentes actividades do processo de desactivação e as melhores soluções face às opções disponíveis e à legislação à data vigente.
Temos igualmente que salientar que toda a infra-estrutura da Central em causa é 100% removível.

Matosinhos, 21 de Fevereiro de 2025

José Manuel Carreira Nunes

Autor do projecto de instalações eléctricas
(José Manuel Carreira Nunes)

- **CARACTERÍSTICAS DO CONTADOR DE ENERGIA**

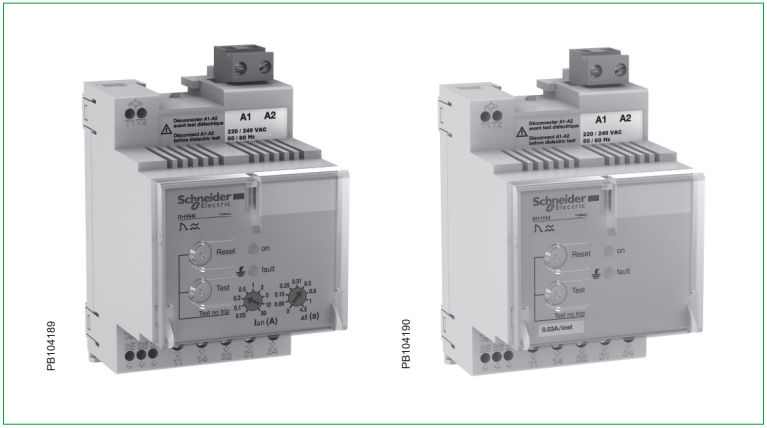
DESCRIÇÃO	**Item nº 01**
Referência	***ACE SL7000 - SL761X230***
Tipo	*contador estático*
Energia	*ativa e reativa (2 direções)*
Nº de fases / Frequência / nº de fios	*3 x 230/400V - 50 Hz - 3 ou 4 fios*
Calibre	*5(6)A*
Ligação	*Indireta (TI's)*
Indice de classe (acc. EN 60521)	*MID Classe B (equivalente a 1- en.activa) e 2 (en.reactiva)*
Tarifa (Energias)	*Até 32 tarifas e 8 tarifas por canal. 10 canais de energia disponíveis*
Indicador de Ponta	*Até 24 tarifas para ponta máxima e 8 tarifas por canal. 10 canais de ponta máxima disponíveis*
Qualidade de Energia	Registo cavas, corte, sobretensões, desequilíbrio de cargas, variações da frequência da rede e distorção harmónica da rede
Registos Históricos	36 conjuntos de registos históricos de consumos
Curva de Carga	*16 canais para curva de carga disponíveis*
Relógio Interno	*incorporado*
Alimentação de Reserva	*Pilha de Lítio + Supercondensador*
Entradas / Saídas	*Lihgh I/O – 1 Entrada de controlo; 2 entradas de impulsos; 2 saídas de comando; 2 Saídas de impulsos*
Comunicações	*1 porta (RS232) + 1 porta (configurável RS232/**RS485)***
Fonte de Alimentação Auxiliar	*Não*



Vigi**PacT RH●●M**

- (EN) Installation manual
- (FR) Notice d'installation
- (DE) Montageanleitung
- (IT) Manuale d'installazione
- (ES) Instrucciones de instalación
- (PT) Manual de instalação
- (RU) Руководство по установке
- (ZH) 安装手册

Protection or monitoring relay
Relais de protection ou de signalisation
Schutz- oder Melderelais
Relè di protezione o di segnalazione
Relé de protección o de señalización
Relé de protecção ou monitorização
Реле для защиты или контроля
保护或监测继电器



51005191AA-08

PLEASE NOTE	**REMARQUE IMPORTANTE**	**BITTE BEACHTEN**	**NOTA**
■ Electrical equipment should be installed, operated, serviced, and maintained only by qualified personnel. ■ No responsibility is assumed by Schneider Electric for any consequences arising out of the use of this material.	■ L'installation, l'utilisation, la réparation et la maintenance des équipements électriques doivent être assurées par du personnel qualifié uniquement. ■ Schneider Electric décline toute responsabilité quant aux conséquences de l'utilisation de ce matériel.	■ Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. ■ Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.	■ Manutenzione, riparazione, installazione e uso delle apparecchiature elettriche si devono affidare solo a personale qualificato. ■ Schneider Electric non si assume alcuna responsabilità per qualsiasi conseguenza derivante dall'uso di questi prodotti.

⚠ ⚠ DANGER / DANGER / GEFAHR / PERICOLO

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH	**RISQUE D'ÉLECTROCUTION, D'EXPLOSION OU D'ÉCLAIR D'ARC ÉLECTRIQUE**	**GEFAHR VON ELEKTRISCHEM SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN**	**RISCHIO DI FOLGORAZIONE, ESPLOSIONE O BAGLIORI DA ARCO**
■ This device is designed to protect personnel and equipment. ■ This equipment must only be installed and serviced by qualified electrical personnel. ■ Turn off all power supplying this equipment before working on or inside equipment. Lock the switchgear in the isolated position. ■ Always use a properly rated voltage sensing device to confirm power is off. ■ Replace all devices, doors, and covers before turning on power to this **Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.**	■ Cet appareil assure la protection des personnes et des biens. ■ Seul un personnel qualifié doit effectuer l'installation et l'entretien de cet appareil. ■ Débranchez toutes les sources d'alimentation de cet équipement avant d'effectuer toute opération interne ou externe sur celui-ci. Verrouillez l'appareillage en position isolée. ■ Utilisez toujours un dispositif de détection de tension ayant une valeur nominale appropriée pour vous assurer que l'alimentation est coupée. ■ Remettez en place tous les équipements, les portes et les capots avant de remettre l'appareil sous tension. **Si ces directives ne sont pas respectées, cela entraînera la mort ou des blessures graves.**	■ Dieses Gerät gewährleistet den Schutz von Personen und Anlagen. ■ Diese Geräte dürfen nur von qualifizierten Elektrikern installiert und gewartet werden. ■ Schalten Sie vor Arbeiten am bzw. im Innern des Geräts die gesamte Spannungsversorgung ab. Die Schaltanlage in die Trennstellung bringen. ■ Verwenden Sie für die Prüfung vorhandener Spannung stets einen Spannungsfühler mit zutreffender Bemessungsspannung. ■ Bringen Sie alle Vorrichtungen, Türen und Abdeckungen wieder an, bevor Sie das Gerät einschalten. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**	■ Questo apparecchio garantisce la protezione delle persone e delle apparecchiature. ■ Installazione e manutenzione di questa apparecchiatura si devono affidare solo ad elettricisti qualificati. ■ Prima di lavorare con l'apparecchiatura o al suo interno isolare completamente l'alimentazione elettrica. Bloccare l'interruttore in posizione isolata. ■ Per verificare che l'alimentazione sia isolata usare sempre un rilevatore di tensione correttamente tarato. ■ Sostituire dispositivi, sportelli e coperture prima di riaccendere l'alimentazione dell'apparecchiatura. **Il mancato rispetto di queste istruzioni provocherà morte o gravi infortuni.**

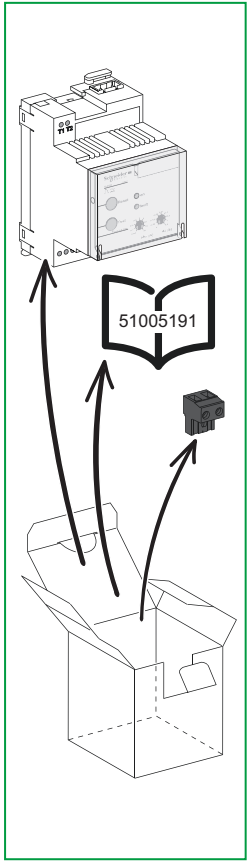
TENGA EN CUENTA ■ La instalación, manejo, puesta en servicio y mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. ■ Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.	**NOTA** ■ A instalação, utilização e manutenção do equipamento eléctrico devem ser efectuadas exclusivamente por pessoal qualificado. ■ A Schneider Electric não assume qualquer responsabilidade pelas consequências resultantes da utilização deste material.	**ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ** ■ Установка, эксплуатация, ремонт и обслуживание электрического оборудования может выполняться только квалифицированными электриками. ■ Компания Schneider Electric не несет никакой ответственности за любые возможные последствия использования данной	请注意 ■ 电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于合格人员 执行。 ■ Schneider Electric不承担由于使用本资料所引起的任何后果。

⚠ ⚠ PELIGRO / PERIGO / ОПАСНОСТЬ / 危险

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO ■ Este aparato está diseñado para proteger personas y bienes. ■ Solo el personal de electricidad cualificado podrá instalar, programar y realizar el mantenimiento del equipo. ■ Desconecte toda la alimentación de este equipo antes de trabajar en él o en su interior. Bloquee la aparamenta eléctrica en la posición de aislamiento. ■ Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica. ■ Vuelva a colocar todos los dispositivos, l as puertas y las tapas antes de conectar la alimentación de este equipo. **El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.**	**PERIGO DE CHOQUE ELÉCTRICO, EXPLOSÃO OU ARCO ELÉCTRICO** ■ Este dispositivo foi concebido para proteger o pessoal e o equipamento. ■ A instalação e manutenção deste equipamento só devem ser efectuadas por electricistas qualificados. ■ Desligue todas as fontes de alimentação deste equipamento antes de trabalhar no equipamento ou no seu interior. Bloqueie a placa de distribuição na posição isolada. ■ Utilize sempre um dispositivo de detecção da tensão nominal adequada para confirmar se a alimentação está desligada. ■ Substitua todos os dispositivos, portas e tampas antes de ligar a alimentação deste equipamento. **A não observância destas instruções resultará em morte, ou ferimentos graves.**	**ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА, ВСПЫШКИ ДУГИ ИЛИ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ** ■ Данное устройство предназначено для защиты персонала и оборудования. ■ Это оборудование могут устанавливать и обслуживать только квалифицированные электрики. ■ Отключите питание до начала работ снаружи или внутри данного оборудования. Переведите распределительное устройство в выключенное положение. ■ Всегда убеждайтесь в том, что питание отключено, с помощью устройства измерения напряжения соответствующего диапазона. ■ Перед включением питания данного оборудования установите на место все устройства, дверцы и крышки. **Несоблюдение этих инструкций приведет к смерти или серьезной травме.**	电击、爆炸或电弧闪光危险 ■ 本设备设计用于保护人员和设备的安全。 ■ 只有具备相应资质的电气人员才能安装和维修该设备。 ■ 在该设备表面或内部工作之前，请关闭设备的全部电源。将开关锁定在隔离位置。 ■ 确保使用合适的额定电压传感器确认电源已关闭。 ■ 在给设备供电之前，更换所有的设备，门框，盖板。 不遵循上述说明将导致人员伤亡。

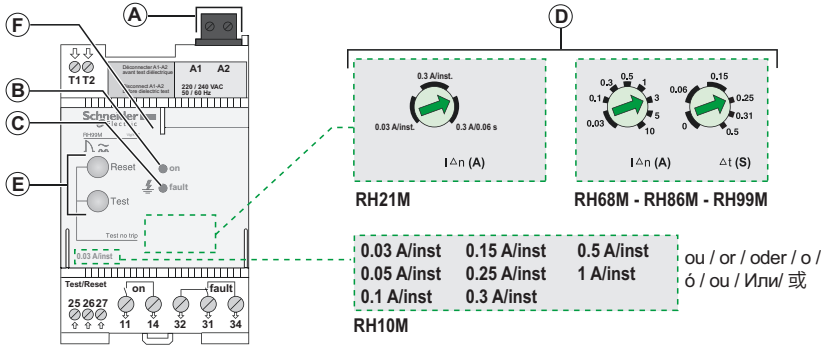
Unpacking / Déballage / Auspacken / Apertura dell'imballaggio / Desembalaje / Abertura da embalagem / Распаковка / 拆封

DB414955



The product's manufacture date is coded PP-YYYY-Www-D, where: ■ PP: plant code ■ YYYY: year of manufacture ■ Www: week of manufacture ■ D: weekday of manufacture (Monday = 1) Eg: 7Q-2014-W19-3 = product manufactured at plant 7Q on Wednesday 7 May 2014.	La date de fabrication du produit est codée PP-YYYY-Www-D, avec: ■ PP: code usine ■ YYYY: année de fabrication ■ Www: semaine de fabrication ■ D: jour de fabrication dans lasemaine (lundi = 1) Ex: 7Q-2014-W19-3 = produit fabriqué le mercredi 7 mai 2014 par l'usine 7Q.
La fecha de fabricación del producto está codificada PP-YYYY-Www-D, donde: ■ PP: código de la planta ■ YYYY: año de fabricación ■ Www: semana de fabricación ■ D: día de la semana de fabricación(lunes = 1) Ej: 7Q-2014-W19-3 = producto fabricado en la planta 7Q el miércoles 7 de mayo de 2014.	Das Herstellungsdatum des Produkts ist folgendermaßen codiert: PP-YYYY-Www-D. Wobei: ■ PP: Werkscode ■ YYYY: Herstellungsjahr ■ Www: Herstellungswoche ■ D: Herstellungstag (Montag = 1) Z. B: 7Q-2014-W19-3 = ein Produkt, das in Werk 7Q, am Mittwoch den 7. Mai, im Jahr 2014 gefertigt wurde.
La data di fabbricazione del prodotto è indicata con il codice PP-YYYY-Www-D, dove: ■ PP: codice stabilimento ■ YYYY: anno di fabbricazione ■ Www: settimana di fabbricazione ■ D: giorno della settimana in cui il prodotto è stato fabbricato (lunedì = 1) Ad es: 7Q-2014-W19-3 = prodotto fabbricato presso lo stabilimento 7Q mercoledì 7 maggio 2014.	A data de fabrico do produto está sob a forma de código PP-YYYY-Www-D, onde: ■ PP: código da fábrica ■ YYYY: ano de fabrico ■ Www: semana de fabrico ■ D: dia da semana de fabrico (Segunda-feira = 1) Ex: 7Q-2014-W19-3 = produto fabricado na fábrica 7Q na Quarta-feira 7 de Maio de 2014.
Дата производства продукта закодирована в формате PP-YYYY-Www-D, где: ■ PP: код завода ■ YYYY: год производства ■ Www: неделя производства ■ D: день недели, когда был произведен продукт (понедельник = 1) Пример: 7Q-2014-W19-3 = продукт произведен на заводе 7Q в среду, 7 мая 2014 года.	产品制造日期编码为 PP-YY-WW，其中： ■ PP：工厂代码 ■ YYYY：制造年份 ■ Www：第几周制造 ■ D：星期几制造（星期一 = 1） 例如：7Q-2014-W19-3 = 产品于 2014 年 5 月 7 日星期三 在 7Q 工厂制造。

DB414956



EN **A** Power supply terminals
B Green power LED
C Red fault LED
D Set point and time delay settings
E Test and Reset buttons
F Sealing cover

FR **A** Bornier d'alimentation
B Voyant vert d'alimentation
C Voyant rouge de défaut
D Réglage seuil et temporisation
E Boutons Test et Reset
F Capot de plombage

DE **A** Stromversorgungsklemmen
B Grüne Betriebs-LED
C Rote Fehler-LED
D Schwellwert- und Zeitverzögerungseinstellungen
E Test- und Reset-Taster
F Schutzabdeckung

IT **A** Morsettiera di alimentazione
B Spia verde di alimentazione
C Spia rossa di guasto
D Impostazione sogliae temporizzazione
E Pulsanti Test e Reset
F Coperchio piombato

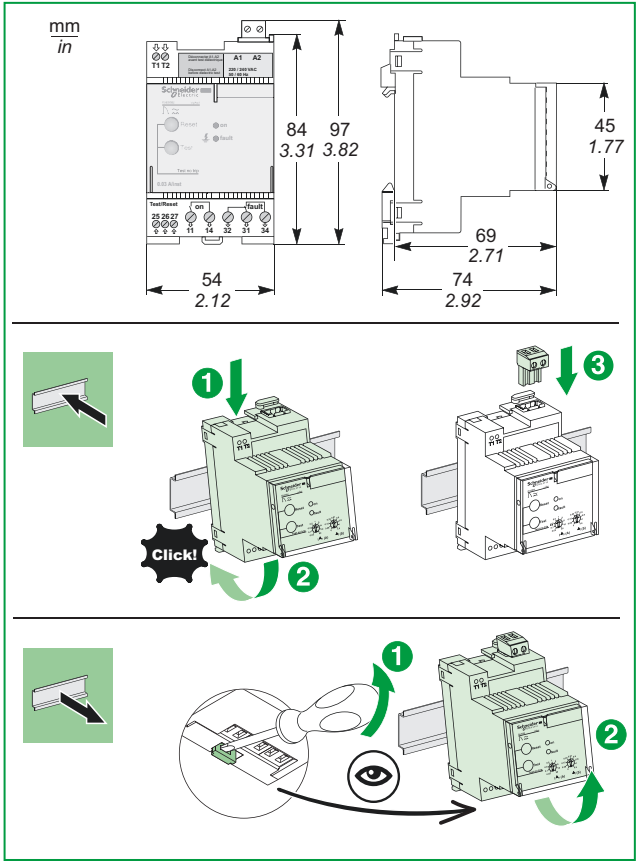
ES **A** Bornas de fuente de alimentación
B LED de encendido verd
C LED de fallo rojo
D Configuración de punto de ajuste y temporizador
E Botones Test y Reset
F Tapa de precintado

PT **A** Terminais da fonte de alimentação
B LED de alimentação verde
C LED de avarias vermelho
D Ponto de definição e definições de atraso de tempo
E Botões de teste e reposição
F Tampa de vedação

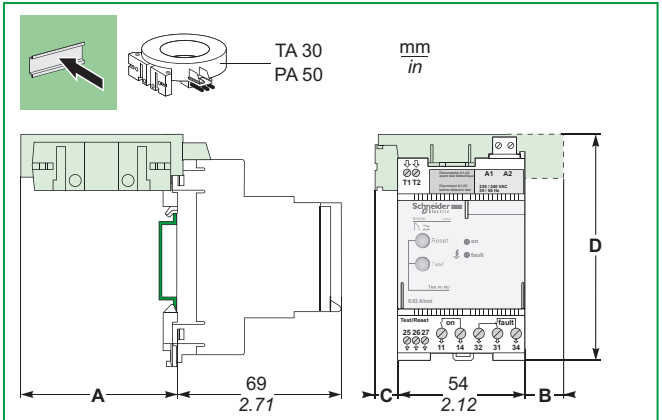
RU **A** Клеммные колодки электропитания
B Зеленый светодиод индикации электропитания
C Красный светодиод индикации отказа
D Настройки уставок и временных задержек
E Кнопки тестирования и сброса
F Герметизирующая крышка

ZH **A** 电源端子
B 绿色电源 LED 指示灯
C 红色故障 LED 指示灯
D 设置点和时间延迟设置
E 测试和复位按钮
F 密封盖

DB414957

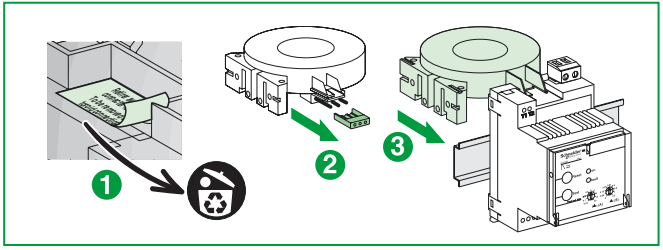


DB414958

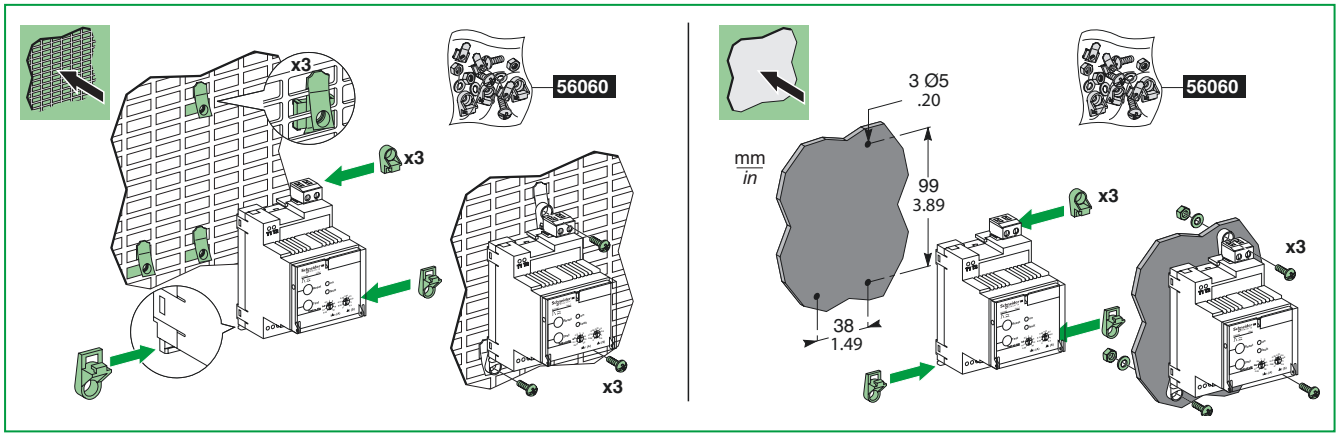


Type / Type / Geräte arten / Tipo / Tipo / Tipo / Тип / 类型	A		B		C		D	
	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*
TA30	59	*2.32*	-	*-*	13	*0.51*	97	*3.82*
PA50	86	*3.39*	20	*0.79*	14	*0.55*	98	*3.86*

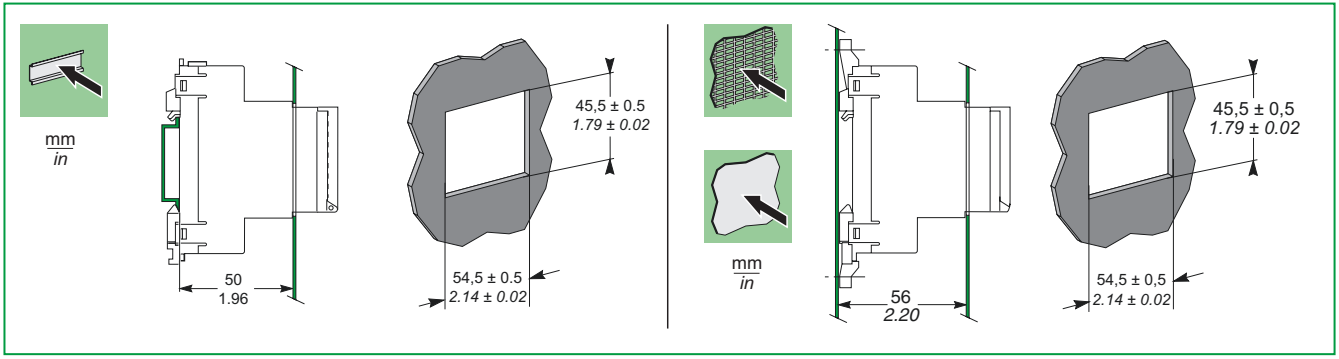
DB414961



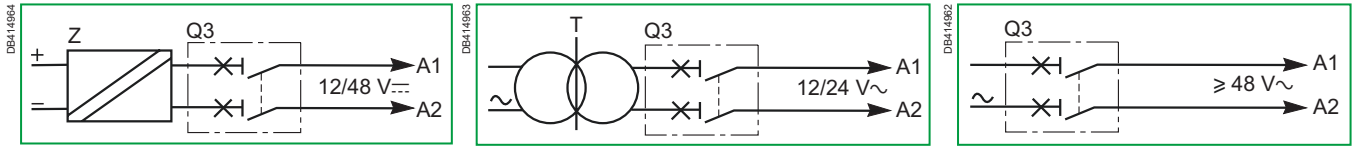
DB414959



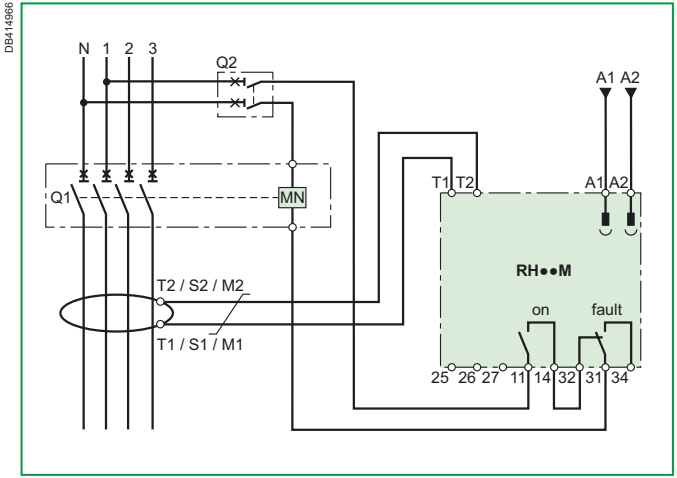
DB414960



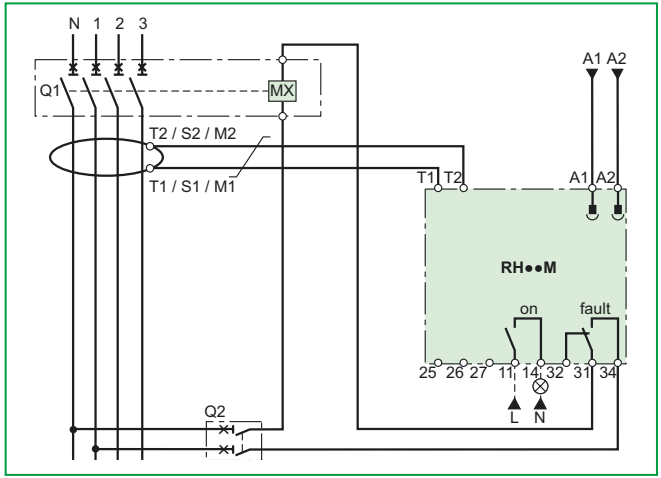
Relay supply / Alimentation des relais / Stromversorgung der Relais / Alimentazione dei relè / Alimentación de los relés / Alimentação dos relés / Питание реле / 继电器供电



Cabling with MN / Câblage avec MN / Verdrahtung mit MN / Cablaggio con MN / Cableado con MN / Cablagem com MN / Схема кабельных соединений с MN / 带有MX（分励线圈）的接线



Cabling with MX / Câblage avec MX / Verdrahtung mit MX / Cablaggio con MX / Cableado con MX / Cablagem com MX / Схема кабельных соединений с MX / 带有MN（欠压线圈）的接线



	EN	FR	DE	IT
	All the diagrams are shown with the circuits "de-energised", all the devices "open" and the relays in the "released" position.	Tous les schémas sont représentés circuits "hors tension", tous les appareils "ouverts" et les relais en position "repos".	Für alle Schaltpläne gilt: Darstellung in spannungslosem Zustand, Relais in "Ruhestellung".	Tutti gli schemi sono rappresentati con circuiti "fuori tensione", tutti gli apparecchi sono "aperti" ed i relè sono in posizione di "riposo".
MN	Undervoltage release	Déclencheur à minimum de tension	Unterspannungsauslöser	Sganciatore voltmetrico di minima tensione
MX	Shunt release	Déclencheur à émission de courant	Arbeitsstromauslöser	Sganciatore voltmetrico a lancio di corrente
Q1	Main circuit protection circuit-breaker	Disjoncteur de protection du circuit principal	Hauptschalter	Interruttore di protezione del circuito principale
Q2	DPN circuit breaker	Disjoncteur DPN	DPN Schutzschalter	interruttore DPN
Q3	1A circuit-breaker C or D curve	Disjoncteur 1 A courbe C ou D	Leitungsschutzschalter 1 A: Auslösekennlinie C oder D	Interruttore 1 A curva C o D
T	Class 2 insulation transformer compulsory for $V_{A1, A2} \leq 24$ V AC	Transformateur d'isolement classe 2 obligatoire pour $V_{A1, A2} \leq 24$ V AC	Trenntransformator Klasse 2 obligatorisch für $V_{A1, A2} \leq 24$ V AC	Trasformatore di isolamento classe 2 obbligatorio per $V_{A1, A2} \leq 24$ V AC
T1-T2, S1-S2, M1-M2	A or OA type toroid or rectangular sensor (if $I\Delta n \geq 500$ mA)	Tore type A ou OA ou cadre sommateur (si $I\Delta n \geq 500$ mA)	Wandler Typ A oder OA oder Summenwandler (bei $I\Delta n \geq 500$ mA)	Toro tipo A o OA o toroide sommatore (se $I\Delta n \geq 500$ mA)
Z	The DC supply must be galvanically insulated from the network	L'alimentation DC doit être isolée galvaniquement du réseau	Die GS-Versorgung muss vom Netz galvanisch getrennt sein	L'alimentazione CC deve essere isolata galvanicamente dalla rete
RH●●M				
A1-A2	Auxiliary supply	Alimentation auxiliaire	Versorgungsspannung	Alimentazione ausiliaria
T1-T2	Sensor	Capteur	Sensor	Toroide
11-14	"Supply voltage presence" relay	Relais "présence tension alimentation"	Relais "Versorgungsspannung vorhanden"	Relè "presenza tensione alimentazione"
26-25	Device Test	Test de l'appareil	Gerätetest	Test dell'apparecchio
27-25	"Fault" status Reset	Reset état "défaut"	Rückstellung "Fehlermeldung"	Reset stato "guasto"
31-32-34	"Fault" changeover relay	Relais inverseur de "défaut"	Umschaltrelais "Fehler"	Relè in scambio "guasto"

	(ES)	(PT)	(RU)	(ZH)
	Todos los esquemas están representados con los circuitos "fuera de tensión", todos los aparatos "abiertos" y los relés en posición de "reposo".	Todos os diagramas são apresentados com os circuitos "sem tensão", todos os dispositivos "abertos" e os relés na posição de "repouso".	Все схемы показаны в состоянии отсутствия подачи питания в цепи, все устройства разомкнуты, а реле в расцепленном состоянии.	所有给出的电路图中，断路器 均处于“断开”状态，所有的设备处于“断路”状态，各继电器处于“中断”位置。
MN	Bobina de disparo de mínima de tensión	Protecção contra subtensão	Низковольтный расцепитель	欠压线圈
MX	Bobina de disparo de emisión de corriente	Mecanismo de disparo paralelo	Шунтовой расцепитель	分励线圈
Q1	Interruptor automático de protección del circuito principal	Disjuntor de protecção do circuito principal	Главный автомат защиты цепи	保护主回路的断路器
Q2	Interruptor automático DPN	Disjuntor DPN	Дифференциальный автоматический выключатель DPN	DPN 断路器
Q3	Interruptor automático 1 A curva C o D	Disjuntor 1A, curva C ou D	Автоматический выключатель на номинальный ток 1 A, кривые срабатывания C или D	DPN 断路器C或D曲线
T	Transformador de aislamiento clase 2 obligatorio para $V_{A1, A2} \leq 24$ V AC	O transformador de isolamento de Classe 2 é obrigatório para $V_{A1, A2} \leq 24$ V CA	Изолирующий трансформатор принудительного потокораспределения, класс 2 $V_{A1, A2} \leq 24$ В перем. тока	电压$V_{A1, A2} \leq 24$ V AC时，强制使用2类绝缘变压器
T1-T2, S1-S2, M1-M2	Toroidal tipo A o OA o captador rectangular (si IΔn ≥ 500 mA)	Sensor rectangular ou do tipo toróide A ou OA (se IΔn ≥ 500 mA)	Тороидальный или прямоугольный датчик типа A или OA (если IΔn ≥ 500 мА)	使用 A或 OA型号的螺旋线圈或矩形传感器(如果 IΔn ≥ 500 мА)
Z	La alimentación DC debe estar aislada galvánicamente de la red.	A alimentação CC deve ser isolada galvanicamente da rede	Источник постоянного тока должен иметь гальваническую развязку от сети	直流电源必须与电网实现隔离
RH••M				
A1-A2	Alimentación auxiliar	Alimentação auxiliar	Вспомогательный источник тока	辅助电源
T1-T2	Captador	Sensor	Датчик	互感器
11-14	Relé de "presencia de tensión de alimentación"	Relé de "presença de tensão de alimentação"	Реле «Наличие напряжения питания»	电压存在"触点"
26-25	Test del aparato	Teste do dispositivo	Тест устройства	继电器测试
27-25	Reset estado "defecto"	Reposição do estado de "avaria"	Сброс состояния «Отказ»	"故障"复位
31-32-34	Relé inversor de "defecto"	Relé inversor de "avarias"	Реле переключения из режима «Отказ»	"故障"触点

Terminal capacity / Capacité des bornes / Klemmenkapazität / Capacità dei morsetti / Capacidad de los bornes / Capacidade dos terminais / Емкость выводов / 端子容量

	Cable max. length **Longueur max. du câble** **Kabel maximale Länge** **Lunghezza max. di cavo** **Longitud máxima del cable** **Comprimento máx. dos cabos** **Максимальная длина кабеля** 环形互感器					
RH10M, RH21M, RH86M, RH99M						
11, 14	-	0.2...4 mm² *AWG 24-12*	0.2...2.5 mm² *AWG 24-14*		8 mm *(0.31 in)*	0.6 N.m. *(5.3 lb-in)*
31,32,34	-					
A1, A2	-	0.2...2.5 mm² *AWG 24-14*		0.25...2.5 mm² *AWG 24-14*	7 mm *(0.27 in)*	0.6 N.m. *(5.3 lb-in)*
T1, T2 (1)	-	0.14...1.5 mm² *AWG 26-16*	0.14...1 mm² *AWG 26-18*	0.2...0.5 mm² *AWG 24-20*	5 mm *(0.19 in)*	0.25 N.m. *(2.2 lb-in)*
25, 26, 27 (2)	< 10 m (*30 ft*)					
Rectangular sensors / Cadres sommateurs / Summierrahmen / Toroidi sommatori / Captadores rectangulares / Sensores rectangulares / Прямоугольные датчики / 矩形传感器						
L1: 280 x 115 L2: 470 x 160	10 m (*30 ft*)	0.5...2.5 mm² *AWG 20-14*			8...9 mm *(0.33 in)*	-
Toroids / Tores / Magnetkerne / Tori / Toroidales / Toróides / Тороидальные / 矩形互感器						
TA30, PA50, IA80, MA120, SA200, GA300, POA, GOA TOA80, TOA120	18 m (*60 ft*)	0.22 mm² (*AWG 22*) (3)			6...7 mm *(0.25 in)*	-
	60 m (*197 ft*)	0.75 mm² (*AWG 18*) (3)				
	80 m (*262 ft*)	1 mm² (*AWG 18*) (3)				
	100 m (*328 ft*)	1.5 mm² (*AWG 16*) (3)				

(1) *Twisted pair*
Paire torsadée
Verdrillte Zweidrahtleitung
Paio intrecciato
Par trenzado
Par entrançado
Витая пара
双绞线

(2) *3 twisted wires*
3 conducteurs torsadés
3 verdrillte Leitungen
3 fili intrecciati
3 hilos trenzados
3 fios entrançados
3 скрученных провода
3根双绞线

(3) *Wire cross-section for a resistance $R_{max.}$ = 3 Ω*
Section des fils pour une résistance $R_{max.}$ = 3 Ω
Kabelquerschnitt bei einem Widerstand $R_{max.}$ = Ω
Sezione dei fili per una resistenza $R_{max.}$ = 3 Ω
Sección de los hilos para una resistencia $R_{max.}$ = 3 Ω
Secção cruzada de fios para uma $R_{max.}$ de resistência = 3 Ω
Сечение провода для сопротивления $R_{max.}$ = 3 Ω
缆横截面积电阻R_{max}=3Ω

Test cabling and remote Reset

Câblage du Test et Reset à distance

Testverdrahtung und ferngesteuerte Rückstellung

Cablaggio del Test e Reset a distanza

Cableado del Test y Reset a distancia

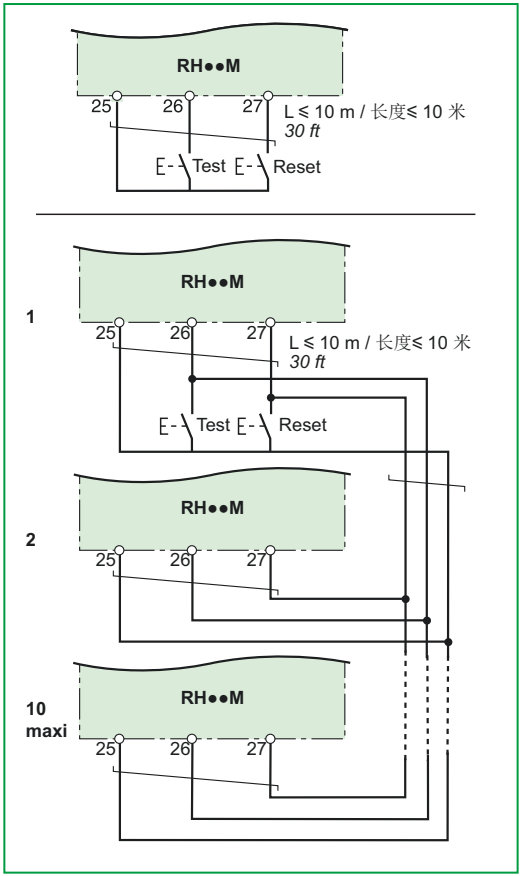
Cablagem de teste e reposição remota

Кабельная проводка для тестирования и дистанционного сброса

测试布线和远程复位

Use pushbuttons with "low level" contacts adapted to load of 1 mA at 4 V.
Utiliser des boutons poussoirs avec des contacts "bas niveau" adaptés à la charge de 1 mA sous 4 V.
Drucktaster für schwache Signale 1 mA mit 4 V benutzen.
Utilizzare pulsanti muniti di contatti a "basso livello" adattati al carico di 1 mA e tensione inferiore a 4 V.
Utilizar botones pulsadores con contactos "bajo nivel" adaptados a la carga de 1 mA a 4 V.
Utilize os botões de pressão com os contactos de "baixo nível" adaptados à carga de 1 mA a 4 V.
Используйте кнопки со «слаботочными» контактами, адаптированными к нагрузке 1 мА при напряжении 4 В.
使用适用 于1mA 4V最低负载带有低位触点的按钮.

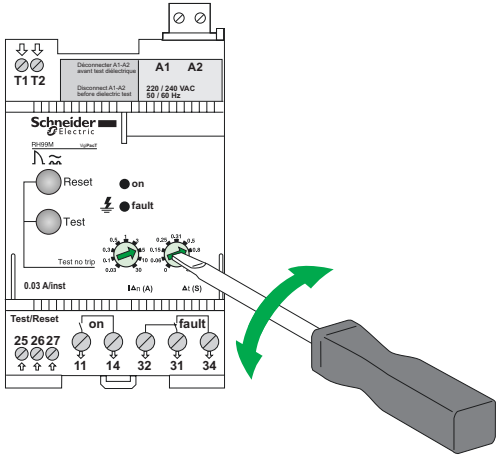
DB4149968

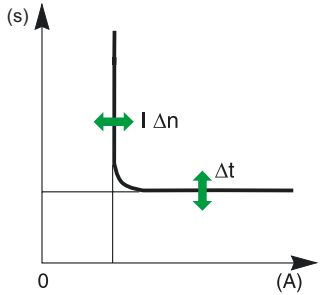


Compatibility of the various sensors
Compatibilité des différents capteurs
Kompatibilität der verschiedenen Sensoren
Compatibilità dei differenti toroidi
Compatibilidad de los diferentes captadores
Compatibilidade dos vários sensores
Совместимость различных датчиков
传感器的兼容性

Toroids / Tores / Magnetkerne / Tori / Toroidales / Toróides / Тороидальные / 矩形互感器	Vigi**PacT RH••M**
TA30, PA50, IA80, MA120, SA200, GA300, POA, GOA , TOA80, TOA120	OK
Rectangular sensors / Cadres sommateurs / Summenwandler / Toroidi sommatori / Captadores rectangulares / Sensores rectangulares / Прямоугольные датчики / 矩形传感器	Vigi**PacT RH••M**
L1: 280 x 115	IΔn ≥ 0.3 A
L2: 470 x 160	

DB414969



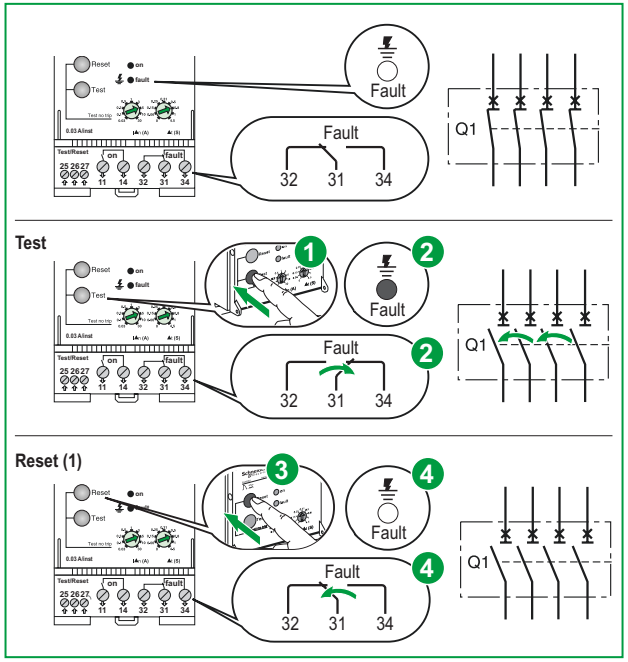


If IΔn is set to 30 mA tripping is instantaneous (Δt = 0s).
Si IΔn est réglé sur 30 mA le déclenchement est instantané (Δt = 0 s).
Falls IΔn auf 30 mA eingestellt ist erfolgt die Auslösung unmittelbar (Δt = 0s).
Se IΔn è regolato su 30 mA, lo sgancio è istantaneo (Δt = 0s).
Si IΔn se regula a 30 mA, el disparo es instantáneo (Δt = 0s)
Se IΔn estiver definido para 30 mA, o disparo é imediato (Δt = 0s).
Если для IΔn установлено значение 30 мА, срабатывание происходит мгновенно (Δt = 0 с).
当IΔn设为30 mA, 表示瞬时脱扣值 (Δt = 0s)

Test with tripping / Test avec déclenchement / Prüfung mit Auslösung / Test con disinnesto / Test con disparo / Teste com disparo / Тестирование со срабатыванием / 带脱扣的测试

PLEASE NOTE A test with tripping is compulsory on installation startup.	**REMARQUE IMPORTANTE** Un test avec déclenchement est obligatoire à la mise en route de l'installation.	**BITTE BEACHTEN** Vor Inbetriebnahme der Anlage muss obligatorisch ein Test mit Auslösung vorgenommen werden.	**NOTA** È obbligatorio eseguire un test con sgancio del relè di guasto in fase di avvio dell'impianto.
TENGA EN CUENTA Al poner en funcionamiento la instalación es obligatorio realizar un test con disparo.	**NOTA** Durante o arranque da instalação, é obrigatório efectuar um teste com disparo.	**ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ** При запуске установки тестирование со срабатыванием является обязательным.	请注意 安装启动时， 必须进行脱扣测试

DB414971



◯ OFF / éteinte / AUS / spento / apagado / DESLIGADO / ВЫКЛ / 关闭

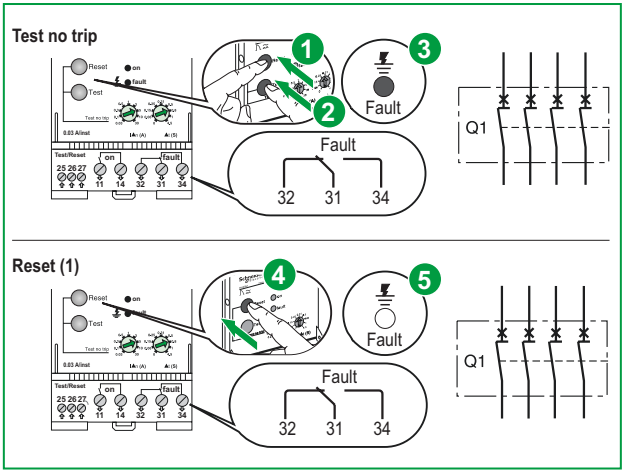
● ON / allumée / EIN / acceso / encendido / LIGADO / ВКЛ / 开启

(1) *RH99M signalling: resetting is automatic*
RH99M signalisation: le réarmement est automatique
RH99M Meldung: automatische Rückstellung
RH99M segnalazione: il riarmo è automatico
RH99M señalización: el rearme es automático
Sinalização de RH99M: a reposição é automática
Сигнализация RH99M: сброс выполняется автоматически
RH99M 信号继电器：具有自动复位功能.

Test without tripping / Test sans déclenchement / Prüfung ohne Auslösung / Test senza disinnesto / Test sin disparo / Teste sem disparo / Тестирование без срабатывания / 不带脱扣的测试

PLEASE NOTE A test with tripping is compulsory on installation startup.	**REMARQUE IMPORTANTE** Un test avec déclenchement est obligatoire à la mise en route de l'installation.	**BITTE BEACHTEN** Vor Inbetriebnahme der Anlage muss obligatorisch ein Test mit Auslösung vorgenommen werden.	**NOTA** È obbligatorio eseguire un test con sgancio del relè di guasto in fase di avvio dell'impianto.
TENGA EN CUENTA Al poner en funcionamiento la instalación es obligatorio realizar un test con disparo.	**NOTA** Durante o arranque da instalação, é obrigatório efectuar um teste com disparo.	**ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ** При запуске установки тестирование со срабатыванием является обязательным.	请注意 安装启动时， 必须进行脱扣测试

DB414972



○ OFF / éteinte / AUS / spento / apagado / DESLIGADO / ВЫКЛ / 关闭

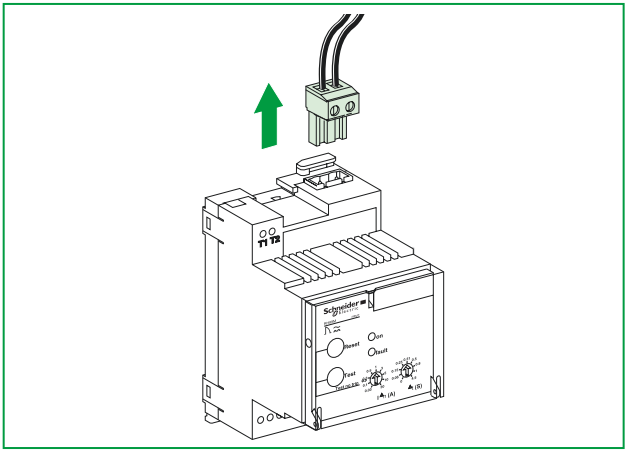
● ON / allumée / EIN / acceso / encendido / LIGADO / ВКЛ / 开启

(1) *RH99M signalling: resetting is automatic*
RH99M signalisation : le réarmement est automatique
RH99M Meldung: automatische Rückstellung
RH99M segnalazione: il riarmo è automatico
RH99M señalización: el rearme es automático
Sinalização de RH99M: a reposição é automática
Сигнализация RH99M: сброс выполняется автоматически
RH99M 信号继电器：具有自动复位功能.

Commissioning / Mise en service / Inbetriebnahme / Messa in servizio / Puesta en marcha / Comissionamento / Ввод в эксплуатацию / 调试

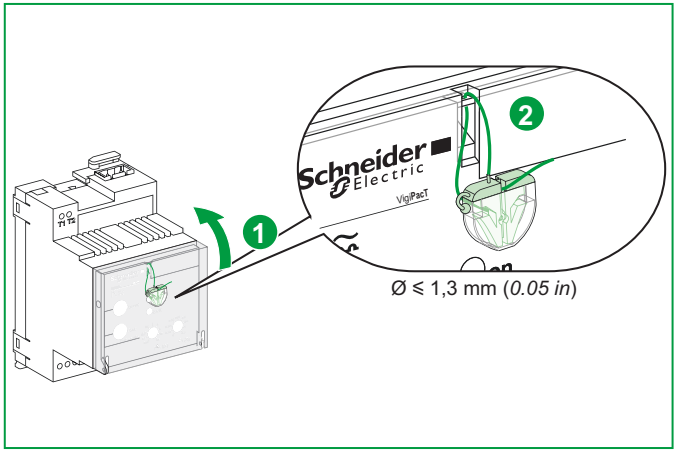
Dielectric test / Test diélectrique / Test auf Spannungsfestigkeit / Prova dielettrica / Prueba dieléctrica / Teste dieléctrico / Испытание на диэлектрическую прочность / 绝缘测试

DB414973



Sealing / Plombage / Dichtung / Piombatura / Precintado / Vedação / Герметизация / 密封

DB414970



NOTICE / AVIS / HINWEIS / AVVISO / AVISO / AVISO / УВЕДОМЛЕНИЕ / 注意

HAZARD OF PRODUCT DAMAGE The power supply A1-A2 must be disconnected before dielectric test. **Failure to follow these instructions can result in equipment damage.**	**RISQUE D'ALTERATION DU PRODUIT** L'alimentation A1-A2 doit être débranchée avant tout essai diélectrique. **Si ces directives ne sont pas respectées, cela peut entraîner des dommages matériels.**	**GEFAHR VON PRODUKTSCHÄDEN** Die Spannungsversorgung A1-A2 muss vor der Isolationsprüfung getrennt werden. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**	**RISCHIO DI DANNI AL PRODOTTO** I contatti di alimentazione A1-A2 devono essere scollegati prima di effettuare un test dielettrico. **Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare danni alle apparecchiature.**
RIESGO DE DAÑOS EN EL PRODUCTO La fuente de alimentación A1-A2 debe estar desconectada antes de la prueba dieléctrica. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**	**PERIGO DE DANOS NO PRODUTO** A fonte de alimentação A1-A2 deve ser desligada antes do teste dieléctrico. **A não observância destas instruções pode provocar danos no equipamento.**	**ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ** Перед проведением испытания на диэлектрическую прочность источник тока A1-A2 необходимо отключить. **Несоблюдение этих инструкций может привести к повреждению оборудования.**	产品损坏危险 必须先断开电源 A1-A2，然后再执行绝缘测试。 不遵循上述说明可能导致设备损坏。

Status LEDs / Voyants d'état / Status-LEDs / Spie di stato / LED de estado / LED de estado / Светодиоды состояния / 状态 LED 指示灯

On	Fault	Meaning / Signification / Bedeutung / Significato / Significado / Significado / Значение / 信号传递
●	○	Normal operation / Fonctionnement normal / Normalbetrieb / Funzionamento normale / Funcionamiento normal / Funcionamento normal / Нормальное функционирование / 正常运行
●	●	Fault current detected / Courant de défaut détecté / Fehlerstrom festgestellt / Corrente di guasto rilevata / Corriente de defecto detectada / Corrente de avaria detectada / Обнаружен ток короткого замыкания / 检测到故障电流
●	⊗	Faulty sensor-relay link / Liaison capteur-relais défaillante / Fehlerhafte Verbindung Wandler-Relais / Collegamento toro-relè interrotto / Conexión del toroidal-relé defectuosa / Ligação dos sensores/relés com avaria / Отказ в канале датчик-реле / 继电器-电流互感器连接故障
○	○	No power or device not working / Absence de tension ou appareil hors service / Fehlende Versorgungsspannung oder Gerät außer Betrieb / Assenza di tensione o apparecchio fuori servizio / Ausencia de tensión o aparato fuera de servicio / Sem potência ou o dispositivo não está a funcionar / Отсутствует питание или устройство не работает / 无电压或装置未工作
○	●	Anomaly detected / Anomalie détectée / Störung festgestellt / Anomalia rilevata / Anomalía detectada / Anomalia detectada / Обнаружен выход за пределы нормы / 检测到运行错误

Key to symbols / Légende / Erläuterung / Legenda / Leyenda / Legenda / Расшифровка символов / 符号含义：

○ ___	● ▬	⊗ ▲▲▲
OFF / éteinte / AUS / spento / apagado / DESLIGADO / ВЫКЛ / 关闭	ON / allumée / EIN / acceso / encendido / LIGADO / ВКЛ / 开启	flashing / clignotante / blinkend / lampeggiante / intermitente / intermitente / мигающий / 闪烁

Characteristics / Caractéristiques / Technische Daten / Caratteristiche / Características / Características / Характеристики / 特性

EN
- Type of network to monitor: < 1000 V AC; 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz
- Overvoltage category: 4
- Storage temperature: -55...+85° C (-67 ... +185° F)
- Operating temperature: -35...+70° C (-31 ... +158° F)
- Measurement accuracy: 7 %
- Maximum consumption: 4 VA
- Degree of protection: IP 20

FR
- Type de réseau à surveiller: < 1000 V AC; 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz
- Catégorie de surtension: 4
- Température de stockage: -55...+85° C (-67 ... +185° F)
- Température de fonctionnement: -35...+70° C (-31 ... +158° F)
- Précision de mesure: 7 %
- Consommation maximale: 4 VA
- Indice de protection: IP 20

DE
- Typ des zu überwachenden Netzes: < 1000 V AC; 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz
- Überspannungskategorie: 4
- Lagertemperatur: -55...+85° C (-67 ... +185° F)
- Betriebstemperatur: - 35...+70° C (-31 ... +158° F)
- Messgenauigkeit: 7 %
- Maximale Leistungsaufnahme: 4 VA
- Schutzart: IP 20

IT
- Tipo di rete da monitorare: < 1000 V AC; 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz
- Categoria di sovratension: 4
- Temperatura di immagazzinamento: -55...+85° C (-67 ... +185° F)
- Temperatura di esercizio: -35...+70° C (-31 ... +158° F)
- Precisione di misura: 7 %
- Assorbimento massimo: 4 VA
- Grado di protezione: IP 20

ES
- Tipo de red que se supervisará: < 1000 V AC; 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz
- Categoría de sobretensión: 4
- Temperatura de almacenamiento: -55...+85° C (-67 ... +185° F)
- Temperatura de funcionamiento: -35...+70° C (-31 ... +158° F)
- Precisión de la medición: 7 %
- Consumo máximo: 4 VA
- Grado de protección: IP 20

PT
- Tipo de rede a monitorizar: < 1000 V AC; 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz
- Categoria de sobretensão: 4
- Temperatura de armazenamento: -55...+85° C (-67... +185° F)
- Temperatura de funcionamento: -35...+70° C (-31... +158° F)
- Precisão de medição: 7 %
- Consumo máximo: 4 VA
- Grau de protecção: IP 20

RU
- Тип контролируемой сети: < 1000 В перем. тока; 50 Гц, 60 Гц и 400 Гц
- Категория перенапряжения: 4
- Температура хранения: от -55 до +85° C (от -67 до +185° F)
- Рабочая температура: от -35 до +70° C (от -31 до +158° F)
- Точность измерения: 7 %
- Максимальное энергопотребление: 4 ВА
- Степень защиты: IP 20

ZH
- 要监控的网络类型: < 1000 V AC; 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz
- 过压类别: 4
- 储存温度: -55...+85° C (-67 ... +185° F)
- 工作温度: -35...+70° C (-31 ... +158° F)
- 测量精确度: 7 %
- 最大耗电量: 4 VA
- 防护等级 : IP 20

Schneider Electric Industries SAS
35 rue Joseph Monier
CS 30323
F - 92506 Rueil Malmaison Cedex
www.se.com

Schneider Electric Limited
Stafford Park 5
Telford, TF3 3BL
United Kingdom
www.se.com/uk

Уполномоченный поставщик в РФ:
АО «Шнейдер Электрик»
Адрес:127018, г. Москва, ул.
Двинцев, д.12, корп.1,
тел. +7 (495)777 99 88,
факс: +7 (495)777 99 94, 8-800-200-6446
www.se.com/ru

Printed on recycled paper.

51005191AA-08
© 2021 Schneider Electric. All rights reserved.
05/2021

Vigi**PacT / Vigilohm**

(EN) Installation and User Manual
(FR) Notice d'installation et d'utilisation
(DE) Montageanleitung und Handbuch
(IT) Manuale d'installazione e d'uso
(ES) Instrucciones de instalación y de utilización
(ZH) 安装和用户手册

Toroid Sensors for Earth-leakage Protection
Tores sommateur pour protection différentielle
Magnetringsensoren für Erdschlussschutz
Sensori toroidali per protezione da dispersione a terra
Toroidales para protección diferencial
用于接地漏电保护的环形互感传感器



QGH67087-01

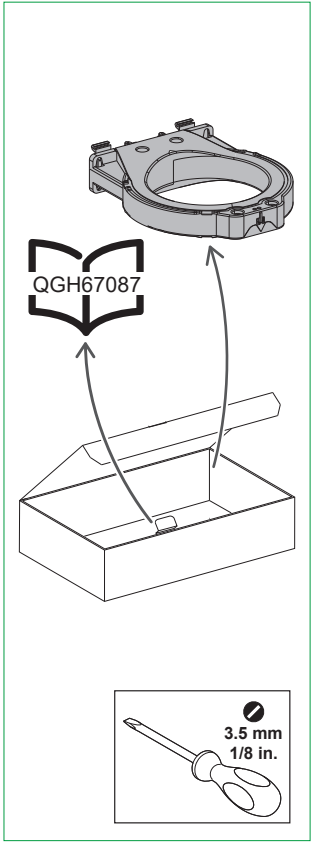
Safety Instructions / Consignes de sécurité / Sicherheitshinweise / Informazioni di sicurezza / Información de seguridad / 安全说明

PLEASE NOTE	REMARQUE IMPORTANTE	BITTE BEACHTEN	NOTA IMPORTANTE	TENGA EN CUENTA	请注意
No responsibility is assumed by Schneider Electric for any consequences arising out of the use of this material.	Schneider Electric décline toute responsabilité quant aux conséquences de l'utilisation de ce matériel.	Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.	Schneider Electric non si assume alcuna responsabilità per qualsiasi conseguenza derivante dall'uso di questo materiale.	Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.	Schneider Electric 不承担由于使用本资料所引起的 任何后果。

⚠⚠ DANGER / DANGER / GEFAHR / PERICOLO / PELIGRO / 危险

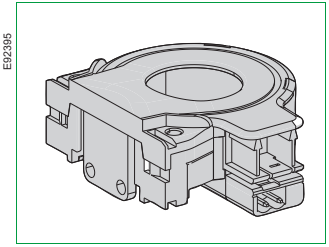
HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH	RISQUE D'ÉLECTROCUTION, D'EXPLOSION OU D'ÉCLAIR D'ARC ÉLECTRIQUE	GEFAHR VON ELEKTRISCHEM SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN	RISCHIO DI FOLGORAZIONE, ESPLOSIONE O BAGLIORI DA ARCO	PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO	电击、爆炸或电弧闪光危险
■ This device is designed to protect personnel and equipment. ■ This device must be installed by a qualified electrician. ■ Disconnect all power supplies to this device before performing any procedure on or in the equipment. ■ Always use an appropriate voltage detector to verify that there is no voltagepresent. ■ Replace all components, doors and covers before powering up the device. **Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.**	■ This device is designed to protect personnel and equipment. ■ This device must be installed by a qualified electrician. ■ Disconnect all power supplies to this device before performing any procedure on or in the equipment. ■ Always use an appropriate voltage detector to verify that there is no voltagepresent. ■ Replace all components, doors and covers before powering up the device. **Si ces directives ne sont pas respectées, cela entraînera la mort ou des blessures graves.**	■ Dieses Gerät gewährleistet den Schutz von Personen und Anlagen. ■ Die Installation dieses Geräts darf nur von einer Elektrofachkraft oder einer elektrotechnisch unterwiesenen Person durchgeführt werden. ■ Vor der Durchführung von Arbeiten diesem Gerät ist eine absolute Spannungsfreiheit sicherzustellen und aufrechtzuerhalten. ■ Zür Überprüfung der Spannungsfreiheit sind geeignete Prüfgeräte zu verwenden. ■ Bringen Sie vor der Inbetriebsetzung des Gerätes sämtliche erforderliche Komponenten, Türen und Abdeckungen wieder an. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.**	■ Questo apparecchio garantisce la protezione delle persone e delle apparecchiature. ■ Affidare l'installazione di questo apparecchio a elettricisti qualificati. ■ Interrompere ogni forma di alimentazione elettrica all'apparecchio prima di eseguire qualunque tipo di intervento sull'apparecchio o al suo interno. ■ Utilizzare sempre un dispositivo di rilevamento di tensione idoneo a confermare l'assenza di tensione. ■ Reinstallare tutti i dispositivi, le porte e i coperchi prima di alimentare nuovamente l'apparecchio. **Il mancato rispetto di queste istruzioni provocherà morte o gravi infortuni.**	■ Este aparato está diseñado para proteger personas y bienes. ■ La instalación de este aparato sólo debe ser realizado por electricistas profesionales. ■ Antes de realizar cualquier intervención interior o exterior del aparato se debe cortar la alimentación. ■ Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión adecuado para confirmar la ausencia de tensión. ■ Vuelva a colocar todos los dispositivos, puertas y tapas antes de someter el aparato a tensión. **El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.**	■ 本设备设计用于保护人员和设备的安全。 ■ 本设备必须由专业电气人员进行安装。 ■ 在此设备上或内部进行操作时，请先断开所有电源。 ■ 务必使用合适的检压器来检测是否断电 ■ 在更换完所有的组件、门和防护罩之后，才能接通设备电源。 **不遵循上述说明将导致人员伤亡。**

Package Contents and Description / Contenu du coffret et description / Inhalt des Lieferpakets und Beschreibung / Descrizione e contenuto della confezione / Contenido y descripción del paquete / 包装内容与描述

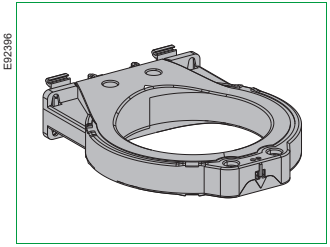


TA30 - PA50

Closed toroids / Tores fermés / Geschlossene Magnetringe / Tori chiusi / Toroidales cerrados / 封闭式环形互感器

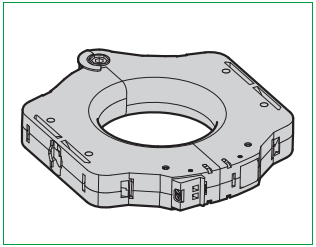


IA80 - MA120 - SA200 - GA300



TOA80 - TOA120

Split toroids / Tores ouvrants / Öffnende Magnetringe / Tori apribili / Toroidales abiertos / 分裂式环形互感器



Networks to be monitored / Réseaux à contrôler / Zu überprüfendes Stromnetz / Reti dacontrollare / Inspecciónderedes / 需要监控的网络

- IT, TT, TNS
- LV <= 1000 V AC/DC / BT <= 1000 V CA/CC / NS ⩽ 1000 V AC/GS / BT ⩽ 1000 V CA/CC / BT ⩽ 1000 V CA/CC BT ⩽ 1000 V CA/CC

The closed toroids and the split toroids are compatible with all VigiPacT and Vigilohm relays.
Les tores fermés et les tores ouvrants sont compatibles avec tous les relais VigiPacT et Vigilohm.
Die geschlossenen und die öffnenden Magnetringe sind mit allen VigiPacT- und Vigilohm-Relais kompatibel.
I tori chiusi e i tori apribili sono compatibili con tutti i relé VigiPacT e Vigilohm.
Los toroides cerrados y los toroides abiertos son compatibles con todos los relés VigiPacTy Vigilohm.
闭合环形线圈和分接环形线圈兼容所有 VigiPacT 和 Vigilohm 继电器。

Selection Guide and Dimensions / Guide de choix et encombrement / Auswahl des Stromfühlers and Abmessungen / Dimensioni e guida selezione / Guía de selección y dimensiones / 选择指南和尺寸

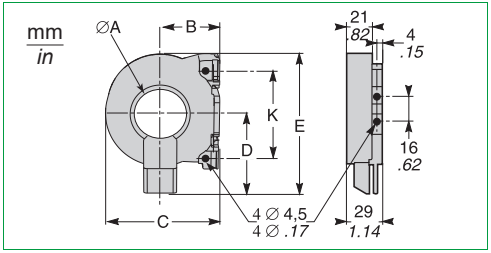
Choosing sensors according to the power circuit / Choix des capteurs en fonction du circuit de puissance / Die Wahl der Stromfühler muss der Hauptstromversorgung entsprechen / Scelta dei sensori in funzionedel circuito di alimentazione / Diferentes captadores dependiendo del circuitode alimentación / 根据电路选择互感器

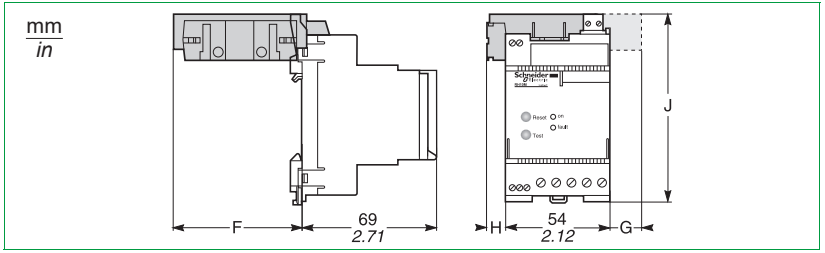
Current rating In / Courant assigné d'emploi In (1) / Benutzer-Nennstrom In / Corrente assegnata d'uso In / Intensidad nominal de uso In / 额定电流	Sensors / Capteurs / Stromfühler / Sensori / Captadores / 传感器	Max. cross-section per phase / Section maxi par phase / Max. Kabelquerschnitt pro Phase / Sezione max per fase / Sección máxima por fase / 每相的最大横截面积
3P + N copper cables / Câbles cuivre 3P + N / Kupferkabel 3 P + N / Cavi rame trifase + N / Cables de cobre 3F + N /3P + N 铜缆		
65 A	TA30	25 mm² / 4 AWG
85 A	PA50	50 mm² / 1/0 AWG
160 A	IA80 - TOA80	95 mm² / 3/0 AWG
250 A	MA120 - TOA120	240 mm² / 400 KCmil
400 A	SA200	2 x 185 mm² / 2 x 350 KCmil
630 A	GA300	2 x 240 mm² / 2 x 400 KCmil

(1) Not applicable for Vigilohm / Non applicable pour Vigilohm / Nicht anwendbar für Vigilohm / Non applicabile al Vigilohm / No se aplica a Vigilohm / 不适用于Vigilohm

TA30 - PA50

Fixed at the rear of the device / Fixé à l'arrière de l'appareil / Anbringung auf der Rückseite des Geräts / Fissato sul retro dell'apparecchio / Fijado en la parte trasera del aparato / 固定于设备后方

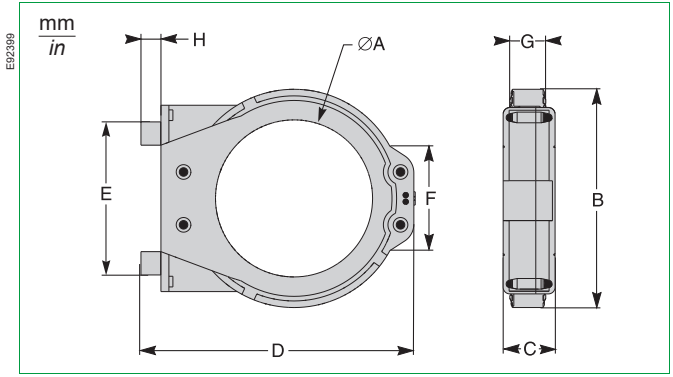




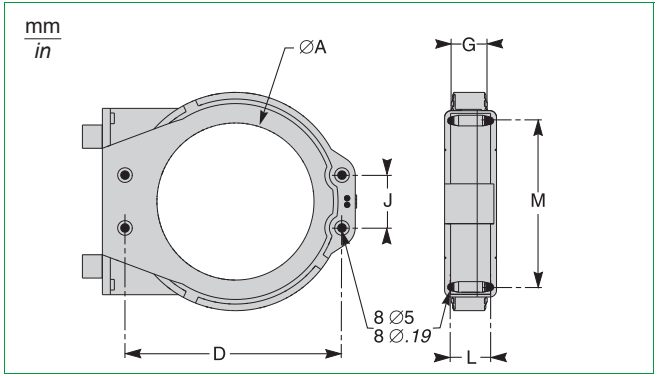
Type / Type / Gerätearten / Tipo / Tipo / 型号	Ø A		B		C		D		E		F		G		H		J		K		Weight / Masse / Gewicht / Peso / Masa / 重量	
	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*	kg	*Lb*
TA30	29.4	1.16	32.5	1.28	63	2.48	44	1.73	74.5	2.93	60	2.36	-	-	9	0.35	98	3.86	50	1.97	0,120	0.27
PA50	50.4	1.98	45	1.77	88	3.46	57	2.24	100	3.94	86	3.38	11	0.43	22	0.87	96	3.78	60	2.36	0,200	0.44

Dimensions / Encombrement / Abmessungen / Dimensioni / Dimensiones / 尺寸

IA80 - MA120 - SA200 - GA300



IA80 - MA120 - SA200 - GA300

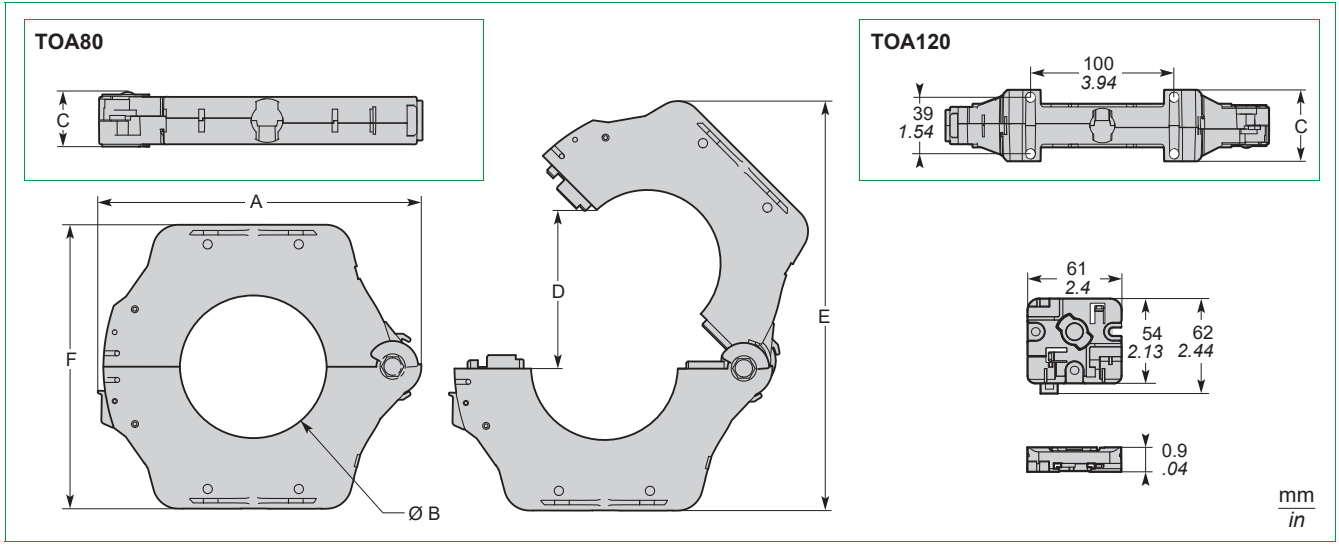


Type / Type / Gerätearten / Tipo / Tipo / 型号	Ø A		B		C		D		E		F	
	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*
IA80	80	3.15	122	4.80	44	1.73	150	5.91	80	3.15	55	2.17
MA120	118	4.64	164	6.46	39	1.54	190	7.48	140	5.51	-	-
SA200	196	7.72	256	10.08	46	1.81	274	10.79	120	4.72	90	3.54
GA300	291	11.46	360	14.17	46	1.81	390	15.35	120	4.72	90	3.54

Type / Type / Gerätearten / Tipo / Tipo / 型号	G		H		J		K		L		M		Masse / Weight / Gewicht / Peso / Masa / 重量	
	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*	kg	*Lb*
IA80	26,5	1.04	8	0.32	40	1.58	126	4.96	35	1.38	65	2.56	0,420	0.92
MA120	25	0.98	6	0.20	40	1.58	163	6.41	30	1.18	125	4.92	0,450	0.99
SA200	29	1.14	10,5	0.41	60	2.36	254	10	37	1.46	104	4.10	1,320	2.91
GA300	28	1.10	10.5	0.41	60	2.36	369	14.53	37	1.46	104	4.10	2,280	5.03

Dimensions / Encombrement / Abmessungen / Dimensioni / Dimensiones / 尺寸

TOA80 - TOA120



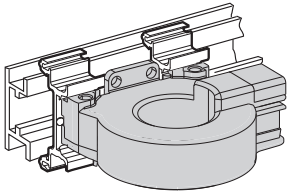
Type / Type / Gerätearten / Tipo / Tipo / 型号	A		Ø B		C		D		E		F		Weight / Masse / Gewicht / Peso / Masa / 重量	
	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*	mm	*inch*	kg	*Lb*
TOA80	177	6.97	80	3.15	28	1.11	108	4.26	235	9.26	156	6.14	0.900	1.99
TOA120	225	8.86	120	4.73	50	1.97	150	5.91	303	11.93	205	8.07	1.500	3.31

Mounting / Montage / Einbau / Montaggio / Montaje / 固定

TA30 - PA50 - IA80 - MA120

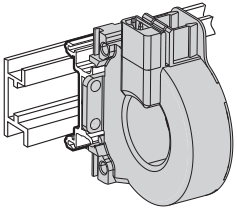
On symmetrical DIN rail / Sur rail DIN / Auf DIN-Schiene / Su guida DIN / Sobre carril DIN / 在对称的**DIN**导轨上

DB404128



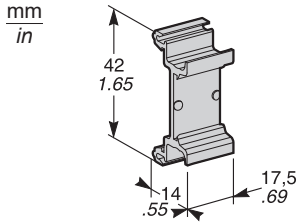
Horizontal / Horizontal / Horizontal / Orizzontale / Horizontal / 水平螺旋线圈

DB404129



Vertical / Vertical / Vertikal / Verticale / Vertical / 垂直螺旋线圈

DB404130

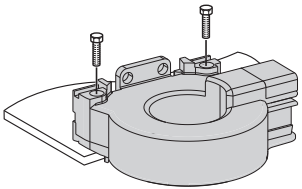


Detail / Détail / Detail / Particolare / Detalle / 细节图

TA30 - PA50 - IA80 - MA120 - SA200 - GA300

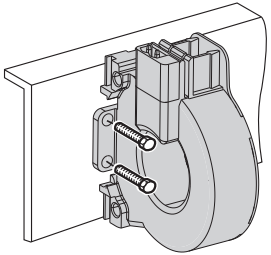
On panel or rail (screws not supplied) / Sur panneau ou sur ferrure (vis non fournies) / Auf Tafel oder auf Eisenbeschlag (Schrauben nicht im Lieferumfang) / Su pannello o su supporto in ferro (viti escluse dalla fornitura) / Para montar en panel o herraje (tornillos no incluidos) /
安装于面板或导轨上（未提供螺钉）

E92406



Horizontal / Horizontal / Horizontal / Orizzontale / Horizontal / 水平螺旋线圈

E92407



Vertical / Vertical / Vertikal / Verticale / Vertical / 垂直螺旋线圈

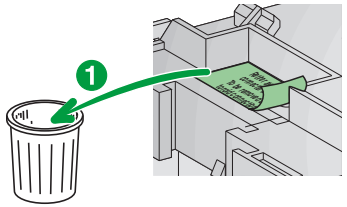
Screws Ø 8 / Vis Ø 4 / Schraube Ø 4 / Viti Ø 4 / Tornillos Ø 8 / 螺钉Ø8	Screws Ø 12 / Vis Ø 5 / Schraube Ø 5 / Viti Ø 5 / Tornillos Ø 12 / 螺钉Ø12
TA30	IA80
PA50	MA120
-	SA200
-	GA300

Mounting / Montage / Einbau / Montaggio / Montaje / 固定

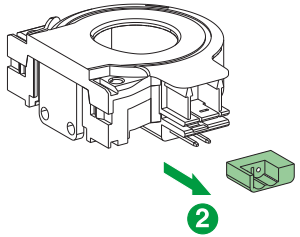
TA30 - PA50 VigiPact / XD301 Vigilohm

Clipped onto the rear of the device / Fixé à l'arrière de l'appareil par encliquetage / Anbringung auf der Rückseite des Geräts durch Einrasten / Fissato sul retro dell'apparecchio mediante innesto / Fijado en la parte trasera del aparato con un trinquete / 夹固在继电器背后

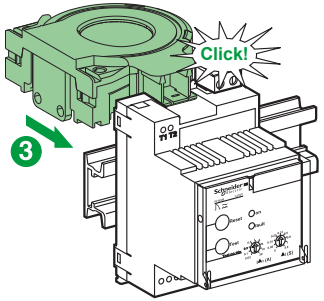
DB121148



DB121149



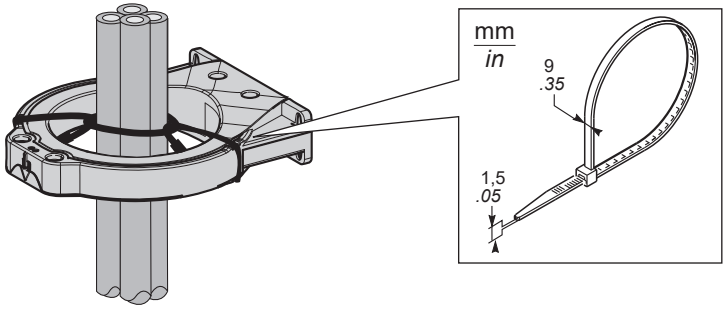
DB121150



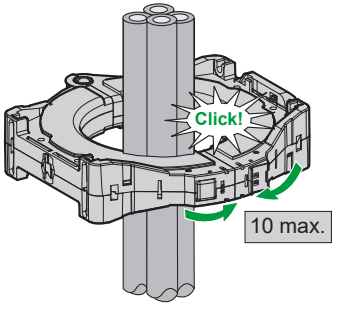
IA80 - MA120 - SA200 - GA300 - TOA80 - TOA120

On cables with binding / Sur câbles avec frettes / Auf Kabeln mit Haltering / Su cavi con anelli di rinforzo / En cables, mediante bridas / 紧固在电缆上

E92409



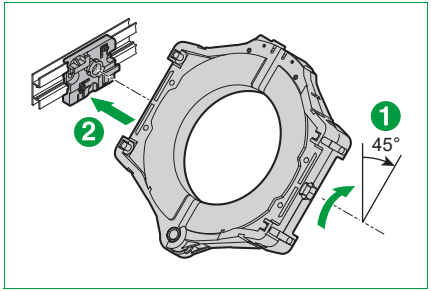
TOA80 - TOA120

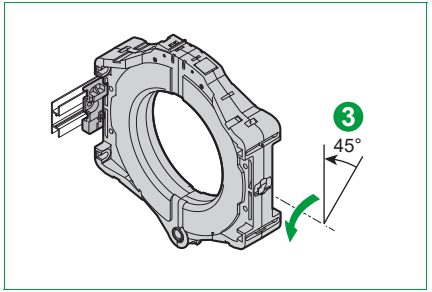


Mounting / Montage / Einbau / Montaggio / Montaje / 固定

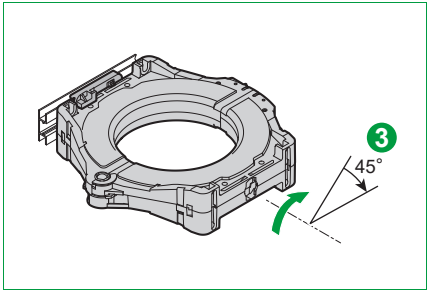
TOA80 - TOA120

On symmetrical DIN rail / Sur rail DIN / Auf DIN-Schiene / Su guida DIN / Sobre carril DIN / 在对称的**DIN**导轨上





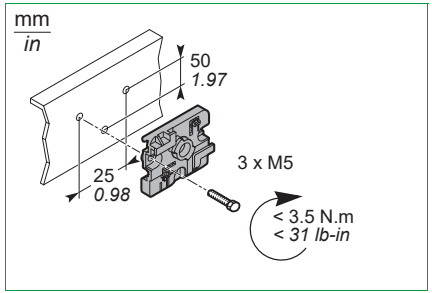
Vertical / Vertical / Vertikal / Verticale / Vertical / 垂直螺旋线圈



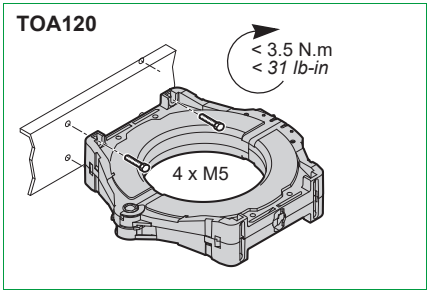
Horizontal / Horizontal / Horizontal / Orizzontale / Horizontal / 水平螺旋线圈

TOA80 - TOA120

On panel or rail (screws not supplied) / Sur panneau ou sur ferrure (vis non fournies)
Auf Tafel oder auf Eisenbeschlag (Schrauben nicht im Lieferumfang) /
Su pannello o su supporto in ferro (viti escluse dalla fornitura) /
Para montar en panel o herraje (tornillos no incluidos) / 安装于面板或导轨上（未提供螺钉）

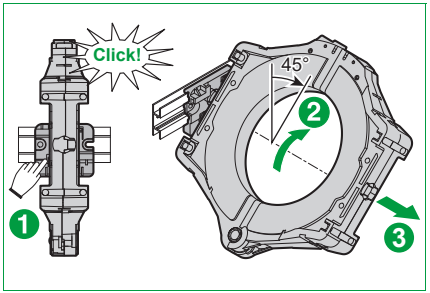


Mounting of fastener accessory / Montage de l'accessoire de fixation / Montage des Befestigungsteils / Montaggio dell'accessorio di fissaggio / Montaje del accesorio de sujeción / 安装紧固件配件



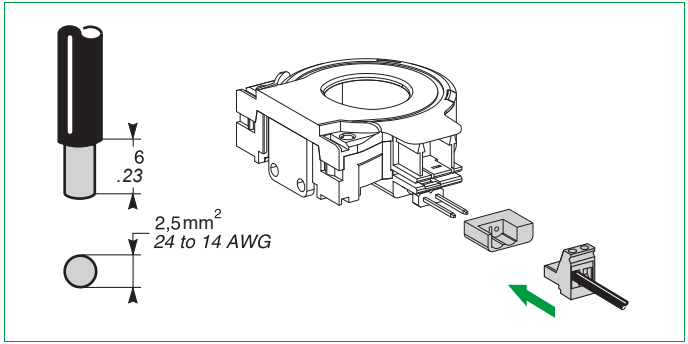
Direct mounting of TOA120 / Montage direct du TOA120 / Direkte Montage von TOA120 / Montaggio diretto del TOA120 / Montaje directo de TOA120 / 直接安装 TOA120

Disassembly / Démontage / Demontage / Disassemblaggio / Desmontaje / 拆解

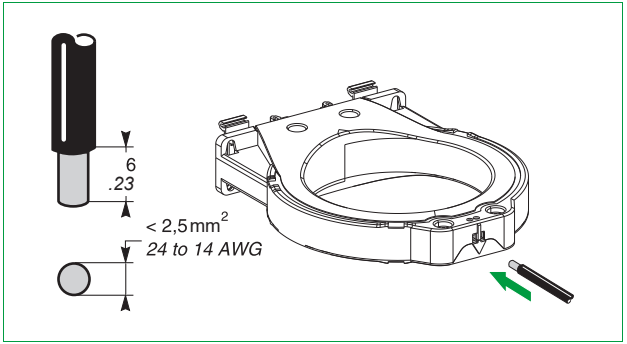


Connection / Raccordement / Anschlüsse / Collegamento / Conexión / 接线

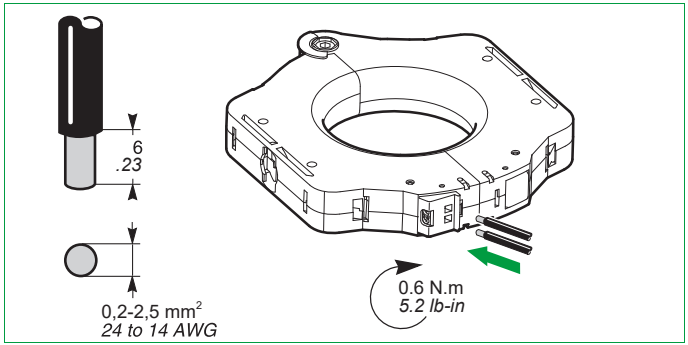
TA30 - PA50



IA80 - MA120 - SA200 - GA300



TOA80 - TOA120



Connection Between Relay and Toroids / Raccordement entre relais et tores / Anschlüsse zwischen Relais und Magnetringen / Collegamento tra relè e tori / Conexión entre relés y toroidales / 继电器与环形互感器间的连接

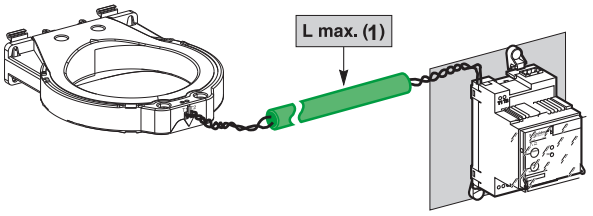
⚠ CAUTION / ATTENTION / VORSICHT / ATTENZIONE / ATENCIÓN / 小心

HAZARD OF EQUIPMENT DAMAGE Do not wire control power to signal terminals. Incorrect connections may introduce excessive energy on circuitry. **Failure to follow these instructions can result in injury or equipment damage.**	**RISQUE DE DOMMAGES MATERIELS** Ne raccordez pas l'alimentation sur les bornes de mesure. Un raccordement incorrect peut déteriorer le relais. **Si ces directives ne sont pas respectées, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.**	**GEFAHR EINER MATERIALBESCHÄDIGUNG** Unter keinen Umständen die Leistungssteuerung mit dem Signalanschluss verbinden. Falsch verdrahtete Anschlüsse können zu Überstrom in der Schaltung führen. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**	**RISCHIO DI DANNI ALLE APPARECCHIATURE** Do not wire control Non collegare l'alimentazione di comando ai morsetti di segnalazione. In caso di collegamenti errati si può provocare un eccesso di energia sui circuiti. **Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare infortuni o danni alle apparecchiature.**	**PELIGRO DE DAÑO AL EQUIPO** No cablee la alimentación de control a los terminales de señales. Una conexión incorrecta podría dar paso a una energía excesiva en los circuitos. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones o daño al equipo.**	可能设备会有损坏的风险 切勿将控制电源与信号终端设备相连。接线不当容易使电路产生过高的能耗。 不遵循上述说明可能导致人身伤害或设备损坏。

Section / Cross-section / Kabelquerschnitt / Sezione / Sección / 横截面积 (1)	Longueur maximale / Max. leng maximale Länge / Lunghezza m Longitud máxima / 最大长度	
0,22 mm² / AWG 24	18 m	59 ft
0,75 mm² / AWG 18	60 m	197 ft
1 mm² / -	80 m	262 ft
1,5 mm² / AWG 16	100 m	328 ft

(1) Cross-section of wires for a resistance $R_{maximum.}$= 3Ω
Section des fils pour une résistance $R_{maximum.}$= 3Ω
Querschnitt der Drähte für einen Widerstand $R_{max.}$= 3Ω
Sezione dei fili per una resistenza $R_{maximum.}$= 3Ω
Sección de cables para una resistencia $R_{maximum.}$= 3Ω
注意：导线横截面的电阻 $R_{max.}$= 3Ω

DB124458



(1) See table opposite / Voir tableau ci-contre / Siehe nebenstehendeTabelle/ Cfr.tabella a lato / Ver cuadro adjunto / 见左侧的表格

Cable type / Type de câble / Kabelart / Tipo di cavi / Tipo de cables / 线缆类型
Standard twisted pair to be separated from the power circuits / Paire torsadée standard à éloigner des circuits de puissance / Verdrillte Zweidrahtleitung (in Standardausführung) muss von den Hauptstromkabeln entfernt verlaufen / Paio di fili attorcigliati standard da allontanare dai circuiti di alimentazione / Par retorcido estándar. Mantener alejado de los circuitos de alimentación / 与电路分离的标准双绞线

Connection Between Relay and Toroids / Raccordement entre relais et tores / Anschlüsse zwischen Relais und Magnetringen / Collegamento tra relè e tori / Conexión entre relés y toroidales / 继电器与环形互感器间的连接

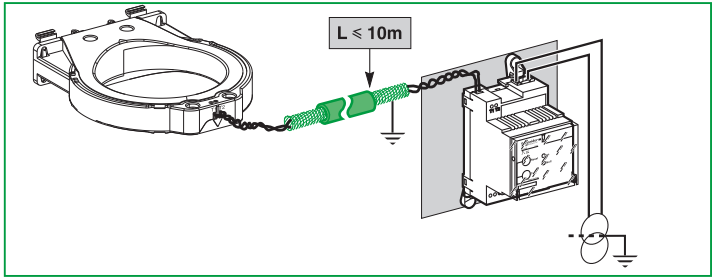
⚠ CAUTION / ATTENTION / VORSICHT / ATTENZIONE / ATENCIÓN / 小心

HAZARD OF EQUIPMENT DAMAGE	RISQUE DE DOMMAGES MATERIELS	GEFAHR EINER MATERIALBESCHÄDIGUNG	RISCHIO DI DANNI ALLE APPARECCHIATURE	PELIGRO DE DAÑO AL EQUIPO	可能设备会有损坏的风险
Do not wire control power to signal terminals. Incorrect connections may introduce excessive energy on circuitry. **Failure to follow these instructions can result in injury or equipment damage.**	Ne raccordez pas l'alimentation sur les bornes de mesure. Un raccordement incorrect peut déteriorer le relais. **Si ces directives ne sont pas respectées, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.**	Unter keinen Umständen die Leistungssteuerung mit dem Signalanschluss verbinden. Falsch verdrahtete Anschlüsse können zu Überstrom in der Schaltung führen. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**	Do not wire control Non collegare l'alimentazione di comando ai morsetti di segnalazione. In caso di collegamenti errati si può provocare un eccesso di energia sui circuiti. **Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare infortuni o danni alle apparecchiature.**	No cablee la alimentación de control a los terminales de señales. Una conexión incorrecta podría dar paso a una energía excesiva en los circuitos. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones o daño al equipo.**	切勿将控制电源与信号终端设备相连。接线不当容易使电路产生过高的能耗。**不遵循上述说明可能导致人身伤害或设备损坏。**

If the environment is highly disturbed / Si le milieu est très perturbé / Bei stark störanfälligem Milieu / Se l'ambiente è molto perturbato / Si hay muchas interferencias en el entorno / 如果为强干扰环境

Section / Cross-section / Kabelquerschnitt / Sezione / Sección / 横截面积 **(1)**	Longueur maximale / Max. length / maximale Länge / Lunghezza max. / Longitud máxima / 最大长度	
0,22 mm² / AWG 24	10 m	33 ft
0,75 mm² / AWG 18	10 m	33 ft
1 mm² / -	10 m	33 ft
1,5 mm² / AWG 16	10 m	33 ft

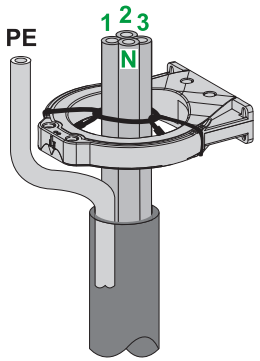
(1) Cross-section of wires for a resistance $R_{maximum.}$= 3Ω
Section des fils pour une résistance $R_{maximum.}$= 3Ω
Querschnitt der Drähte für einen Widerstand $R_{max.}$= 3Ω
Sezione dei fili per una resistenza $R_{maximum.}$= 3Ω
Sección de cables para una resistencia $R_{maximum.}$= 3Ω
注意：导线横截面的电阻 $R_{max.}$= 3Ω



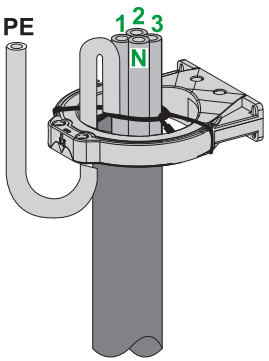
Cable type / Type de câble / Kabelart / Tipo di cavi / Tipo de cables / 线缆类型
Shielded twisted pair (L < 10m) to be separated from the power circuits / Paire torsadée blindée (L < 10 m) à éloigner des circuits de puissance / Abgeschirmte verdrillte Zweidrahtleitung (L < 10 m), muss von den Hauptstromkabeln entfernt verlaufen / Paio di fili attorcigliati schermati (L < 10 m) da allontanare dai circuiti di alimentazione / Par retorcido blindado (L<10 m), mantener alejado de los circuitos de alimentación / 与电路分离的屏蔽双绞线（长度＜10m）

Inserting Conductors / Passage des conducteurs / Durchführung der Leitungskabel / Passaggio dei conduttori / Paso de conductores / 插入导线

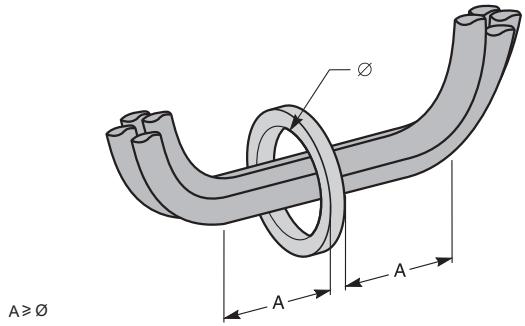
DB124460



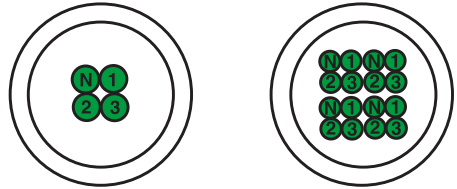
DB124461



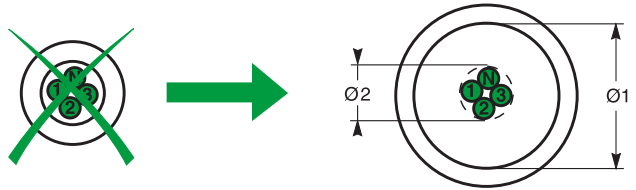
E92422



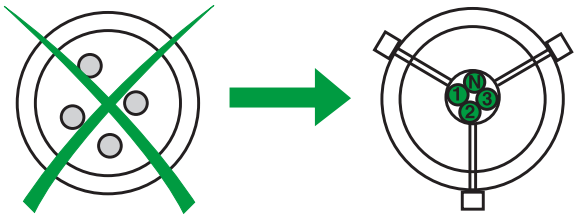
DB124466



DB124463



DB124462

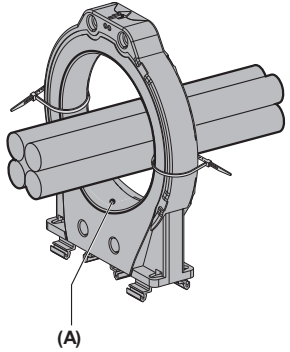


Immunisation with respect to false zero-sequence currents (tested at 6 In as per IEC 60947-2 annex M) Immunisation aux faux courants homopolaires (test à 6 In suivant IEC 60947-2 annexe M) / Immunisierung gegenüber unipolaren Fehlerströmen (Test bei 6 In entsprechend IEC 60947-2 Anhang M) / Immunizzazione delle finte correnti omopolari (test a 6 In conformemente a IEC 60947-2 allegato M) / Inmunización contra falsas corrientes homopolares (test a 6 In según IEC 60947-2 anexo M) / 对于出现故障的零相序电流（根据IEC 60947-2附录 M在6In档进行测试）。

The addition of a shielding ring prevents nuisance tripping with TA30, PA50, IA80 and MA120L toroids for the settings indicated in table below / L'adjonction d'un manchon magnétique garanti pour les to res TA30, PA50, IA80, MA120, un fonctionnement sans déclenchement intempestif du produit pour les réglages donnés dans le table au ci-dessous / Durch das Hinzufügen einer Magnetmuffe wird für die Wandler TA30, PA50, IA80, MA120 ein Betrieb ohne ungewolltes Auslösen des Gerätes für die in der nachstehenden Tabelle genannten Einstellungen gewährleistet / Per i tori TA30, PA50, IA80, MA120, l'aggiunta di un manicotto magnetico garantisce un funzionamento senza innesti improvvisi del prodotto per le regolazioni fornite nella tabella di seguito riportata / El montaje de un manguito magnético garantiza a los toroidales TA30, PA50, IA80, MA120, un funcionamiento sin disparo intempestivo del producto según los ajustes dados en el cuadro de abajo / 增添屏蔽环，在TA30、PA50、IA80和MA120环形互感器的作用下能够防止继电保护装置的误动作，环形互感器的设置如下表所示：

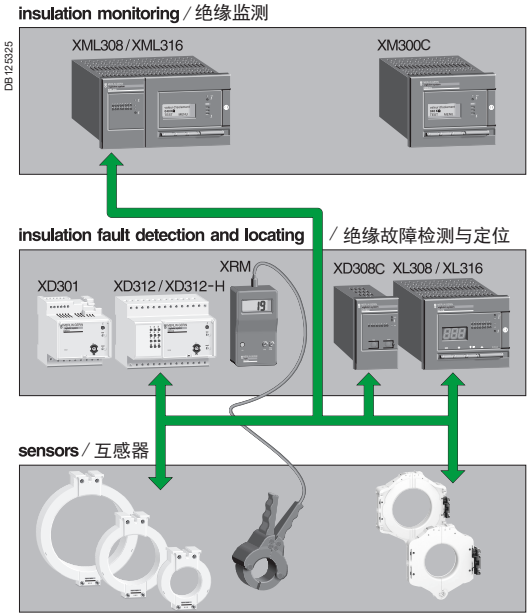
For circuits with high transient currents (6 In) / Pour application sur circuit à fort courant transitoire (6 In) / Für die Anwendung auf Stromkreisen mit hohen Übergangsströmen (6 In) / Per circuiti con forti correnti transitorie (6 In) / Para aplicación en circuito de fuerte corriente transitoria (6 In) / 适用于高瞬变电流的电路（**6**倍 **In**）

DB107168



(A) Shielding ring / anneau magnétique / Magnetmuffe / Manicotto magnetico / Manguito magnético / 屏蔽环

Sensor / Capteur Sensor / Sensore Captador / 互感器	In	Maximum cross-section per phase / Section maxi par phase / Maximaler Querschnitt pro Phase / Sezione max per fase / Sección máxima por fase / 每相最大横截面积	IΔn
With shielding ring / Avec anneau magnétique isolé / Mit isolierter Magnetmuffe / Con manicotto magnetico isolato / Con manguito magnético aislado / 有屏蔽环			
TA30	65 A	16 mm²	30 mA
PA50	85 A	25 mm²	30 mA
IA80	160 A	70 mm²	100 mA
MA120	250 A	120 mm²	100 mA
Without shielding ring / Sans anneau magnétique isolé / Ohne isolierte Magnetmuffe / Senza manicotto magnetico isolato / Sin manguito magnético aislado / 无屏蔽环			
SA200	400 A	2 x 185 mm²	300 mA
GA300	630 A	2 x 240 mm²	300 mA
TOA80	160 A	70 mm²	100 mA
TOA120	250 A	120 mm²	300 mA



XD301, XD312, XD312-H, XD308C

The easier way to test is to simulate an insulation fault. For that it is necessary, for each feeder, to connect a resistor R < 1 kΩ between the neutral and the earth (Since there is no neutral connect between one phase and the earth).
On a 380 V network it is possible to use a light 230 V,100 W.

La meilleur façon de tester est de simuler un défaut d'isolation. Pour cela il est nécessaire, pour chaque feeder, de connecter une résistance R < 1 kΩ entre le neutre et la terre (à défaut entre une phase et la terre).
Sur un réseau 380 V il est possible d' utiliser une lampe 230 V, 100 W.

Die einfachste Möglichkeit für einen Test ist es, einen Isolationsfehler zu simulieren. Für diesen Zweck muss für jeden Abgang ein Widerstand R < 1 kΩ zwischen N-Leiter und Erde eingebaut werden (wenn kein N-Leiter vorhanden ist: zwischen Phase und Erde).
In einem 380 V Netz ist es möglich eine herkömmliche Glühlampe 230 V, 100 W zu benutzen.

Il miglior Modo di controllo è di simulare un diffetto d'isolamento. Per quello è necessario, per ogni feeder, collegare una resistenza R < 1 kΩ trail neutro e la terra (in mancanza di neutro collegare tra una fase e la terra).
Su una rete di 380 V è possibile utilizzare una lampada di 230 V,100 W.

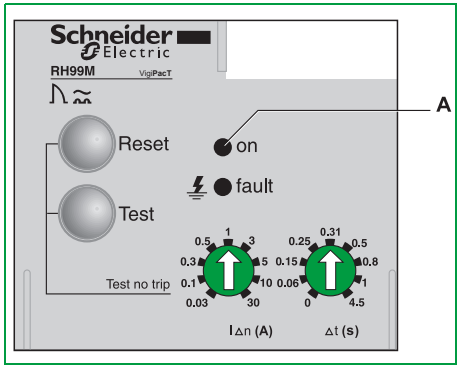
La manera más sencilla de realizar la verificación consiste en simular un fallo de aislamiento. Para ello es necesario conectar una resistencia R < 1 kΩ entre el neutro y la tierra para cada rama (por defecto entre una fase y la tierra).
En una red a 380 V es posible utilizar una bombilla para 230 V,100 W.

简单的测试方法是模拟一次绝缘故障。对于每一根进线，都有必要在零线和接地线间连接一个R < 1 kΩ 电阻器（由于相位和地面之间没有接地连接）。
在380 V 的电网中可以使用规格为 230 V 100 W 的灯）。

XL308, XL316, XML308, XML316

These modules check that we have a toroïd connected and its impedance.
Ces modules vérifient qu'un tore est bien connecté et son impédance.
Diese Module prüfen, ob ein Ringkernwandler angeschlossen ist (inklusiv seiner Impedanz).
Questi moduli verificano che un toro sia ben collegato e anche la sua resistenza.
Estos módulos verifican si hay un toro conectado y muestran su impedancia.
这些模块会检查我们是否连接了环形互感器并带有阻抗。

VigiPacT - Testing / Test / Test Funktion / Test / Test / 测试



Perfom testing after installation, periodically and following any severe electrical fault.

1 Make sure all connections are correct and secure.
2 Energize control power to module. Power indicator light **(A)** must light.
3 If power light does not light, see in RH-- relay instruction bulletin "Trouble shooting section".
4 If module still does not function, contact local field office.

Faire un test après l'installation, périodiquement et après tout défaut électrique.

1 S'assurer que toutes les connexions sont sûres et correctes.
2 Alimenter le relais. La LED "présence tension" **(A)** doit s'éclairer.
3 Si la LED "présence tension" ne s'éclaire pas, se reporter à la notice d'instruction du relais RH-- partie "Voyants d'état".
4 Si le relais ne fonctionne pas, contactez votre agence locale.

Die Test Funktion ist nach Inbetriebnahme, in regelmäßiger Abstand und nach jedem elektrischen Fehler durchzuführen.

1 Prüfen dass alle Anschlüsse richtig und fest verdrahtet sind.
2 Relay an Spannung legen. Die LED "Spannungsmelder"**(A)** muß aufleuchten.
3 Falls die LED "Spannungsmelder" nicht aufleuchtet, siehe die Informationen in Abschnitt "Signalisierungsbedeutung" der RH-- Bedienungsanleitung.
4 Falls das Relay nicht funktioniert, bitte sich mit unserem Kundendienst in Verbindung setzen.

Fare un test dopo l'installazione, periodicamente e dopo ogni guasto elettrico.

1 Assicurarsi che tutte le connessioni siano sicure e corrette.
2 Alimentare il relè. Il LED "presenza tensione" **(A)** deve accendersi.
3 Se il LED "presenza tensione" non si accende, consultare il Manuale d'installazione e d'uso del relè RH-- al capitolo "significato della segnalazione".
4 Se il relè non funziona, contattate la vostra Filiale Schneider Electric.

Realizar un test después de la instalación, periódicamente y después de falla eléctrica.

1 Verificar que todas las conexiones son seguras y correctas.
2 Alimentar el relé. El LED "presencia de tensión" **(A)** debe iluminarse.
3 Si el LED "presencia de tensión" no se ilumina, consultar la hoja de instrucciones del relé RH-- la sección "significado de la señalización".
4 Si el relé no funciona, contacte con su delegación local.

请在安装后进行测试，定期进行或在重大电气故障恢复后进行。

1 确保所有的连接正确且牢固。
2 启动控制电源，为模块供电。电源指示灯（**A**）必须变亮。
3 如果电源指示灯未亮，参见RH系列继电器说明“故障排除”一节。
4 如果模块仍未工作，请联系当地的办事处。

Schneider Electric Industries SAS
35 rue Joseph Monier
CS 30323
F - 92506 Rueil Malmaison Cedex
www.se.com

Schneider Electric Limited
Stafford Park 5
Telford, TF3 3BL
United Kingdom
www.se.com/uk

Уполномоченный поставщик в РФ:
АО «Шнейдер Электрик»
Адрес:127018, г. Москва, ул.
Двинцев, д.12, корп.1,
тел. +7 (495)777 99 88,
факс: +7 (495)777 99 94, 8-800-200-6446
www.se.com/ru

Printed on recycled paper.

QGH67087-01
© 2021 Schneider Electric. All rights reserved.
05/2021

Solar-Log Base

Our Most Powerful PV Energy Management System Ever

Installation License

Integrated bus analysis function



High flexibility due to modular design

Direct marketing VPN function

Your added Value and Benefits

The new revolutionary Solar-Log™ generation combines smart functionality with greater flexibility for more efficient control, management and monitoring* of PV plants. For you, this means:

- **Security**
  Easily and effectively implement regulations for feed-in management.
- **Valuable time savings**
  Easily DIN rail mounted for simple installation.
- **Optimal price**
  You only have to purchase the functions you need for your plant requirements.

Models	Plant size	Article Number
Solar-Log Base 15	15 kWp	256325
Solar-Log Base 100	100 kWp	256326
Solar-Log Base 2000	2000 kWp	256327

*PV Monitoring works with Solar-Log WEB Enerest™ 4 Monitoring Plattform

Function

The Innovative Bus Analysis Function Replaces the Oscilloscope

Measure and evaluate the signal quality of the inverter communication (RS485).

Modular Design – Tailored to your Needs

Depending on the requirements, the functions for each PV plant can be individually selected. Interface elements and various software licenses can be purchased to add functions as needed.

Installation License – Easily Determine which Licenses are Required

With Solar-Log Base devices, the required licenses are activated free-of-charge during the installation for 30 days. During this time, you can purchase the licenses from the License Portal and register remotely from the comforts of your office.

Solar-Log™ – EnBW Direct Marketing Solution

We offer the complete solution from our partner EnBW from the Solar-Log™ Website "Solutions & Service / Direct Marketing." Install Solar-Log Base and register for direct marketing within 5 minutes.

Solar-Log Base Direct Marketing – VPN Function

Previously, an external router was required to transmit data to the direct marketer. It is possible to make secure VPN date transfers without any additional hardware. This integration not only saves money from the hardware, but also the installation.

Smart Energy - More Self-sufficiency than Ever Before

Recording and presentation of self-consumption control and visualization of individual appliances for the optimization of self-consumption.

Feed-in Management – Guarantees Compliance with the Legal Requirements

Reduction of feed-in power with a dynamic allowance for self-consumption.

Display Options

Solar-Log WEB Enerest™ 4 - High Performance Error Analysis

The new online portal features an attractive new design and numerous features. The new features include, a function for the self-learning detection of plant errors, optimized processes and quick diagnostics.

App for the Solar-Log WEB Enerest™* Portal – Intuitive and Free of Charge

This app offers users comfort and security with its structured operating concept, intuitive controls, modern features and interactive graphics. The app is available for free from the Apple App store and Google Play Store.

*Only in combination with Solar-Log WEB Enerest™ 3

Solar-Log™ Pinboard & Slideshow

With the Solar-Log™ pinboard, Solar-Log WEB Enerest™ 4 dynamically displays all important information about the plant such as the yield and performance. For this purpose the pinboard can be individually configured with various widgets. All existing pinboards can be displayed with the slideshow.

Large external display (RS485) – Present your PV Plant Data

A large external display used in combination with the Solar-Log™ can visually present live data from a PV plant. You can also add personalized advertisements. Large external displays can be connected via the RS485 interface.

Connections

Inverters

The new generation Solar-Log™ Base is compatible with inverters from all the major manufacturers.

1 x S_0, 2 x RS485 or 1 x RS422

To connect components.

USB Connection

A USB stick can be connected for safe and quick manual installations of new firmware updates, configurations, and backups.

Ethernet

The Solar-Log Base can be connected directly to compatible inverters via Ethernet.

Licenses

Expandable Licenses *	Solar-Log Base 15	Solar-Log Base 100	Solar-Log Base 2000
Solar-Log Base Expandable License	from 15 kWp to 30 kWp	from 100 kWp to 250 kWp	-
Article number	256328	256329	-

* With additional costs

Technical Data	Solar-Log Base 15	Solar-Log Base 100	Solar-Log Base 2000
Basic Functions			
Maximum plant size	15 kWp	100 kWp	2 MWp
Inverter connection options	Ethernet, 2x RS485 or 1x RS422		
Battery storage: visualization, charging time shifts	●	●	●
Smart Energy	●	●	●
Powermanagement	●	●	●
Direct Marketing	●	●	●
Bus Analysis Function	●	●	●
Maximum cable length*	max. 1000 m		
Licenses			
Expandable license for max. plant size	up to 30 kWp	up to 250 kWp	-
Solar-Log™ direct marketing license	●	●	●
Interfaces			
RS485/RS422	2 x RS485 or 1 x RS422		
Ethernet network**	2 x 100 Mbit/s		
USB	2 x USB 2.0		
S_0 in	1 x S_0		
Additional Function Interfaces			
Digital control outputs	via an additional module		
Digital control inputs	via an additional module		
Interface for a ripple control receiver (PM+)	via an additional module		
Visualization			
Integrated web servers	●	●	●
Graphic visualization	local and portal		
TFT-Display	●	●	●
Display on the unit	●	●	●
Data transfer to external portals	API, ftps, ftp***		
HTTP data transfers to Solar-Log WEB Enerest™ for low data volumes	●	●	●
Compatible with large external display (RS485 and Modbus TCP)	●	●	●

*Depending on the electrical constraints
**No switch function
***With additional costs

Technical Data	Solar-Log Base 15	Solar-Log Base 100	Solar-Log Base 2000
Installation			
Installation wizard	●	●	●
Network detection / DHCP	●	●	●
Name resolution solar-log	●	●	●
Feed-in Management			
Reduction to X percent (with and without the calculation of self-consumption)	●	●	●
Remote controlled active and reactive power reductions (with the calculation of self-consumption)		● optional PM package	
Plant Monitoring			
Inverter Failure, Status, Error and Performance Deviation notifications in the portal	●	●	●
Yield forecast	●	●	●
MPP Tracker Comparison	●	●	●
Sensor system connection (irradiation / temp. / wind)	●	●	●
Self-produced energy consumption; Digital electricity meter	●	●	●
Self-produced energy consumption: Managing external appliances	●	●	●
General Data			
Device voltage/ Device output	12 - 24 Volt (+-10 %) / typ. 2,4W		
Ambient temperature	-20°C to +50°C (without condensation)		
Ambient temperature Storage/ transport	-20°C to +60°C		
Dimensions (WxHxD)	53.6mm (3TE) x 90mm x 60mm		
Mounting	Top hat rails TH 35 / 7,5 or TH 35 / 15 by IEC/EN 60715		
Protection level according to EN 60529	IP 20		
Weight	110g		
Multi-lingual (DE, EN, ES, FR, IT, CN)	●	●	●
Storage	4 GB internal		
Warranty	2 years		
Recording length: Day, month and year values	> 10 years		

No power supply included

Product not available for sales and/or distribution in Germany

www.jinkosolar.com

Solar JinKO
*Building **Your Trust** in Solar*

Tiger Pro 72HC
530-550 Watt
MONO-FACIAL MODULE

P-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018
Occupational health and safety management systems



Key Features

Multi Busbar Technology
Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.

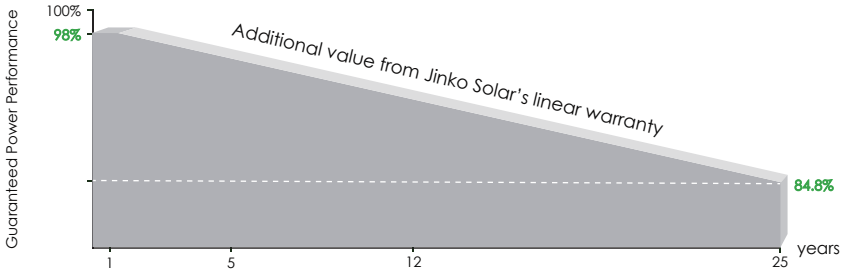
Durability Against Extreme Environmental Conditions
High salt mist and ammonia resistance.

Reduced Hot Spot Loss
Optimized electrical design and lower operating current for reduced hot spot loss and better temperature coefficient.

Enhanced Mechanical Load
Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).

Longer Life-time Power Yield
0.55% annual power degradation and 25 year linear power warranty.

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

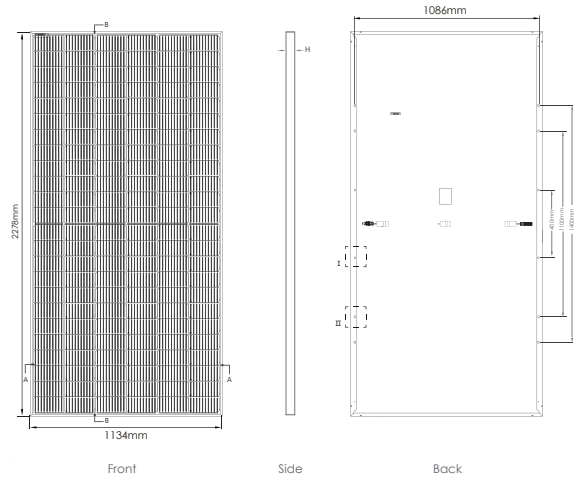


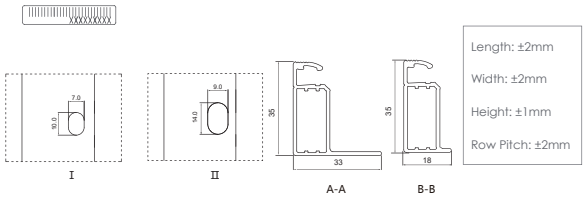
12 Year Product Warranty

25 Year Linear Power Warranty

0.55% Annual Degradation Over 25 years

Engineering Drawings



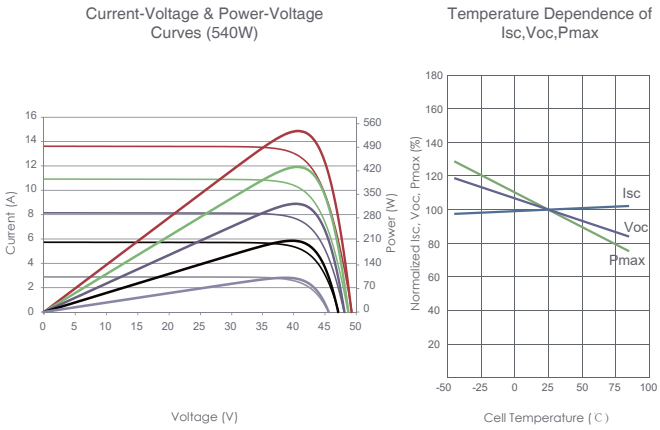


Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	144 (6×24)
Dimensions	2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch)
Weight	28 kg (61.73 lbs)
Front Glass	3.2mm,Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm² (+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM530M-72HL4 JKM530M-72HL4-V		JKM535M-72HL4 JKM535M-72HL4-V		JKM540M-72HL4 JKM540M-72HL4-V		JKM545M-72HL4 JKM545M-72HL4-V		JKM550M-72HL4 JKM550M-72HL4-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	530Wp	394Wp	535Wp	398Wp	540Wp	402Wp	545Wp	405Wp	550Wp	409Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	40.56V	37.84V	40.63V	37.91V	40.70V	38.08V	40.80V	38.25V	40.90V	38.42V
Maximum Power Current (Imp)	13.07A	10.42A	13.17A	10.50A	13.27A	10.55A	13.36A	10.60A	13.45A	10.65A
Open-circuit Voltage (Voc)	49.26V	46.50V	49.34V	46.57V	49.42V	46.65V	49.52V	46.74V	49.62V	46.84V
Short-circuit Current (Isc)	13.71A	11.07A	13.79A	11.14A	13.85A	11.19A	13.94A	11.26A	14.03A	11.33A
Module Efficiency STC (%)	20.52%		20.71%		20.90%		21.10%		21.29%	
Operating Temperature(℃)	-40℃~+85℃									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/℃									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/℃									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/℃									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2℃									

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25℃ AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20℃ AM=1.5 Wind Speed 1m/s

©2020 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.
Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

SUN2000-330KTL-H1

Smart String Inverter

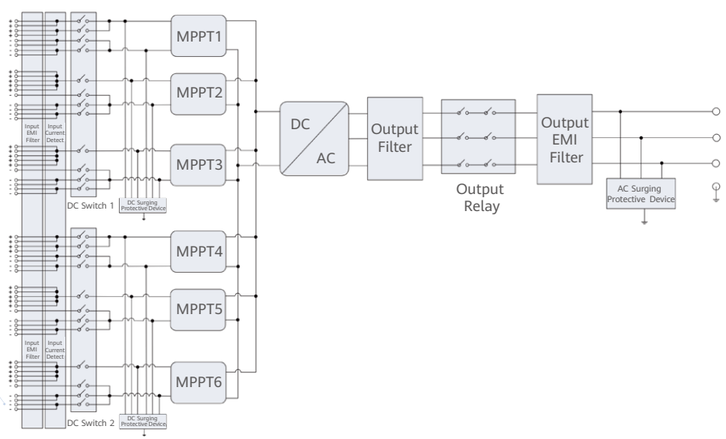
For APAC, LATAM & EUROPE



- **Max. Efficiency ≥ 99.0%**
- **Smart Connector-level Detection (SCLD)**
- **Smart Self-cleaning Fan (SSCF)**
- **IP66 Protection**
- **MBUS Supported**
- **Smart String-level Disconnection (SSLD)**
- **Smart IV Curve Diagnosis Supported**
- **Surge Arresters for DC & AC**

Efficiency Curve

Circuit Diagram



Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥ 99.03%
European Efficiency	≥ 98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPPT	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosϕ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	THD_i < 1% (Rated)
Protection	
Smart String-level Disconnection (SSLD)	Yes
Smart Connector-level Detection (SCLD)	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Detection	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Detection Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤ 112 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m
Relative Humidity	0 ~ 100% (Non-condensing)
DC Connector	HH4SMM4TMSPA / HH4SFM4TMSPA
AC Connector	Support OT / DT Terminal (Max. 400 mm^2)
Protection Degree	IP 66
Anti-corrosion Protection	C5-Medium
Topology	Transformerless
Standards Compliance	
IEC 62109-1/-2, IEC 62920, IEC 60947-2, EN 50549-2, IEC 61683, etc.	

RB800

PROGRAMMABLE, LOW COST GSM/GPRS/UMTS TERMINALS

TELEORIGIN
UNIQUE TECHNOLOGY FOR TELEMETRY

The RB800 terminal series is the complete modem solution for wireless m2m applications. Based on the high quality module, it is available as DUAL or QUAD band versions and offers high level GSM/GPRS/UMTS features in a compact aluminum housing with all the standardized interfaces and optionally GPIO, SD memory card, backup battery or dual SIM option. Together with its small size and wide supply voltage range, it makes it easy to integrate into all kinds of machines.



THE RB800 MODEM SERIES

The RB800 modem series enabling voice, eCall, data, SMS and fax communication is a universal solution for all low-volume M2M and mobile data applications including metering, traffic systems, transportation and logistics, security, vending machines, and facility management.



The device can be controlled by standard AT commands or by customer's application inside (embedded Python Script Interpreter), thus making it the smallest, complete SMT platform for M2M solutions.

KEY BENEFITS



FEATURES

RS232 & USB interfaces
Audio support
SMA antenna
Dual SIM, GPIO, SD card, Battery
Telit AT command set
Python Script Interpreter
m2mLOCATE, m2mAIR, m2mCLOUD

SPECIFICATION:

- Ideal for connecting devices with RS232 or RS485:
  - Vending Automation - Indutrial control
  - Sensors - Alarms
  - Telemetry - Remote control
- Serial UART or USB interface
- SMA antennas connector
- Power supply from 5 to 30V DC
- Extremely compact (only 83 x 53.3 x 26 mm)
- Quad Band = can be used worldwide
- Perfect with customer APN and m2mAIR SIM cards
- Embedded TCP/IP and UDP stacks
- Control via AT commands or Python application

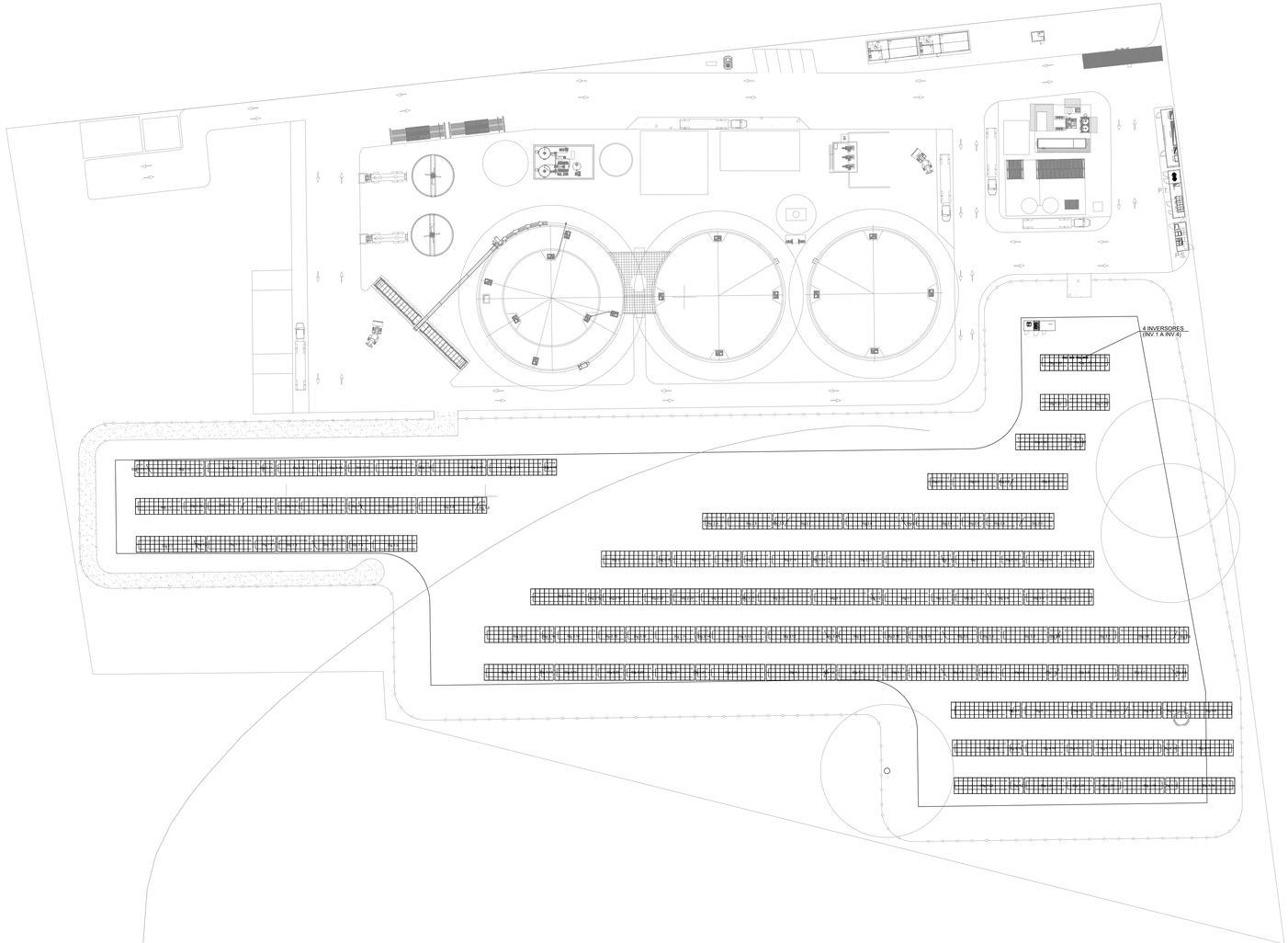
OPTIONAL ACCESSORIES:

- External antenna
- Power supply and customized connection cable
- Optional internal backup battery
- DIN mounting
- Wall mounting

Network	Model	Speed	Interface			GPIO		Dual SIM	SD card	Function			Python	Audio	Battery
			RS232	RS485	USB	In / Out	Analog in			SMS	Email	CSD			
2G	RB800	85.6 kBit/s	•	o	-	-	-	o	-	•	•	•	•	•	-
	RB800-IO	85.6 kBit/s	•	o	-	7	o5	o	-	•	•	•	•	•	
	RB800-M	85.6 kBit/s	•	o	-	-	-	o	•	•	•	•	•	•	-
	RB800-IO-M	85.6 kBit/s	•	o	-	7	o5	-	•	•	•	•	•	•	o
	RB800WR	85.6 kBit/s	•	o	-	-	-	o	-	•	•	•	•	•	-
3G	RB800U	7.2 Mbit/s	•	o	•	-	-	o	-	•	•	-	•	-	-
	RB800U-M	7.2 Mbit/s	•	o	•	-	-	o	•	•	•	-	•	-	-
	RB800U-IO	7.2 Mbit/s	•	-	•	7	o5	-	-	•	•	-	•	-	o

• support o option - not support

www.teleorigin.com
Szymanowskiego 13, 05-092, Łomianki /Warsaw



SIMBOLOGIA

- POSTO DE TRANSFORMAÇÃO
- BANCADA FOTOVOLTAICA
- INVERSOR DC/AC
- CR01 CAIXA VISITA REDONDA
- CR01 CAIXA DE VISITA QUADRADA
- REDE DE MEDIA TENSÃO
- REDE DE BAIXA TENSÃO (AC)
- REDE DE DC

rev.	descrição	data
1	REVISÃO	11.04.2025
0	LICENCIAMENTO	21.02.2025

cliente

capWatt

empreendimento
PARQUE FOTOVOLTAICO
CAPWATT
Monforte

código do projectista
4523

fase
LICENCIAMENTO

especialidade
INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

técnico responsável
eng. José Nunes

âmbito do desenho
CONJUNTO
Implantação de Equipamentos
Planta Geral

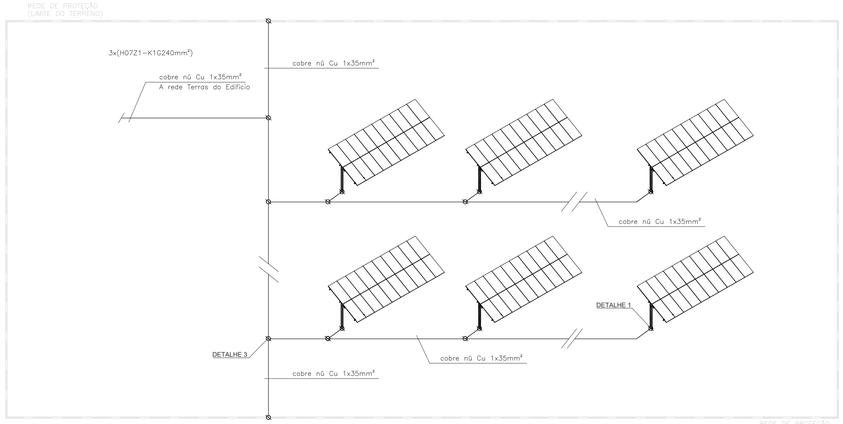
desenhou	aprovou
MN10	PF64
nº desenho	escala
PL-SPV-00.101-R0	1:500

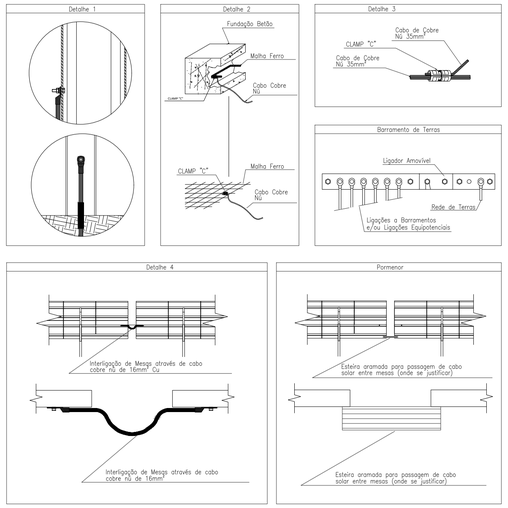
Rua Brito Capelo, 905
4450-078 Matosinhos - Portugal
tel +351 228 397 040
auditene@auditene.pt
www.auditene.pt

auditene

A4+ (1189 x 594mm)
Este desenho é propriedade da AUDITENE. Proibida a sua cópia ou divulgação sem prévia autorização escrita. Todos os direitos reservados.

REDE DE TERRAS UPAC PV





LEGENDA

———	CONDUTOR DE TERRA , A VISTA ISOLADO E ENTERRADO DESNUDADO. EXECUÇÃO EM CABO Cu NÚ DEVE SER TERMINADO COM BORNE DE LIGAÇÃO. (QUANDO ENTERRADO, PROFUNDIDADE MINIMA 0,5 METROS)
	ELECTROSOLDADURA
	ELECTRODO DE TERRA
	ELECTRODO DE TERRA EM GRAFITE

SIMBOLOGIA

	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO
	BANCADA FOTOVOLTAICA
	INVERSOR DC/AC
CXE1	CAIXA VISITA REDONDA
CQE1	CAIXA DE VISITA QUADRADA
	REDE DE MEDIA TENSÃO
	REDE DE BAIXA TENSÃO (AC)
	REDE DE DC

rev	descrição	data
0	LICENCIAMENTO	21.02.2025

cliente
capWatt

empreendimento
PARQUE FOTOVOLTAICO
CAPWATT
Montorite

código do projectista
4523

fase
LICENCIAMENTO

especialidade
INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

técnico responsável
eng. José Nunes

REDE DE TERRAS
Rede de Terras e Ligações Equipotenciais
Pormenores

desenhou: MN10 | aprovou: PF64

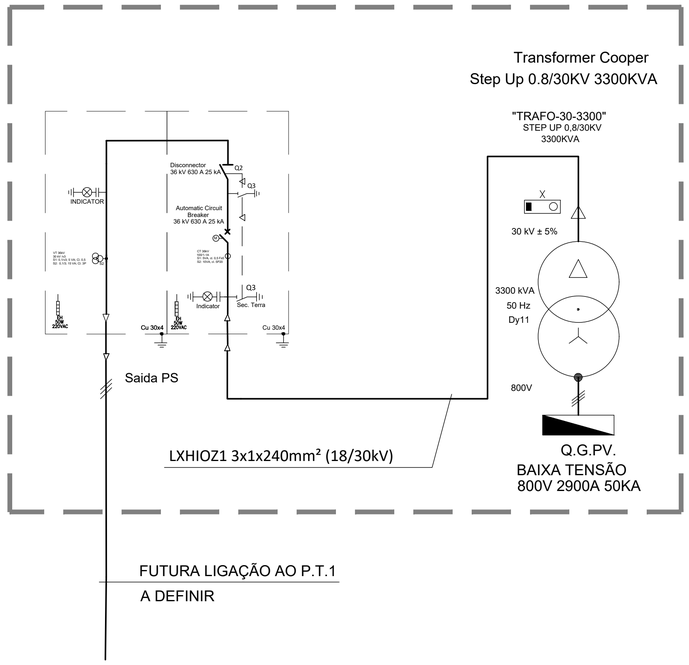
PL-SPV-01.101-R0 | escala: S:E

auditene
Rua Brito Capelo, 825
4450-076 Matosinhos - Portugal
tel. + 351 229 397 540
auditene@auditene.pt
www.auditene.pt

Este desenho é propriedade da AUDITENE - Projectos e Auditorias Energéticas, Lda. e encontra-se protegido pelos direitos de autor e direitos conexos. Proibida a sua reprodução, transmissão ou utilização sem autorização escrita da AUDITENE.

A1 (841 x 594mm)

PTP
36KV 630A 25KA



SIMBOLOGIA

FECHADURAS DE APARELHAGEM

- CHAVE AUSENTE
- CHAVE LIVRE
- CHAVE PRISIONEIRA

ESTADO DA APARELHAGEM

- POSIÇÃO DESLIGADO
- POSIÇÃO LIGADO

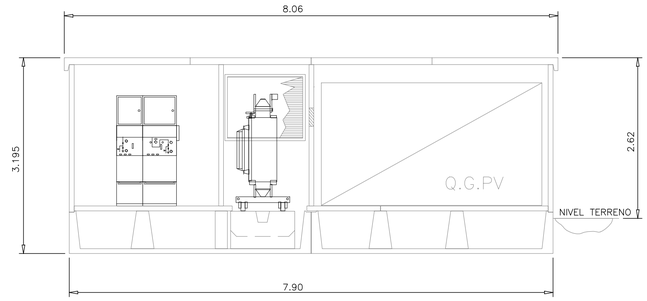
DISPONIBIL. DE MANOBRA DA APAR.

- POSSÍVEL
- IMPOSSÍVEL

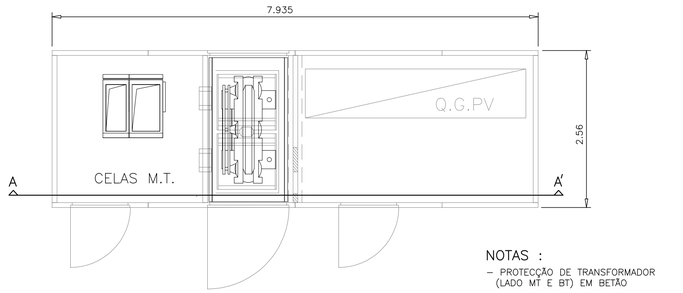
FECHADURAS DE PORTA

- CHAVE AUSENTE
- CHAVE LIVRE
- CHAVE PRISIONEIRA

EDIFÍCIO DO P.T.PRODUÇÃO



EDIFÍCIO DO P.T.PRODUÇÃO
PLANTA

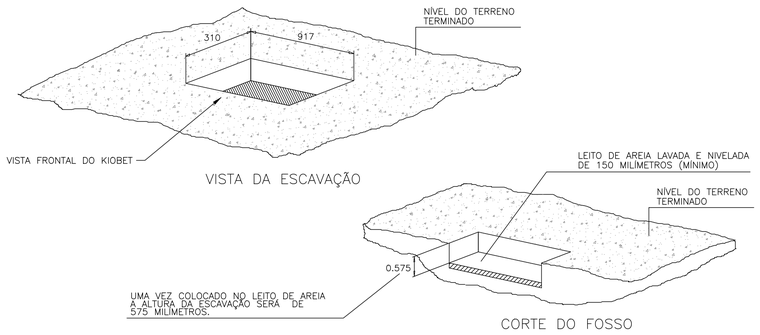


NOTAS :

– PROTECÇÃO DE TRANSFORMADOR (LADO MT E BT) EM BETÃO

– PORTAS DE PEÃO (ACESSO MT E BT) COM GRELHA DE VENTILAÇÃO INFERIOR

EDIFÍCIO DO P.T.PRODUÇÃO
FUNDAÇÕES



rev.	descrição	data
0	LICENCIAMENTO	21.02.2025

cliente

capWatt

empreendimento
PARQUE FOTOVOLTAICO
CAPWATT
Monforte

código do projectista
4523

fase
LICENCIAMENTO

especialidade
INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

técnico responsável
eng. José Nunes

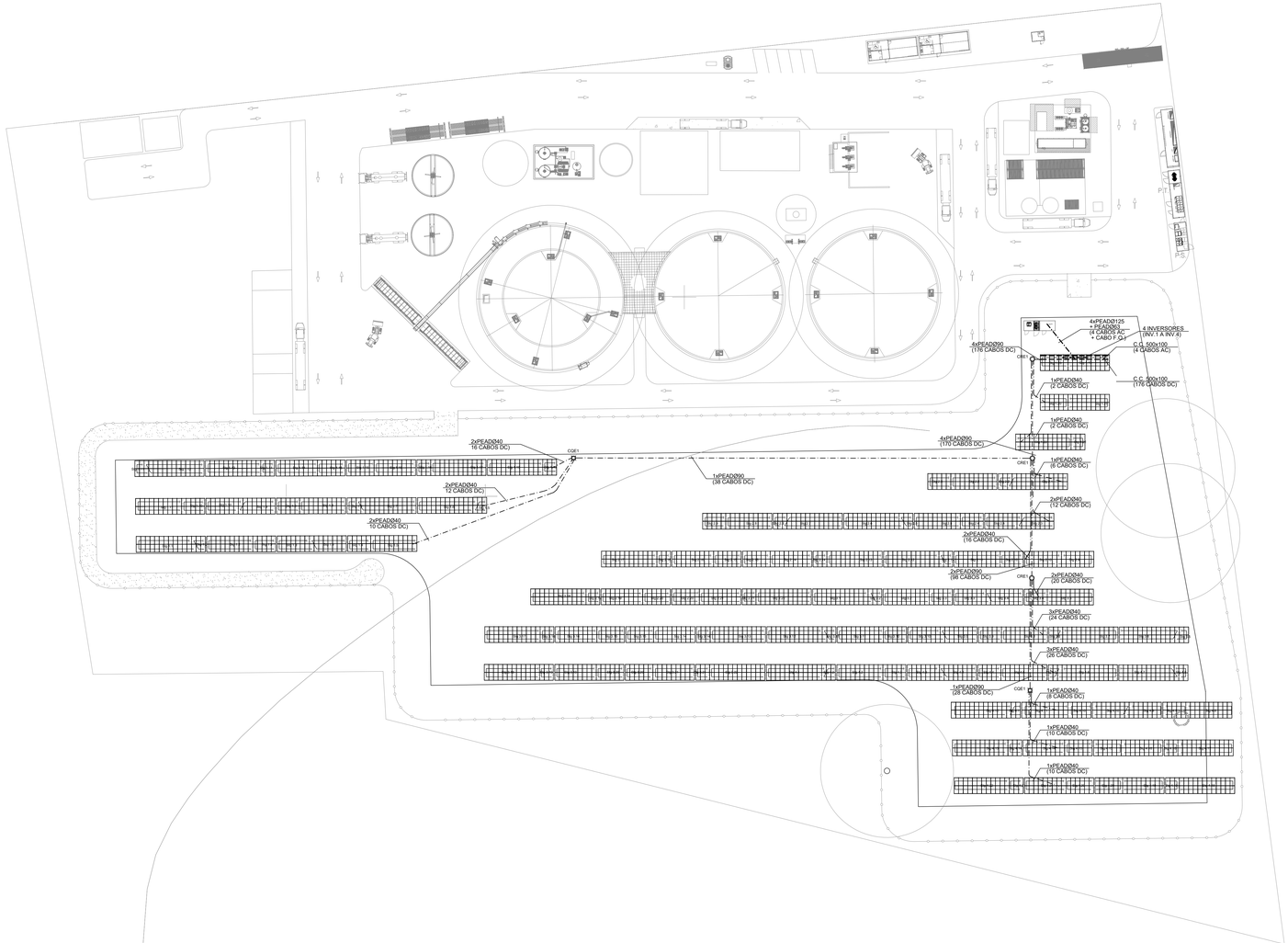
título do desenho
MÉDIA TENSÃO
Planta, Corte e Fosso Ed. P.T. Produção
Esquema de Media Tensão

desenhou	aprovou
MN10	PF64
nº documento	escala
PL-SPV-02.101-R0	1:50

auditene
Rua Brito Capelo, 825
4450-076 Matosinhos - Portugal
tel.: + 351 229 397 540
auditene@auditene.pt
www.auditene.pt

Este desenho é propriedade da AUDITENE - Projectos e Auditorias Energéticas, Lda. e encontra-se protegido pelos direitos do autor e direitos conexos. É proibida a sua cópia, reprodução ou adaptação por qualquer processo ou em qualquer suporte sem a expressa autorização e sem a referência à propriedade.

A1 (841 x 594mm)



SIMBOLOGIA

- POSTO DE TRANSFORMAÇÃO
- BANCADA FOTOVOLTAICA
- INVERSOR DC/AC
- CB01 CAIXA VISITA REDONDA
- CB01 CAIXA DE VISITA QUADRADA
- REDE DE MEDIA TENSÃO
- REDE DE BAIXA TENSÃO (AC)
- REDE DE DC

rev.	descrição	data
1	REVISÃO	11.04.2025
0	LICENCIAMENTO	21.02.2025

cliente

capWatt

empreendimento
PARQUE FOTOVOLTAICO
CAPWATT
Monforte

código do projectista
4523

fase
LICENCIAMENTO

especialidade
INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

técnico responsável
eng. José Nunes

âmbito do desenho
BAIXA TENSÃO
Redes de Caixas e Tubagens Enterradas - AC e DC
Planta Geral

desenhou	aprovou
MN10	PF64

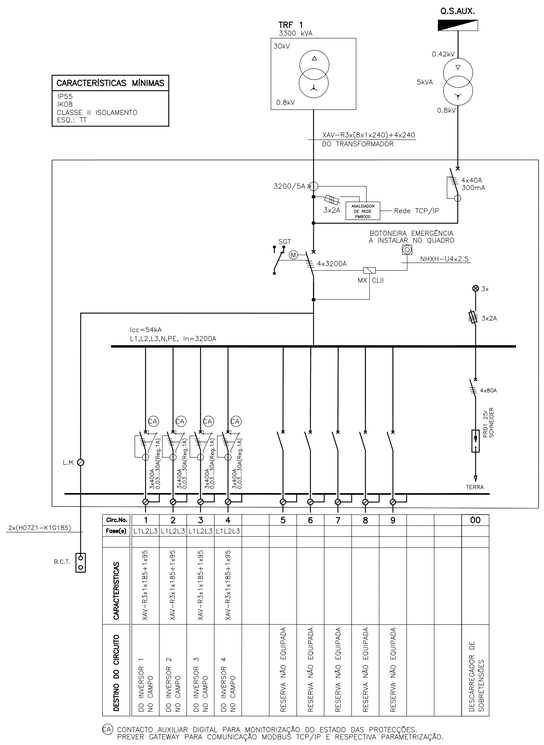
nº de desenho
PL-SPV-04.101-R0

escala
1:500

auditene
Rua Brito Capelo, 905
4450-078 Matosinhos - Portugal
tel 22 938 397 040
auditene@auditene.pt
www.auditene.pt

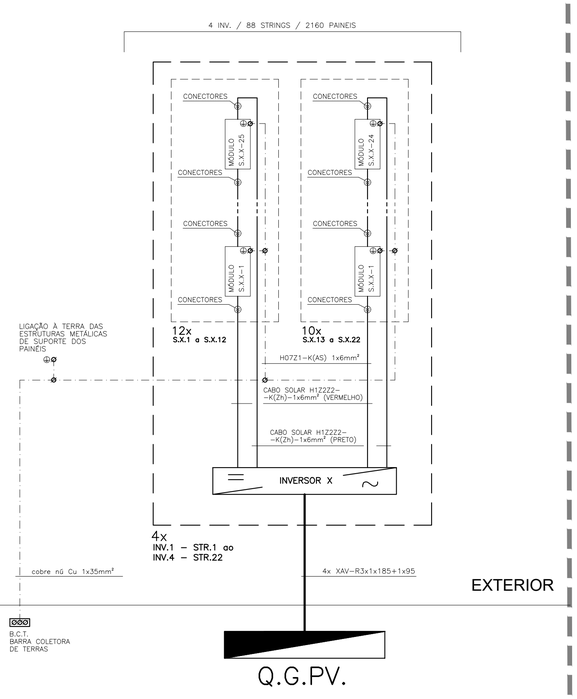
Este desenho é propriedade da AUDITENE. Proibida a sua cópia ou divulgação sem prévia autorização escrita. Todos os direitos reservados.
A4 = (1189 x 594mm)

Q.G.PV.



CA CONTACTO AUXILIAR DIGITAL PARA MONITORIZAÇÃO DO ESTADO DAS PROTECÇÕES.
PREVER GATEWAY PARA COMUNICAÇÃO MODBUS TCP/IP E RESPECTIVA PARAMETRIZAÇÃO.

UPAC PV



rev.	descrição	data
0	LICENCIAMENTO	21.02.2025

cliente

capWatt

empreendimento
PARQUE FOTOVOLTAICO
CAPWATT
Monforte

código do projectista
4523

fase
LICENCIAMENTO

especialidade
INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

técnico responsável
eng. José Nunes

título do desenho
BAIXA TENSÃO
Q.G.PV e Diagrama de Strings
Esquemas Electricos

desenhou	aprovou
MN10	PF64

nº desenho
PL-SPV-04.102-R0

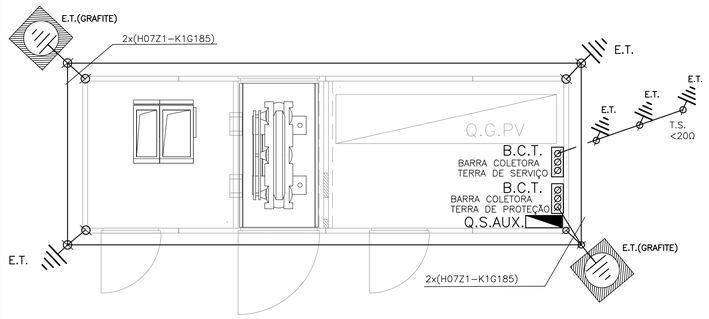
escala
S:E

auditene
Rua Brito Capelo, 825
4450-076 Matosinhos - Portugal
tel.: + 351 229 397 540
auditene@auditene.pt
www.auditene.pt

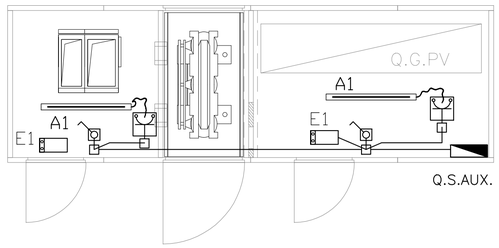
Este desenho é propriedade da AUDITENE. Projectos e Auditorias Energéticas, Lda. e encontra-se protegido pelos direitos de autor e direitos conexos, pelo que a sua reprodução por qualquer meio ou comunicação à sociedade sem prévia autorização escrita da empresa é proibida.

A1 (841 x 594mm)

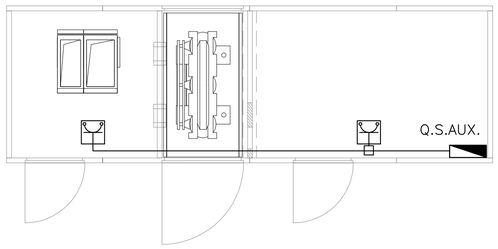
EDIFÍCIO DO P.T.PRODUÇÃO
REDE DE TERRAS



EDIFÍCIO DO P.T.PRODUÇÃO
ILUMINAÇÃO E LETREIROS DE SAIDA



EDIFÍCIO DO P.T.PRODUÇÃO
TOMADAS DE USOS GERAIS



SIMBOLOGIA

- QUADRO ELÉCTRICO
- Q. ELÉCTRICO NÃO PERTENCENTE À EMPREITADA
- LIGADOR AMOVÍVEL
- BARRA COLECTORA DE TERRAS
- ELÉCTRODO DE TERRA
- SOLDADURA ALUMINOTERMICA
- INTERRUPTOR SIMPLES EMB./SAL.
- ARMADURA DE ILUMINAÇÃO C/ 1 LÂMPADA
- CAIXA DE DERIVAÇÃO EMB./SAL
- BLOCO DE ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA: NÃO PERMANENTE E AUTÓNOMO
- TOM. MONOF. C/ ALV. PROT. ESTANQ. EMB./SAL.

rev.	descrição	data
0	LICENCIAMENTO	21.02.2025

cliente

capWatt

empreendimento
PARQUE FOTOVOLTAICO
CAPWATT
Monforte

código do projectista
4523

fase
LICENCIAMENTO

especialidade
INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

técnico responsável
eng. José Nunes

título do desenho
BAIXA TENSÃO
Iluinação Normal, Let. de Saida e Tomadas U.G.
Edifício P.T. Produção

desenhou	aprovou
MN10	PF64

nº desenho	escala
PL-SPV-04.103-R0	1:50

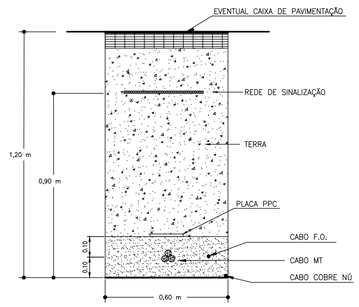
auditene
Rua Brito Capelo, 825
4450-076 Matosinhos - Portugal
tel.: + 351 229 397 540
auditene@auditene.pt
www.auditene.pt

Este desenho é propriedade da AUDITENE. Projectos e Auditorias Energéticas, Lda. e encontra-se protegido pelos direitos de autor e direitos conexos. Qualquer cópia, reprodução ou divulgação por qualquer forma ou comunicação à terceiros sem prévia autorização escrita da mesma é proibida.

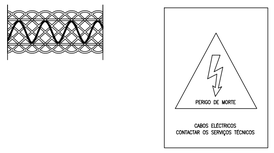
A1 (841 x 594mm)

VALA TIPO PARA ALIMENTAÇÃO MT

PERFIL VALA M.T.

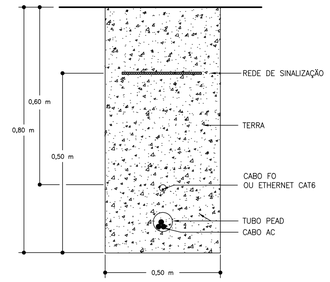


REDE DE SINALIZAÇÃO FITA DE SINALIZAÇÃO

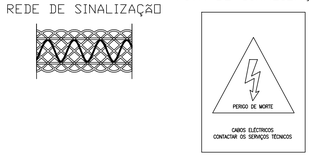


VALA TIPO PARA TUBAGEM DE ENERGIA AC

PERFIL VALA B.T.

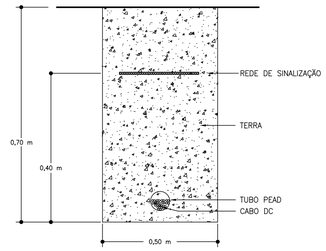


REDE DE SINALIZAÇÃO FITA DE SINALIZAÇÃO



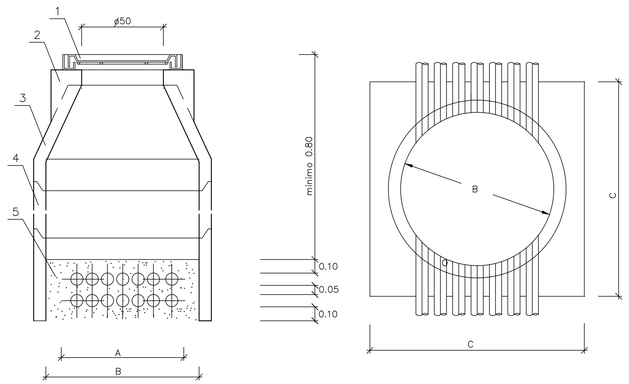
VALA TIPO PARA TUBAGEM DE ENERGIA DC

PERFIL VALA C.C.



REDE DE SINALIZAÇÃO

CAIXA REDONDA DE VISITA A REDE ELECTRICA



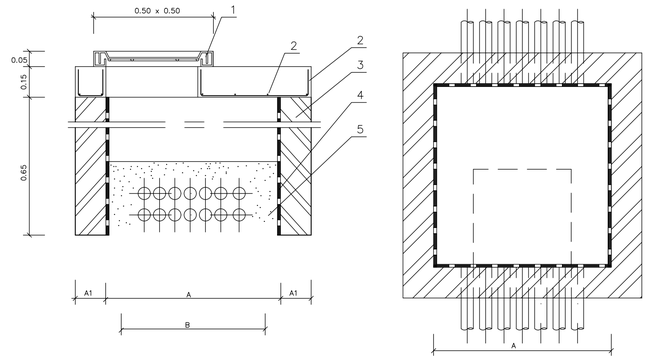
CORTE VERTICAL CORTE HORIZONTAL

Legenda

1 TAMPA DE FERRO FUNDIDO (REFORÇADA NAS ZONAS DE TRAFEGO)
2 COLA PARA ASSENTAMENTO E FIXAÇÃO DO ARO METALICO EM BETÃO
3 CONE DE BETÃO PRÉ-FABRICADO
4 ANEIS EM BETÃO PRÉ-FABRICADOS
5 AREIA DOCE

Tipo	A	B
CRE 1	ø0.80	ø1.00
CRE 2	ø1.00	ø1.20

CAIXA QUADRADA DE VISITA DA REDE ELECTRICA



CORTE VERTICAL CORTE HORIZONTAL

Legenda

1 TAMPA DE FERRO FUNDIDO (REFORÇADA NAS ZONAS DE TRAFEGO)
2 ø12 af. 0.25
3 TIJOLO
4 SERZITE
5 AREIA DOCE

Tipo	A	B
CQE 1	0.50	0.40
CQE 2	1.00	0.90

rev.	descrição	data
0	LICENCIAMENTO	21.02.2025

cliente

capWatt

empreendimento
PARQUE FOTOVOLTAICO
CAPWATT
Monforte

código do projectista
4523

fase
LICENCIAMENTO

especialidade
INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

técnico responsável
eng. José Nunes

título de desenho
BAIXA TENSÃO
Valas e Caixas Tipo para AC e DC
Pormenores

desenhou	aprovou
MN10	PF64
nº desenho	escala
PL-SPV-04.104-R0	S:E

auditene
Rua Brito Capelo, 825
4450-076 Matosinhos - Portugal
tel.: + 351 229 397 540
auditene@auditene.pt
www.auditene.pt

A1 (841 x 594mm)
Este desenho é propriedade da AUDITENE - Projectos e Auditorias Energéticas, Lda. e encontra-se protegido pelos direitos de autor e direitos conexos. É proibida a sua cópia, reprodução ou publicação por qualquer forma sem prévia autorização escrita da referida entidade.



AUDITENE, LDA
rua brito capelo, 825
4450-076 matosinhos, Portugal

tel.: + 351 229 397 540
auditene@auditene.pt
www.auditene.pt

Anexo 1

TERMO DE RESPONSABILIDADE PELO PROJETO
DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE SERVIÇO PARTICULAR

(artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 96/2017, de 10 de agosto)

1	Promotor / Entidade Exploradora				
Nome:	Capwatt Biometano Monforte, Unipessoal, Lda				
Telefone:	+351 934 333 111	E-mail:	Helena.soares@capwatt.com	NIF:	517 539 470

2	Técnico responsável pelo projecto						
Nome:	José Manuel Carreira Nunes						
N.º BI/CC:	12252389						
Telefone:	229397540	E-mail:	Jose.nunes@auditene.pt			NIF:	229264999
N.º DGEG:	55093	N.º OE:	63696	N.º OET:			
Morada:	Rua Brito Capelo, n.º 825						
C. Postal:	4450 - 076 Matosinhos						

3	Identificação do imóvel		
Lugar/Rua:	Monte do Altinho, s/n		
Freguesia:	Monforte		
Concelho:	Monforte	Distrito:	Portalegre
Tipo de estabelecimento:	Instalação de Produção de Energia sem injecção na rede - Tipo fotovoltaico		

4	Identificação da instalação eléctrica		
NIP:		Instalação nova	X
CPE(s):		Instalação existente	

Declaro que se observam, no projecto de execução, as disposições regulamentares em vigor, bem como outra legislação aplicável.
Declaro também que o projecto simplificado está em conformidade com o projecto de execução, no que respeita às disposições regulamentares de segurança aplicáveis para efeitos de vistoria/inspecção.

21/02/2025

José Manuel Carreira Nunes

(Data e assinatura do técnico responsável pelo projeto)

Anexo_15_Dimensionamento_Chamine_Caldeira

Portaria n.º 190-A/2018 de 2 de julho

Cálculo de Hp — **Cálculo da altura em função da emissão de efluentes gasosos**

Hp=S^(1/2)x(1/QxΔt)^(1/6)
S=Fxq/C

Tg	150,0	ºC	Temperatura dos gases à saída da chaminé
Ta	14,1	ºC	Temperatura média da Região
ΔT	135,9	ºC	Variação de temperatura
q	2003	Kg/h	Caudal mássico de efluentes gasosos
ρ	0,84	kg/m3	Densidade do ar a temperatura de saída da chaminé (Tg)
Q	2374	m3/h	Caudal volúmico dos gases emitidos à potência nominal e Tg
	Partículas		
F	680		Coeficiente de correcção (680 para partículas)
C	0,12	mg/m3	Concentração
Cr	0,15	mg/m3	Concentração de referência (0,15 mg/m3)
Cf	0,03	mg/m3	Zona Rural 0,03mg/m3 / Zona Urbana 0,05mg/m3 (média anual da concentração do poluente considerado)
q	0,047	Kg/h	Caudal mássico máximo passível de emissão (20 mg/Nm3 se P<1MWt; 50 mg/Nm3 se P>=1MWt)
S	269		=(F x q)/C
Hp	2,0	m	Altura
	NOx		
F	340		Coeficiente de correcção (340 para gases)
C	0,12	mg/m3	Concentração
Cr	0,14	mg/m3	Concentração de referência (0,14 mg/m3)
Cf	0,02	mg/m3	Zona Rural 0,02mg/m3 / Zona Urbana 0,04mg/m3 (média anual da concentração do poluente considerado)
q	0,71	Kg/h	Caudal mássico máximo passível de emissão (300 mg/Nm3 se P<1MWt; 500 mg/Nm3 se P>=1MWt)
S	2018		=(F x q)/C
Hp	5,4	m	Altura
	SO2		
F	340		Coeficiente de correcção (340 para gases)
C	0,07	mg/m3	Concentração
Cr	0,1	mg/m3	Concentração de referência (0,1 mg/m3)
Cf	0,03	mg/m3	Zona Rural 0,015mg/m3 / Zona Urbana 0,03mg/m3 (média anual da concentração do poluente considerado)
q	0	Kg/h	Caudal mássico máximo passível de emissão (0 par queima exclusiva de biomassa sólida de madeira)
S	0		=(F x q)/C
Hp	0,0	m	Altura

Interferência com chaminés

	Existente [m]	Nova [m]	
D	36		Distância entre eixos das chaminés
hj	9,4	5,42	Altura de chaminé existente
Condição I	0		Distância entre os eixos das duas chaminés inferior à soma hi + hj + 10
Condição II	1		hi superior à metade de hj
Condição III	1		hj superior à metade de hi
Dependência (?)	Não		Caso se verifique existência de dependência: S=Fx(qi+qj)/C
Hp calculado =	5,42	**m**	Hp=S^(1/2)x(1/(Qi+Qj)xΔt)^(1/6)

Cálculo de Hc — **Cálculo da altura em função dos «Obstáculos Próximos»**

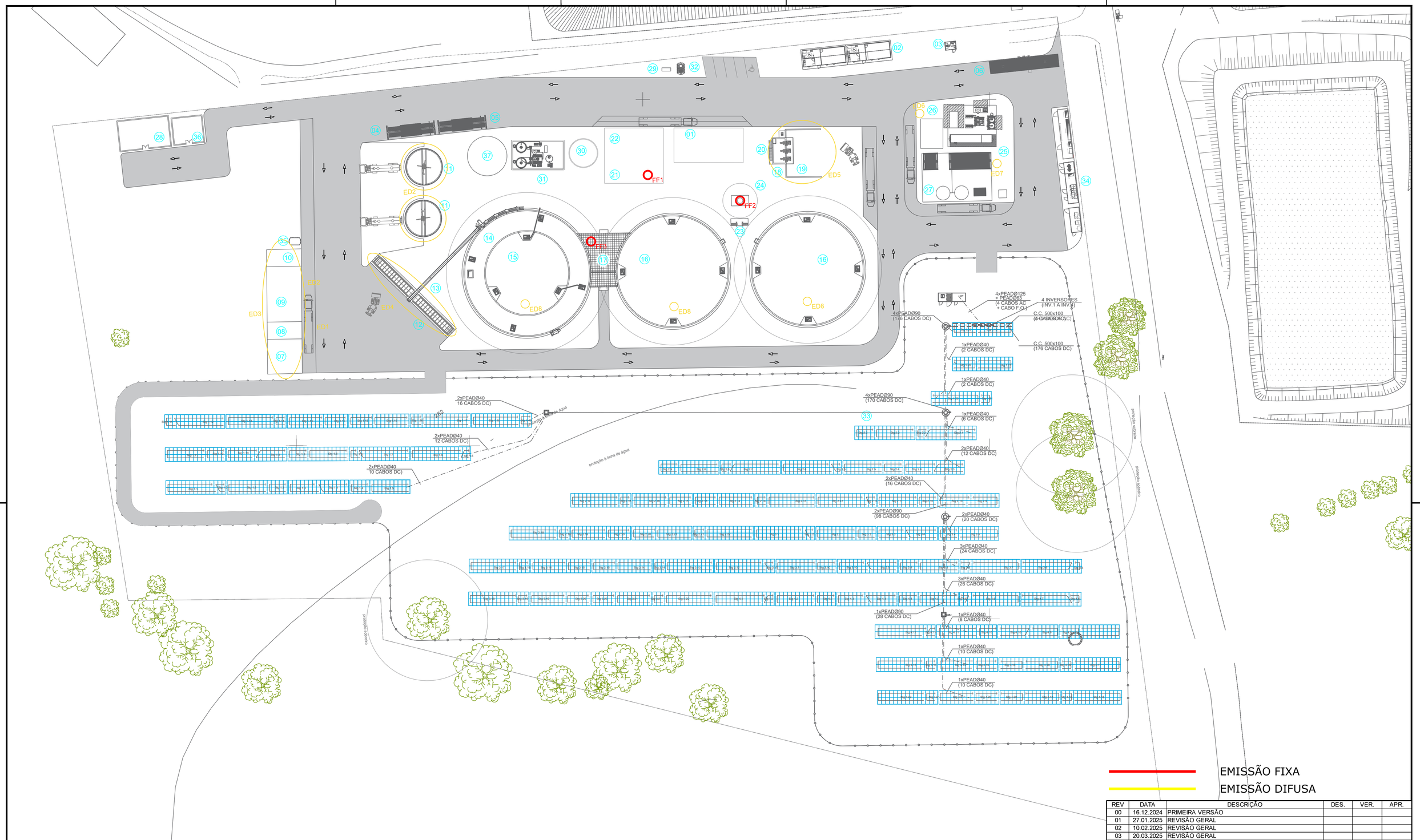
Hc=h0+3-((2xD)/(5xh0))

Edificio	Digestores [m]	Digestores [m]	ETA [m]	
Hc	8,5	11,1	7,6	Altura da chaminé
L	36,0	32,0	8,6	Largura do Obstáculo
h0	6,5	8,8	5,0	Altura em relação a cota da central térmica
D	16,0	16,0	5,0	Distância da chaminé a obstáculo
Obstáculo Próximo	Sim	Sim	Sim	
Condição I	1	1	1	h0 ≥ D/5
Condição II	1	1	1	L ≥ 1 + (14D)/300
Hc Calculado =	11,1			
H Legislado =	8	m		Altura mínima legislada para a chaminé (3m acima da cobertura da central)
CONCLUSÃO	11,1	m		**(Altura real da chaminé > Altura mínima imposta por lei) - OK**

Cálculo de V — **Cálculo da velocidade em função do diâmetro**

Øint	400	mm	0,126	Area (m2)	Diâmetro interior da chaminé
Q	2374	m3/h	0,66	Q (m3/s)	Caudal volúmico dos gases emitidos à potência nominal e Tg
V calculado =	5,2	m/s		V (m/s)=Q (m3/s) / A (m2)	
V legislado =	4	m/s		(Velocidade mínima = 6m/s para caudal > 5000 m3 /h, 4m/s nos restantes)	
CONCLUSÃO:	OK	m/s		(Velocidade real na chaminé > Velocidade imposta por lei)	

Anexo_16_Localizacao_Fontes_Emissao_R05



Nº	DESIGNAÇÃO	Nº	DESIGNAÇÃO	Nº	DESIGNAÇÃO
1	Serviços Centralizados	16	Digestor Terciário - Ø32,0 x h.10,0m	31	Tratamento de Água
2	Escritórios	17	Sala de Bombas	32	Fossa Séptica
3	Portaria	18	FSP	33	Painéis Fotovoltaicos
4	Lavagem de Rodados	19	Área de Armazenamento de Sólidos FSP	34	PT
5	Arco de Desinfeção	20	Tanque de Filtrado FSP	35	Depósito de Gasóleo
6	Báscula	21	Caldeira	36	Parque de Resíduos
7	Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Galinha	22	Área de Armazenamento de Biomassa	37	Reservatório de água bruta e reserva para combate a incêndio
8	Zona de Armazenamento de Resíduos de Camas de Peru	23	Bombas		
9	Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Vaca	24	Queimador		
10	Zona de Armazenamento de Resíduos de Esterco de Ovelha	25	Limpeza e Purificação do Biogás		
11	Tanque de receção de Liquidos - Ø10,0 x h.5,0 m	26	Compressão Biometano		
12	Alimentador de sólidos	27	Liquefação de CO2		
13	Cinta Transportadora	28	Oficina e Armazém de Peças Consumíveis		
14	Digestor Triton - Øext: 36,0 x hext: 7,0m	29	Separador de Hidrocarbonetos		
15	Digestor Triton - Øint: 24,0 x hint: 8,0m	30	Depósito de Água tratada		

REV	DATA	DESCRIÇÃO	DES.	VER.	APR.
00	16.12.2024	PRIMEIRA VERSÃO			
01	27.01.2025	REVISÃO GERAL			
02	10.02.2025	REVISÃO GERAL			
03	20.03.2025	REVISÃO GERAL			
04	04.04.2025	REVISÃO GERAL			
05	17.04.2025	REVISÃO GERAL			

capWatt

AREA: BIOMETHANE

PROJETO: MONFORTE

DESCRIÇÃO: FONTES DE EMISSÃO

TAMANHO	DESENHO N.	REV
A1	DWG - 07	05

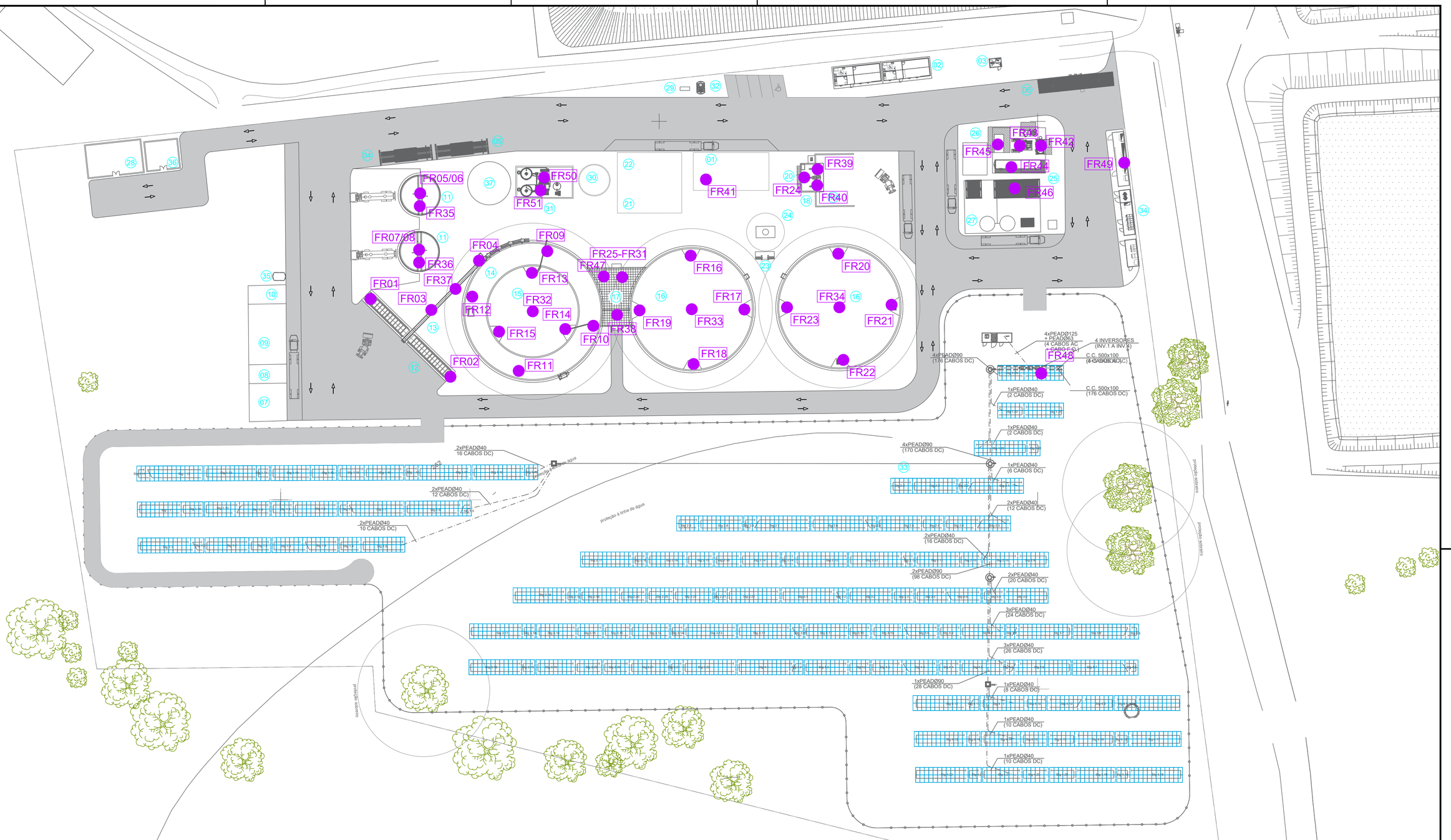
ESTADO: EMITIDO PARA APROVAÇÃO

ESCALA: 1:500

FOLHA: 07

Todo o conteúdo deste desenho e de quaisquer documentos relacionados são e permanecerão propriedade intellectual da CapWatt S.A., e não podem ser utilizados para qualquer fim comercial ou não comercial, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.. Os utilizadores não podem copiar, descarregar, utilizar ou retransmitir qualquer parte deste desenho ou documentos relacionados, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A..

Anexo_17_Localização_Equipamentos_Ruidosos_R04



Nº	DESIGNAÇÃO	Nº	DESIGNAÇÃO	Nº	DESIGNAÇÃO
1	Serviços Centralizados	16	Digestor Terciário - Ø32,0 x h.10,0m	31	Tratamento de Água
2	Escritórios	17	Sala de Bombas	32	Fossa Séptica
3	Portaria	18	FSP	33	Painéis Fotovoltaicos
4	Lavagem de Rodados	19	Área de Armazenamento de Sólidos FSP	34	PT
5	Arco de Desinfeção	20	Tanque de Filtrado FSP	35	Depósito de Gasóleo
6	Báscula	21	Caldeira	36	Parque de Resíduos
7	Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Galinha	22	Área de Armazenamento de Biomassa	37	Reservatório de água bruta e reserva para combate a incêndio
8	Zona de Armazenamento de Resíduos de Camas de Peru	23	Bombas		
9	Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Vaca	24	Queimador		
10	Zona de Armazenamento de Resíduos de Esterco de Ovelha	25	Limpeza e Purificação do Biogás		
11	Tanque de receção de Liquidos - Ø10,0 x h.5,0 m	26	Compressão Biometano		
12	Alimentador de sólidos	27	Liquefação de CO2		
13	Cinta Transportadora	28	Oficina e Armazém de Peças Consumíveis		
14	Digestor Triton - Øext: 36,0 x hext: 7,0m	29	Separador de Hidrocarbonetos		
15	Digestor Triton - Øint: 24,0 x hint: 8,0m	30	Depósito de Água tratada		

REV	DATA	DESCRIÇÃO	DES.	VER.	APR.
00	16.12.2024	PRIMEIRA VERSÃO			
01	27.01.2025	REVISÃO GERAL			
02	10.02.2025	REVISÃO GERAL			
03	20.03.2025	REVISÃO GERAL			
04	04.04.2025	REVISÃO GERAL			
05					

capWatt

AREA: BIOMETHANE

PROJETO: MONFORTE

DESCRIÇÃO: EQUIPAMENTOS RUIDOSOS

TAMANHO: A1 | DESENHO N.: DWG - 06 | REV: 04

ESTADO: EMITIDO PARA APROVAÇÃO

ESCALA: 1:500 | FOLHA: 06

Todo o conteúdo deste desenho e de quaisquer documentos relacionados são e permanecerão propriedade intelectual da CapWatt S.A., e não podem ser utilizados para qualquer fim comercial ou não comercial, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.. Os utilizadores não podem copiar, descarregar, utilizar ou retransmitir qualquer parte deste desenho ou documentos relacionados, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.

Anexo_18_Equipamentos_Ruidosos_R02

Lista de Equipamentos Ruidosos – Unidade Biometano em Monforte

ID	ID Planta	Equipamentos		Tipo de fonte de Ruido	N.º de fontes	Pressão sonora (a 1 m)	Localização (Interior/exterior)	Coordenadas (EPSG20790)		Altura acima do solo	Regime de funcionamento (contínuo/intermitente)
		TAG	Designação			dB(A)		M	P	m	
FR1/FR2	12	SFD-150107/15110	Alimentador de sólidos	Linear	2	<70	Exterior			0	8:00 – 18:00
FR3	13	BCO--150010	Cinta transportadora	Linear	1	<70	Exterior			0	8:00 – 18:00
FR4			Alimentador lateral	Pontual	1	<70	Exterior			5,5	8:00 – 18:00
FR5/FR6	11	MXR-13010/13011	Agitador tanque recepção	Pontual	2	71,9 (Lwa=83.7)	Exterior			0,3	20 min/h em 24 horas
FR7/FR8	11	MXR 13020/13021	Agitador tanque recepção	Pontual	2	71,9 (Lwa=83.7)	Exterior			0,3	20 min/h em 24 horas
FR9-FR12	14	MXR-41010 – MXR- 41013	Agitadores digestores	Pontual	4	<70	Interior digestores			5,5	15 min/h em 24 h
FR13-FR15	15	MX-42010 – MX42012	Agitadores digestores	Pontual	3	<70	Interior digestores			5,5	15 min/h em 24 h
FR16 – FR19	16	MX-43010 – MX43013	Agitadores digestores	Pontual	4	<70	Interior digestores			8,5	15 min/h em 24 h
FR20 – FR23	16	MX-43110 – MX43113	Agitadores digestores	Pontual	4	<70	Interior digestores			8,5	15 min/h em 24 h
FR24	-	MX53010	Agitadores digestores	Pontual	1	<80	Interior digestores			8,5	15 min/h em 24 h
FR25		P-03010	Bomba anti espuma	Pontual	1	64.9 (Lwa)	Interior			0	5 min/h em 24 h
FR26	17	P-07010	Bomba centrífuga	Pontual	1	<70	Interior			0	Contínuo
FR27	17	P-41010A/B	Bomba lobular (volumétrica)	Pontual	2	<80	Interior			0	12 h
FR28	17	P-50010	Bomba de cavitação progressiva	Pontual	1	<80	Interior			0	12 h
FR29	17	P-50110	Bomba de cavitação progressiva	Pontual	1	<80	Interior			0	12 h
FR30	17	P-53010	Bomba de cavitação progressiva	Pontual	1	<80	Interior			0	12 h
FR31	17	SH3-31010A	Triturador	Pontual	1	<80	Interior			0	12 h
FR32	17	BLO-42010	Sopradores	Pontual	1	<70	Exterior			8	16 h
FR33	17	BLO-43010	Sopradores	Pontual	1	<70	Exterior			10	Contínuo
FR34	17	BLO-43110	Sopradores	Pontual	1	<70	Exterior			10	Contínuo
FR35	17	P-13010	Bomba trituradora submersível (chopper)	Pontual	1	<70	Interior			0	6 h
FR36	17	P-13020	Bomba trituradora submersível (chopper)	Pontual	1	<70	Interior			0	6 h
FR37	17	P-15010	Bomba trituradora submersível (chopper)	Pontual	1	<70	Interior			0	6 h
FR38	17	P-41020	Bomba trituradora submersível (chopper)	Pontual	1	<70	Interior			0	6 h
FR39	18	FSP-50010	Filtro-prensa	Pontual	1	<80	Exterior			5	12
FR40	18	FSP-50110	Filtro-prensa	Pontual	1	<80	Exterior			5	12
FR41	-	PK-04010	Compressor de ar	Pontual	1	70	Interior			0	Contínuo
FR42	25	-	Unidade de dessulfurização química (scruber) (2 bombas 1 ventilador)	Pontual	1	80	Exterior			0	Contínuo
FR43	25	-	Unidade desidratação biogás	Pontual	1	88	Interior (contentor)			0	Contínuo
FR44	25	PK71010	Upgrading biogás (filtros de carvão activado (remoção de H2S, COV) e membranas (remoção de CO2)	Pontual	1	88 75 (com abafador)	Interior (contentor)			0	Contínuo
FR45	-	-	Compressor de biometano	Pontual	1	<80	Exterior			0	Contínuo
FR46	27		Unidade de liquefação de dióxido de carbono	Pontual	1	<70	Interior (contentor)			0	Contínuo
FR47	-		Unidade de produção de oxigénio (PSA)	Pontual	1	<60	Interior			0	Contínuo
FR48	33		Inversores/UPAC	Pontual	10	75	Exterior			0	12 horas (horas de sol)
FR49	34		Posto de transformação	Pontual	1	70	Interior (contentor)			0	Contínuo
			Posto transformação UPAC	Pontual	1	64	Interior (contentor)				12 horas (horas de sol)
FR50	31	XXA/B	Bombas de água bruta	Pontual	2	80	Interior			0	Contínuo
FR51	31	XXA/B	Bomba de água tratada	Pontual	2	80	Interior			0	Contínuo

Anexo_19_Fichas_Tecnicas_Equipamentos_Ruidosos

4.3.3 Condizioni ambientali

Componente	**Specifiche tecniche**
Temperatura di conservazione e trasporto	da -40 a +70 °C
Funzionamento a temperatura ambiente	da -25 a +55 °C
Umidità relativa dell'aria (non condensante)	max. 100 %

4.3.4 Altro

Classe di sicurezza a norma EN 954-1	1
Tipo di protezione antideflagrante e **marchio CE**	Ex II 3G X CE
Livello di pressione acustica (a una distanza di 1 m)	< 70 dB (A)

© 05 / 05, V. 1.0, DOMA Fördertechnik GmbH

4.3 Specifiche tecniche

Avvertenza:
Per i dettagli relativi alle specifiche tecniche dei componenti impiegati vedere anche il manuale operativo dei produttori.

4.3.1 Misure e pesi

Componente	Specifiche tecniche
– Lunghezza (scocca)	3000 – 28000 mm
– Larghezza (senza motore)	750/900 mm
– Altezza	600 mm
– Peso a vuoto (dipendente dalla lunghezza)	circa 400 – 5000 kg
– Angolo di inclinazione max.	17°

4.3.2 Dati di collegamento / potenza

Componente	Specifiche tecniche
Motoriduttore elettrico	230/400V – 50 Hz – min.1,5 kW

4.3.3 Condizioni ambientali

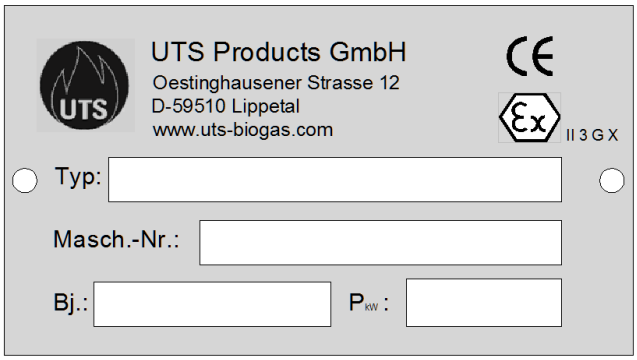
Componente	Specifiche tecniche
Temperatura di conservazione e trasporto	da -40 a +70 °C
Funzionamento a temperatura ambiente	da -25 a +55 °C
Umidità relativa dell'aria (non condensante)	max. 100 %

4.3.4 Altro

Classe di sicurezza a norma EN 954-1	1
Tipo di protezione antideflagrante e **marchio CE**	II 3G X
Livello di pressione acustica (a una distanza di 1 m)	< 70 dB (A)

5.3 Nameplate

For all enquiries (reorder, spare parts etc.), this data must be given. The nameplate is attached to the housing.



Nameplate data	
Typ	
Masch.-Nr.	Serial number
Bj.	Year of manufacture
P_{kW}	Rating
EX_{II3GX}	Use in Ex-Zone 2

5.4 Technical Data

Type of auger	**SEBS -500-600-45°**
Inlet cross-section	800 mm x 800 mm
Auger diameter	500 mm
Installation height	600 mm
Installation angle	45°
Total length of auger pipe	1800 mm
Total length of auger	2050 mm
Auger pipe diameter	600 mm
Type of drive unit	SK 3282A G/3G-112M/4 RD/2G
Rating / Voltage / Current	3,6 kW / 400V
Nominal current consumption	7.5 A
Speed of motor/gearbox	1450/50 rpm
Weight	500 kg
Noise emission	<70 dbA
Auger incline	500 mm
Delivery rate	Ca. 20 m^3/h
Direction of rotation	Right, viewed from the top on the auger
Maximum fibre length	max. 15 cm long

TEST REPORT PROVE IN AUTOCONTROLLO DI PRESSIONE E POTENZA ACUSTICA

(DLGS n° 17 del 27-01-2010)

CERTIFICATO PROVE ACUSTICHE IN REGIME DI AUTOCONTROLLO

NUMERO DI CERTIFICATO

MXS 001

PRODUTTORE E POSSESSORE DEL CERTIFICATO

CRI-MAN S.p.A.
Via del Lavoro 9/A
42015 Correggio - RE

VERIFICA DELLE FAMIGLIE MXP 7,5 - 11 kW

Caratteristiche delle macchine o attrezzature:

Tipo: **Miscelatore**

- Denominazione commerciale: serie **MXP**

Versione: 11/60
Numero di matricola:
Tipo di motore/i: Asincrono trifase
Fabbricante del motore: FELM
Tipo di fonte energetica: Elettrica
Potenza 11/15 (kW/HP)
N° poli: 4

Valori rilevati:

- Potenza acustica Lwa: 83,7 dBA
- Pressione acustica Lpa: 71,9 dBA (distanza ml 1,00, altezza mt 1,00)

Nota: i valori di potenza e pressione acustica delle famiglie di macchine descritte sono stati rilevati in Sala prove Cri-Man. Ogni altra condizione di esercizio potrebbe alternare il valore dei dati rilevati.

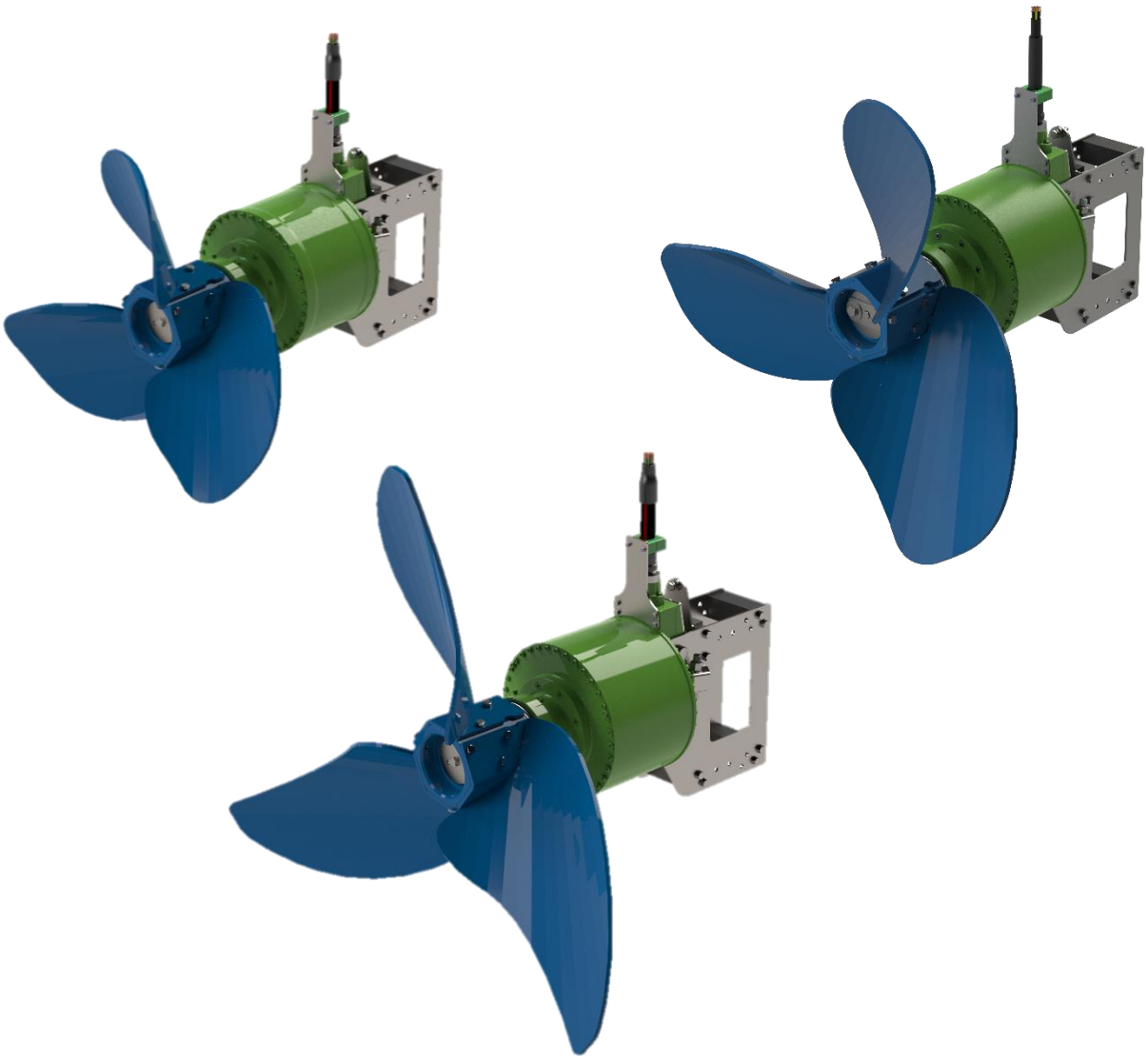
Data e luogo del report di prova

Correggio, 02-12-21

Responsabile di produzione



Technical Data Sheet	301
PSM_ATEX	
Date	**03 Mai 2023**
Revision	**1.7**
File name	**301_TDS_PSM-ATEX_R1.7_EN_20230503**



Anaergia
Technologies

CONTENTS

Contents 2
1 General 3
1.1 Technology 3
1.2 Application 3
1.3 Modell Types 3
1.4 Options, Versions and Auxiliary 4
2 Mechanical 5
2.1 Geometry Data 5
2.2 Process data 6
2.3 Ambiance conditions 7
2.4 Material and Surface 7
3 Electrical 8
3.1 Drive unit PSM 8
3.2 Automation and Integration 8
3.2.1 DMC Emotron 8
3.2.2 DMC Siemens 9
3.2.3 Evaluation for leakage probe 10
3.2.5 PTC-Resistor Relay 11
4 Hydraulic / Pneumatics 11

1 GENERAL

1.1 TECHNOLOGY

The PSM submersible mixer delivers high efficiency mixing in tough applications. High efficiency is maintained by a Dynamic Mixer Controller (DMC) that provides variable rotation speeds and regulates thrust to automatically react to the medium being mixed.

1.2 APPLICATION

The PSM is applicated in the agriculture sector (liquid manure management, biogas plants), in municipal services facility (wastewater plants, effluent plants) and industry facilities (biogas plants, effluent plants)

1.3 MODELL TYPES

Several Types of the PSM are available:

Type	Remark
PSM 940	Mixer with an outer surface of painted carbon steel or cast iron, and a propeller diameter of 940mm (37inch).
PSM 1200	Mixer with an outer surface of painted carbon steel or cast iron, and a propeller diameter of 1200mm (47inch).
PSM 1500	Mixer with an outer surface of painted carbon steel or cast iron, and a propeller diameter of 1500mm (59inch).
PSMA4 940	Mixer with an outer surface of stainless-steel type 316, and a propeller diameter of 940mm (37inch).
PSMA4 1200	Mixer with an outer surface of stainless-steel type 316, and a propeller diameter of 1200mm (47inch).
PSMA4 1500	Mixer with an outer surface of stainless-steel type 316, and a propeller diameter of 1500mm (597nch).

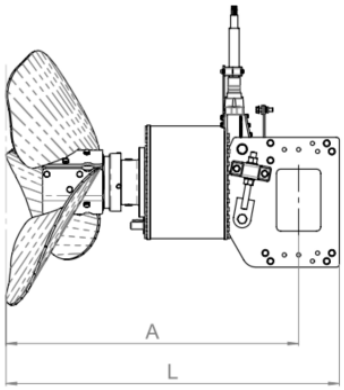
1.4 Options, Versions and Auxiliary

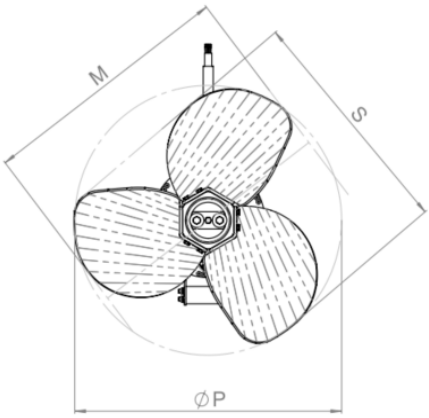
For the PSM a few Options are available:

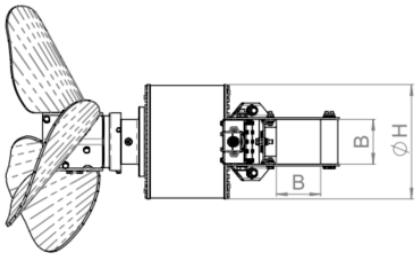
Artikel	Verwendungszweck
Brackets	Bracket to attach the mixer to a square guide pipe with 100x100mm (4x4inch). or 200x200mm (8x8inch).
Rope attachment PSM	A Clamp around the housing to optimize the attachment position for the rope.
Floor end-stop PSM	Stop rod, attached to the mixer bracket, to maintain the minimum distance to the floor.
Spacer	Spacer placed at the square guide pipe to prevent the propeller Ø1200mm (47inch) or Ø1500mm (59inch) hitting the floor.
DMC	Various control unit to operate the mixer coming with a variation of communication interfaces.

2 MECHANICAL

2.1 GEOMETRY DATA







		Unit	PSM 940 PSMA4 940	PSM 1200 PSMA4 1200	PSM 1500 PSMA4 1500
Propeller diameter	ØP	mm	940	1200	1500
		inch	37	47	59
Min. centered propeller width	M	mm	889	1113	1334
		inch	35.00	43.82	52.52
Min. propeller width	S	mm	816	1010	1189
		inch	32.13	37.76	46.81
Housing diameter	ØH	mm	396		
		inch	15.59		
Length from square guide pipe axis 150x150mm (6”x6”)	A	mm	1024	992	1040
		inch	40.31	39.06	40.94
Complete length	L	mm	1167	1134	1182
		inch	45.94	44.65	64.54
Open space for square guide pipe 150x150mm (6”x6”)	B	mm	155		
		inch	6.10		
Weight	m	kg	304	326	326
		lbs	670	719	719
Number of propeller blades	Z	-	3		

2.2 PROCESS DATA

		Unit	PSM 940 PSMA4 940	PSM 1200 PSMA4 1200	PSM 1500 PSMA4 1500
Power consumption [1] (at approx. 500Nm)	P_{500}	kW	7,9	6,0	6,3
		HP	10.6	8.0	8.4
Power consumption [1] (at approx. 800Nm)	P_{800}	kW	11,8	11,0	9,1
		HP	15.8	14.8	12.2
Operating speed	n	rpm	100 to 150	80 to 120	80 to 110
Min. operating speed	n_{min}	rpm	20		
Thrust [1]	F	kN	2.0 to 4.1	2.0 to 4.6	2.0 to 5.3
Max. flow rate [1]	Q	m^3/h	6079	8220	11029
		gpm	26765	36192	48559
Immersion depth	D	m	15		
		ft	49		
Protection code	IP	-	68		
[1]	Stated value depending on mixing medium.				

2.3 AMBIANCE CONDITIONS

		Unit	PSM 940 PSMA4 940	PSM 1200 PSMA4 1200	PSM 1500 PSMA4 1500
Ambiance temperature PSM	T_A	°C	+5 to +60		
		°F	+41 to +140		
Max. medium density	ρ_M	kg/m³	1040		
		lbs/gal	10.42		
Dry-matter content [1)]	TS	%	up to 12	up to 12	up to 8
pH-value	pH	-	6,0 to 8,0		
pH-value (PSMA4)	pH	-	4,0 to 8,0		
Noise emission (1m Distance in Air)	NE	dB (A)	< 70		
Certification	-	-	 II 2 G Ex e IIA T1 Gb		

2.4 MATERIAL AND SURFACE

	PSM 940 PSM 1200 PSM 1500		PSMA4 940 PSMA4 1200 PSMA4 1500	
	Material	Surface	Material	Surface
Drive unit housing	cast iron	painted RAL 6018	stainless steel type 316	blank
Front bearing housing	cast iron	painted RAL 6018	stainless steel type 316	blank
Propeller hub	carbon steel	painted RAL 5010	stainless steel type 316	blank
Propeller blade	carbon steel	painted RAL 5010	stainless steel type 316	blank
Bracket	stainless steel type 304	blank	stainless steel type 316	blank
Cable support	stainless steel type 304	blank	stainless steel type 316	blank
Rope attachment	stainless steel type 304	blank	stainless steel type 316	blank
Spacer	stainless steel type 304	blank	stainless steel type 316	blank

3 ELECTRICAL

3.1 DRIVE UNIT PSM

		Unit	PSM 940 PSMA4 940	PSM 1200 PSMA4 1200	PSM 1500 PSMA4 1500
Rated power (at approx.°500Nm)	P_{500}	kW	6,3		
		HP	8.4		
Rated power (at approx.°1000Nm)	P_{1000}	kW	12,5		
		HP	16.8		
Min. operational torque	M_{min}	Nm	120		
Max. torque	M_{max}	Nm	800		
Rated current (at approx. 500Nm)	I_{500}	A	14,5	13,5	14,3
Rated current (at approx. 800Nm)	I_{800}	A	24,2	25,5	24,1
Operation mode (up to 500Nm)	S	-	S1		
Operation mode (up to 800Nm)	S	-	S2 – 20min or S1 (with power regulation via DMC)		
Nominal operating voltage	U	V	388 to 415		
Insulation class	-	-	F		

3.2 AUTOMATION AND INTEGRATION

3.2.1 DMC EMOTRON

		Unit	DMC Emotron400
Rated power	P_{DMC}	kW	18,5
		HP	24.8

Protection code	IP	-	20	54
Input frequency	f_I	Hz	50 or 60	
Rated supply voltage	U_{DMC}	V (AC)	400 or 460 (3 phases)	
Rated current	I_{DMC}	A	36 (at 400V) or 29 (at 460V)	
Ambiance temperature DMC	T_{DMC}	°C	+4 to +40	
		°F	+39 to +104	
Height above sea level	H	m	1000	
		ft	3281	
Ambiance rel. humidity	h_{DMC}	%	< 95	
Weight	m_{DMC}	kg	17	24
		lbs	37.5	52.9
Communication interfaces	-	-	Hard-wired, Profibus, Profinet or Modbus/TCP	
Certification	-	-	CE cULus	

3.2.2 DMC SIEMENS

		Unit	DMC Siemens400	DMC Siemens600
Rated power	P_{DMC}	kW	15	
		HP	20.1	
Protection code	IP	-	20	
Input frequency	f_I	Hz	50 or 60	
Rated supply voltage	U_{DMC}	V (AC)	400 or 460 (3 phases)	600 (3 phases)
Rated current	I_{DMC}	A	32 (at 400V) or 26 (at 460V)	18
Ambiance temperature DMC	T_{DMC}	°C	-20 to +40	
		°F	-4 to +104	

Height above sea level	H	m	1000	
		ft	3281	
Ambiance rel. humidity	h_{DMC}	%	< 95	
Weight	m_{DMC}	kg	4,8	17
		lbs	10.6	37.5
Communication interfaces	-	-	Hard-wired, Profibus, Profinet, Modbus/TCP, Ethernet IP	
Certification	-	-	CE cULus	

3.2.3 EVALUATION FOR LEAKAGE PROBE

		Unit	ACS SRA-100
Rated supply voltage	U_S	V (AC)	20 to 253
Input frequency	f_I	Hz	48 to 62
Relay output voltage	U_{SC}	V (AC)	30
Relay output current	I_{SC}	A	5
Protection code	IP	-	20
Ambiance temperature	T_A	°C	-20 to +50
		°F	-4 to +122
Dimensions	h w d	mm	114,5 x 22,5 x 99
		inch	4.51 x 0.89 x 3.90
Weight	m	kg	0,145
		lbs	0.320
Certification	-	-	Ex II (1) G [Ex ia Ga] IIB/IIC

3.2.5 PTC-RESISTOR RELAY

		Unit	PTC-Resistor Relay MS220KA
Rated supply voltage	U_S	V (AC/DC)	24 ±10%
Input frequency	f_I	Hz	50 or 60
Protection code	IP	-	20
Ambiance temperature	T_A	°C	-20 to +55
		°F	-4 to +131
Dimensions	h w d	mm	75 x 22,5 x 110
		inch	2.95 x 0.89 x 1.33
Weight	m	kg	0,150
		lbs	0.330
Zertifikat	-	-	CE cULus Ex SIL

4 HYDRAULIC / PNEUMATICS

The PSM mixers does not include any hydraulic or pneumatic part, therefore no data is shown here.

Designed and manufactured by:

Anaergia Technologies GmbH

Oestinghausener Str. 12
59510 Lippetal

GERMANY

Telephone: +49 2923 61094-121
Fax: +49 2923 61094-100
Web: https://www.anaergia-technologies.com/
email: technologies@anaergia.com



Anaergia 2023. All rights reserved. No part of this copyrighted work may be reproduced, modified, or distributed in any form or by any means, or stored in any database or retrieval system, without the prior written permission of Anaergia. Any such unauthorized use for any purpose is a violation of the relevant copyright laws.

Technical Data Sheet	301

Pressure Chopper Mix Pump DRP 4000
Rohr-Pump-Matic RPM 4000
Central Pump Station ZPS 4000

Date	**19 July 2021**
Revision	**1.0**
File name	**301_TDS_DRP-RPM-ZPS4000_R1.0_EN_20210719**



Anaergia
Technologies

CONTENTS

Contents 3
1 General 4
1.1 Technology 4
1.2 Application 4
1.3 Model Types 4
1.4 Options, Versions and Auxiliary 5
2 Mechanical 6
2.1 Geometry data DRP 4000 E/S and DRP 4000 E/T 6
2.2 Geometry data RPM 4000 E and ZPS 4000 E 7
2.3 Technical data 8
2.3.1 DRP 4000 E/S 8
2.3.2 DRP 4000 E/T 13
2.3.3 RPM 4000 E 14
2.3.4 ZPS 4000 E 15
2.3.5 Pump Characteristic curves 16
2.4 Ambiance conditions 18
2.5 Material and Surface 19
3 Electrical 21
3.1 Automation and Integration 21
4 Hydraulic / Pneumatics 21

1 GENERAL

1.1 TECHNOLOGY

The Pressure chopper mix pump DRP 4000, the Rohr-Pump-Matic RPM 4000 and the Central Pump Station ZPS 4000 are very suitable for the conveying and homogenization of fluids with a proportion of solid and fiber material up to 12%. This is achieved by a freeflow impeller, which has WIDIA carbide plating on all edges for chopping and wear edges, in the area of the feed ring and impeller. Subject to technical and design modifications!

1.2 APPLICATION

The different pumps are used for pumping tasks in agriculture and for biogas plants and also in dehydration and industrial plants.

1.3 MODEL TYPES

Several Types of the pumps are available:

TYPE	REMARK
DRP 4000 E/S	With a pump housing aspirating from below; with riser
DRP 4000 E/T	With a submersible motor and a pump housing aspirating from below
RPM 4000 E	With a surface-mounted motor and front-priming pump casing
ZPS 4000 E	With a centrifugal pump with an external drive in the housing of the central pumping station ZPS 4000E

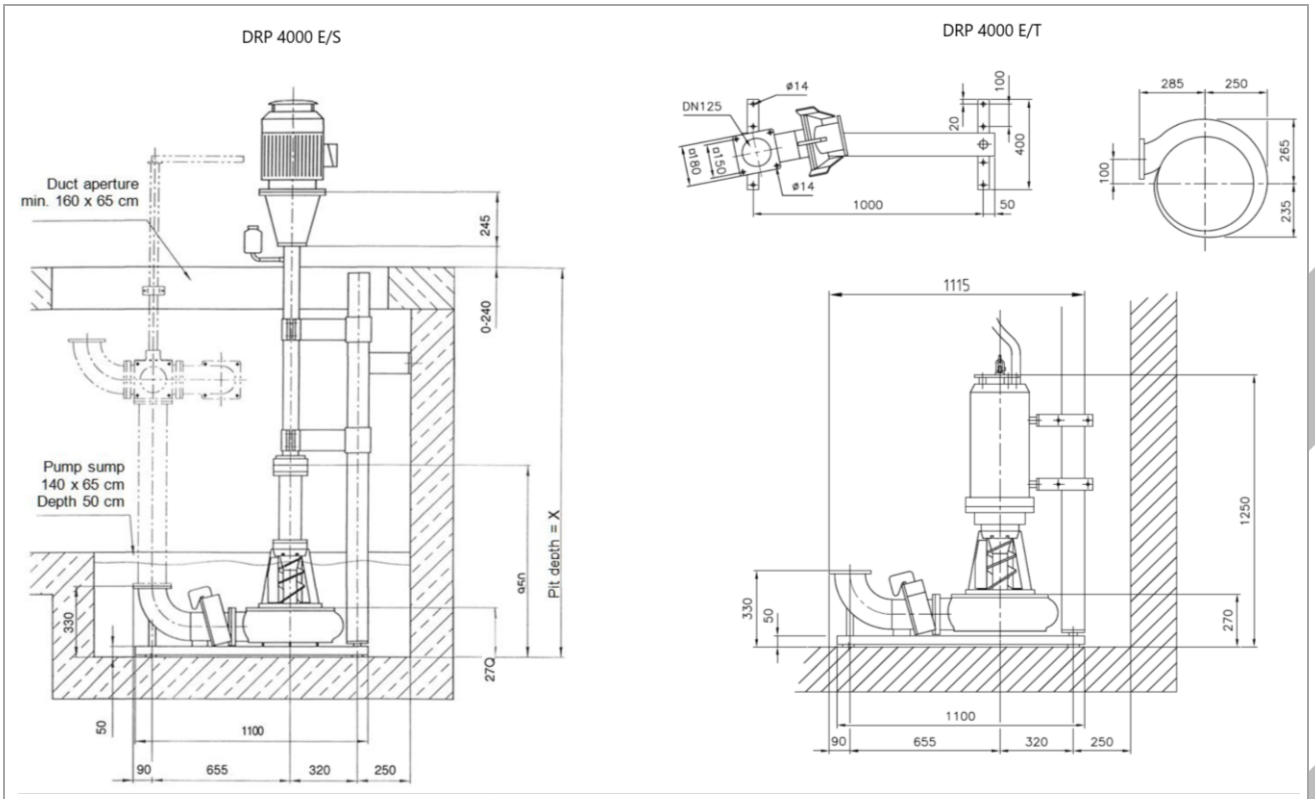
1.4 Options, Versions and Auxiliary

For the pumps a few options are available:

ITEM	PURPOSE
Riser (DRP 4000 E/S)	for draining liquid e.g. in over floor outlet / side outlet
Mixing nozzle (DRP 4000 E/S)	for mixing in the pit
Support foot with latch claw (DRP 4000 E/T)	to fix the pump in the pit
Pivoting and stop-ping device (DRP 4000 E/T)	For turning the pump and adjusting mixing direction
Height adjustment	For lifting and lowering the pump in the pit
Square guide tube	For guiding the pump

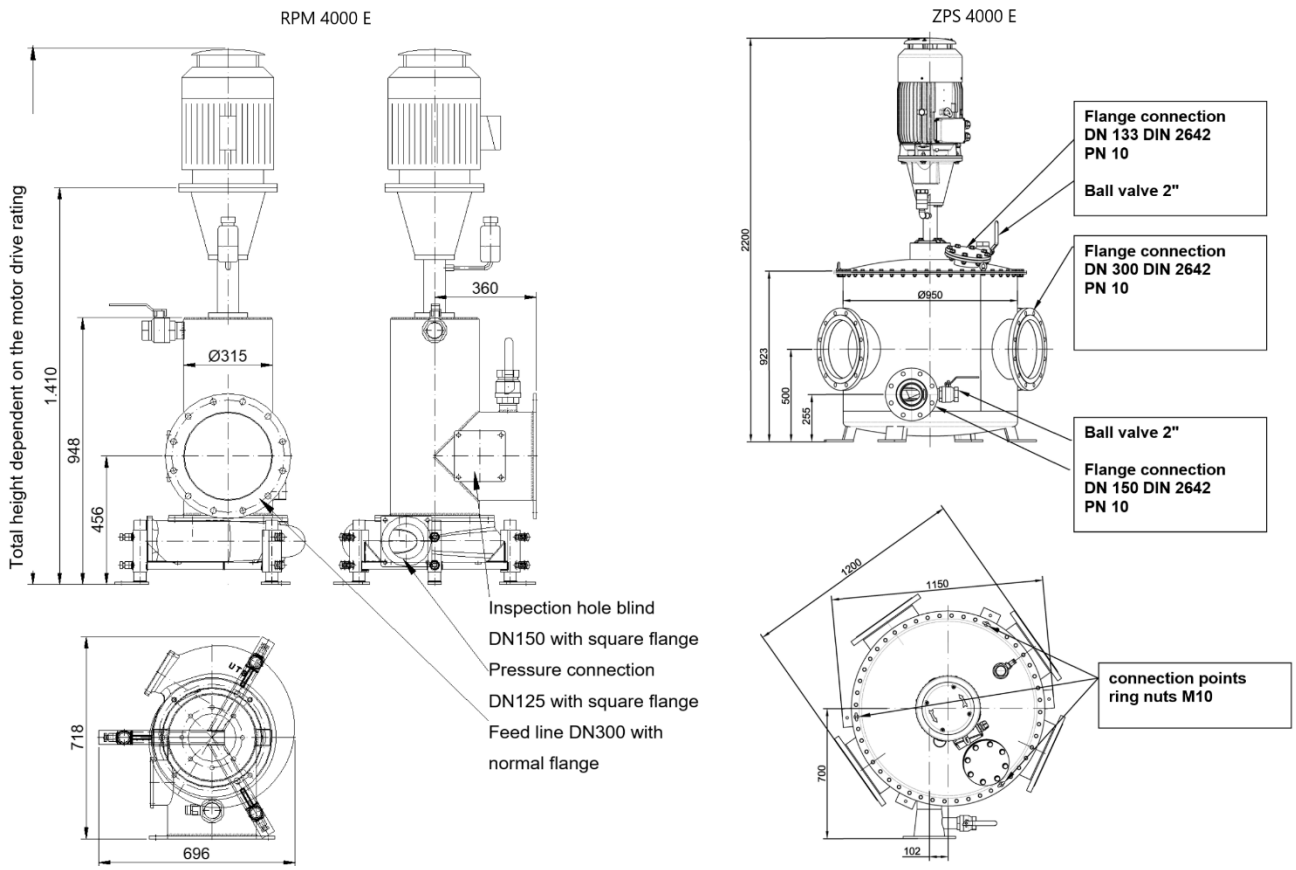
2 MECHANICAL

2.1 GEOMETRY DATA DRP 4000 E/S AND DRP 4000 E/T



		Unit	DRP 4000 E/S	DRP 4000 E/T
Total size	L	mm	637	562.6
		inch	25.1	22.2
	B	mm	494	497
		inch	19.5	19.6
	H	mm	1500 - 7000 depending on the application	1189
		inch	59.1 - 275.6	46.8
Connection flange		mm	180 x 180	182 x 182
		inch	7.1 x 7.1	7.2 x 7.2
Bolt circle flange		mm	150 x 150	150 x 150
		inch	5.9 x 5.9	5.9 x 5.9

2.2 GEOMETRY DATA RPM 4000 E AND ZPS 4000 E



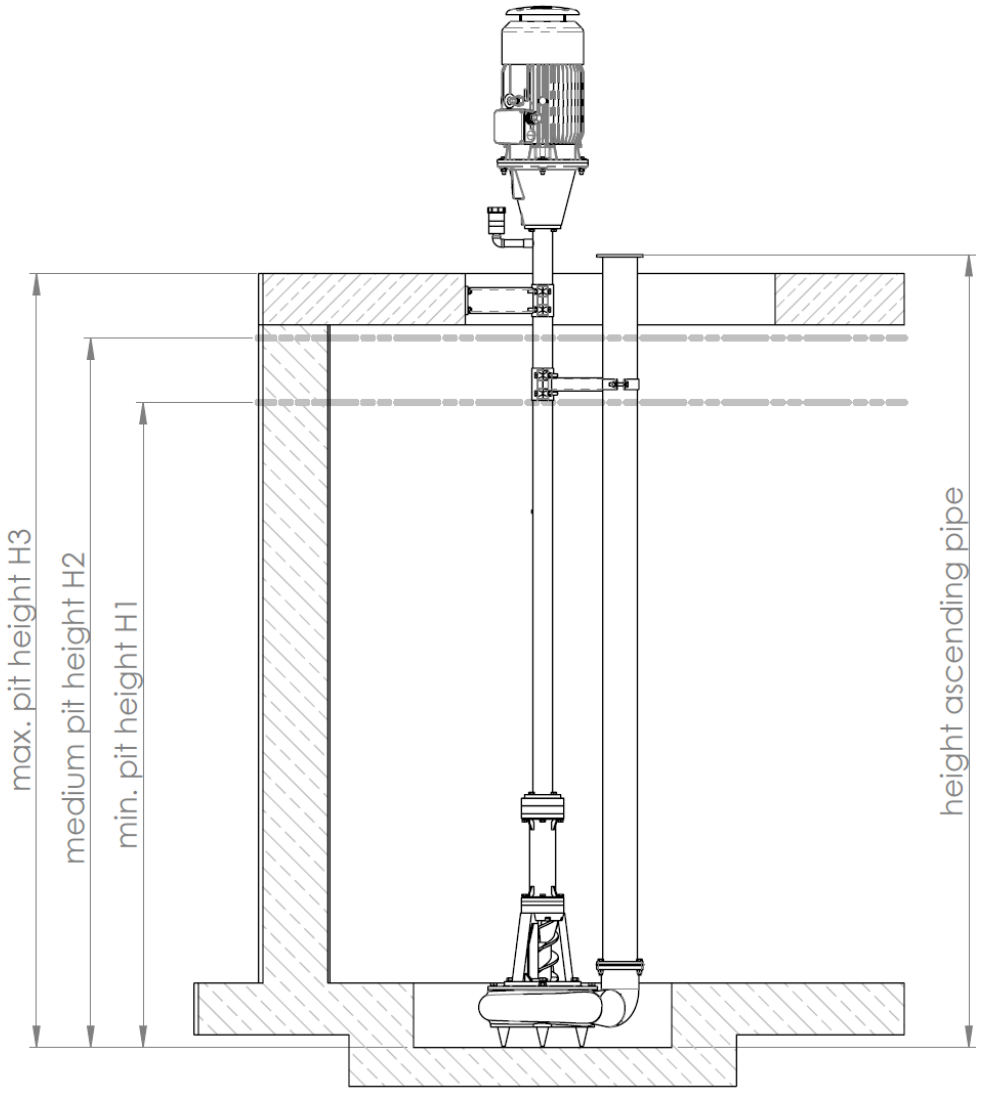
		Unit	RPM 4000 E	ZPS 4000 E
Total size	L	mm	861	~ 1335
		inch	34	52.6
	B	mm	754	~ 1250
		inch	30	49.2
	H	mm	Up to 2082	~ 2200
		inch	Up to 82	86.6
Connection flange		mm	DN300 (445)	1 x DN150 (285) 4 x DN300 (445)
		inch	DN300 (17.5)	1 x DN150 (11.2) 4 x DN300 (17.5)
Bolt circle flange		mm	400	1 x 240 4 x 400
		inch	15.7	1 x 9.5 4 x 17.5

2.3 TECHNICAL DATA

2.3.1 DRP 4000 E/S

		Unit	DRP 4000 E/S				
Performance class			**11.0**	**15.0**	**18.5**	**22**	**30**
Impeller Ø A		mm	250	265	285	298	348
		inch	9.8	10.4	11.2	11.7	13.7
Rated output	P	kW	11.0	15.0	18.5	22	30
		HP	14.8	20.1	24.8	29.5	40.2
Rated voltage	U	V	400	400	400	400	400
Rated current	I	A	20.5	27.9	34.0	39.3	56.2
Performance factor		Cos φ	0.85	0.85	0.84	0.87	0.82
Nominal frequency	f	Hz	50	50	50	50	50
Nominal speed	P_{max}	rpm	1465	1465	1480	1475	1485
Type of starting			Y/Δ Start-up or soft start	Y/Δ Start-up or soft start	Y/Δ Start-up or soft start	Y/Δ Start-up or soft start	Y/Δ Start-up or soft start
Motor weight	m_{Motor}	kg	93	122	155	155	315
		lbs	205.0	269.0	341.7	341.7	694.5
Total weight *)	m_{total}	kg	405	427	467	478	570
		lbs	892.9	941.4	1029.6	1053.8	1256.6
Noise emission	NE	dB(A)	<70				
Protection class	IP		55				
Insulation class			F				
*)	Weight with motor, ascending pipe and mixing nozzle based on the example of a 1.9m pit depth; for each additional meter 32 kg / 70.5 lbs are added						

pit depth [m] with pump sump		pit heights [m] - pitch 250 mm			height ascending pipe [m] - pitch 250 mm		
from	up to	H1	H2	H3	at H1	at H2	at H3
2,00	2,50	2,00	2,25	2,50	2,08	2,33	2,58
2,50	3,00	2,50	2,75	3,00	2,58	2,83	3,08
3,00	3,50	3,00	3,25	3,50	3,08	3,33	3,58
3,50	4,00	3,50	3,75	4,00	3,58	3,83	4,08
4,00	4,50	4,00	4,25	4,50	4,08	4,33	4,58
4,50	5,00	4,50	4,75	5,00	4,58	4,83	5,08
5,00	5,50	5,00	5,25	5,50	5,08	5,33	5,58
5,50	6,00	5,50	5,75	6,00	5,58	5,83	6,08



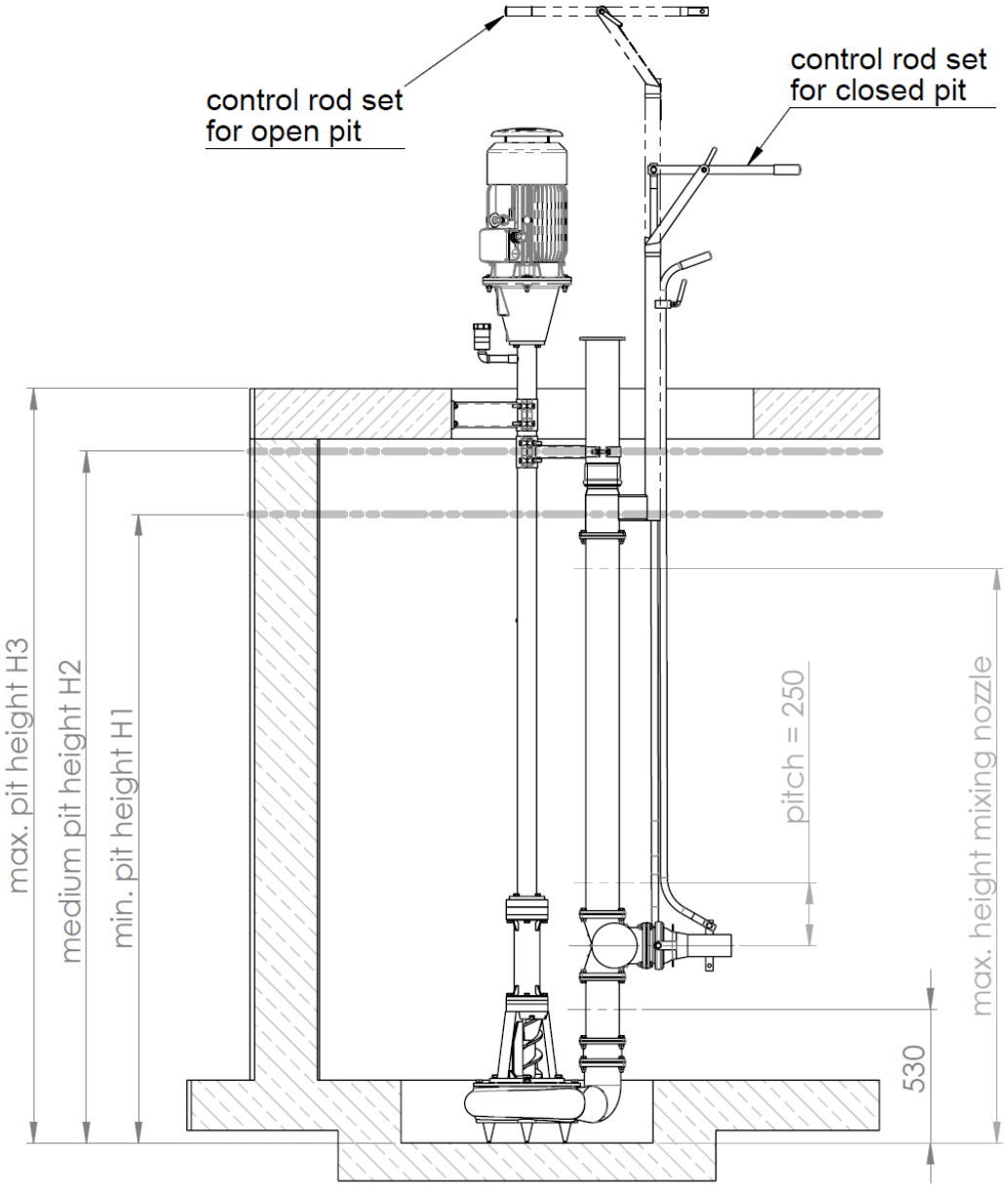
Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, liegt bei uns. Soweit nicht Schutzrechte aufgrund des Gesetzes oder vertraglicher Vereinbarung Dritten zustehen, liegen alle Rechte bei UTS Biogastechnik GmbH

UTS Products GmbH
www.uts-biogas.com

Benennung / title: Pressure Chopper Mix Pump DRP4000 E-S
with riser pipe installation dimensions

Zeichnungs-Nr.:	Name / name:	Status / status:	
2141-6130-900	Maßstab / scale: 1:25	Datum / Date:	A4

pit depth [m] with pump sump		pit heights [m] - pitch 250 mm			height mixing nozzle [m] - pitch 250 mm			
from	up to	H1	H2	H3	min.	max. at H1	max. at H2	max. at H3
2,00	2,50	2,00	2,25	2,50	0,53	1,28	1,53	1,78
2,50	3,00	2,50	2,75	3,00	0,53	1,78	2,03	2,28
3,00	3,50	3,00	3,25	3,50	0,53	2,28	2,53	2,78
3,50	4,00	3,50	3,75	4,00	0,53	2,78	3,03	3,28
4,00	4,50	4,00	4,25	4,50	0,53	3,28	3,53	3,78
4,50	5,00	4,50	4,75	5,00	0,53	3,78	4,03	4,28
5,00	5,50	5,00	5,25	5,50	0,53	4,28	4,53	4,78
5,50	6,00	5,50	5,75	6,00	0,53	4,78	5,03	5,28



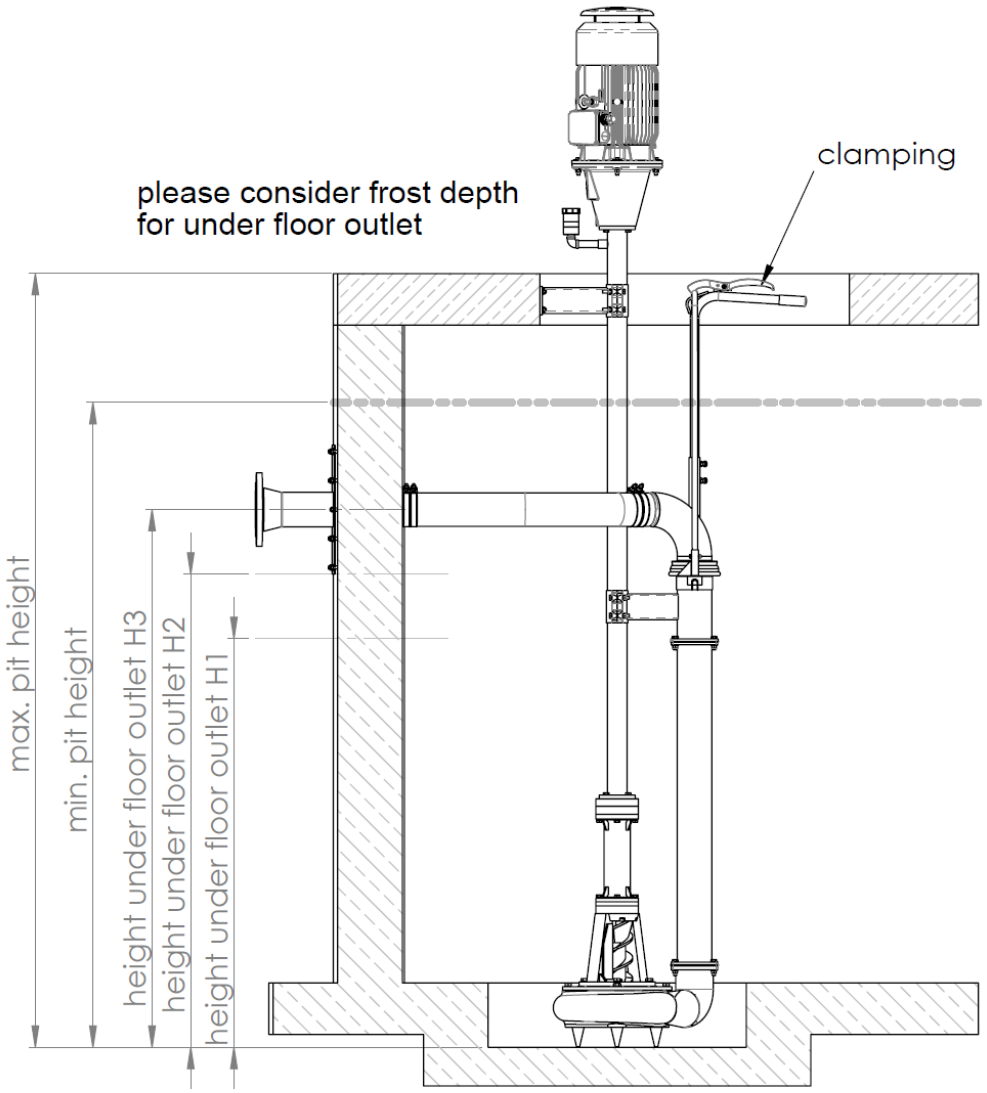
Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, liegt bei uns. Soweit nicht Schutzrechte aufgrund des Gesetzes oder vertraglicher Vereinbarung Dritten zustehen, liegen alle Rechte bei UTS Biogastechnik GmbH

UTS Products GmbH
www.uts-biogas.com

Benennung / title: Pressure Chopper Mix Pump DRP4000 E-S
Overfloor outlet/mixing nozzle installation dimensions

Zeichnungs-Nr.:	Name / name:	Status / status:	
2141-6230-900	Maßstab / scale: 1:25	Datum / Date:	A4

pit depth [m] with pump sump		height under floor outlet [m] - pitch 250 mm		
from	up to	H1	H2	H3
2,00	2,50	-	1,33	1,58
2,50	3,00	1,58	1,83	2,08
3,00	3,50	2,08	2,33	2,58
3,50	4,00	2,58	2,83	3,08
4,00	4,50	3,08	3,33	3,58
4,50	5,00	3,58	3,83	4,08
5,00	5,50	4,08	4,33	4,58
5,50	6,00	4,58	4,83	5,08



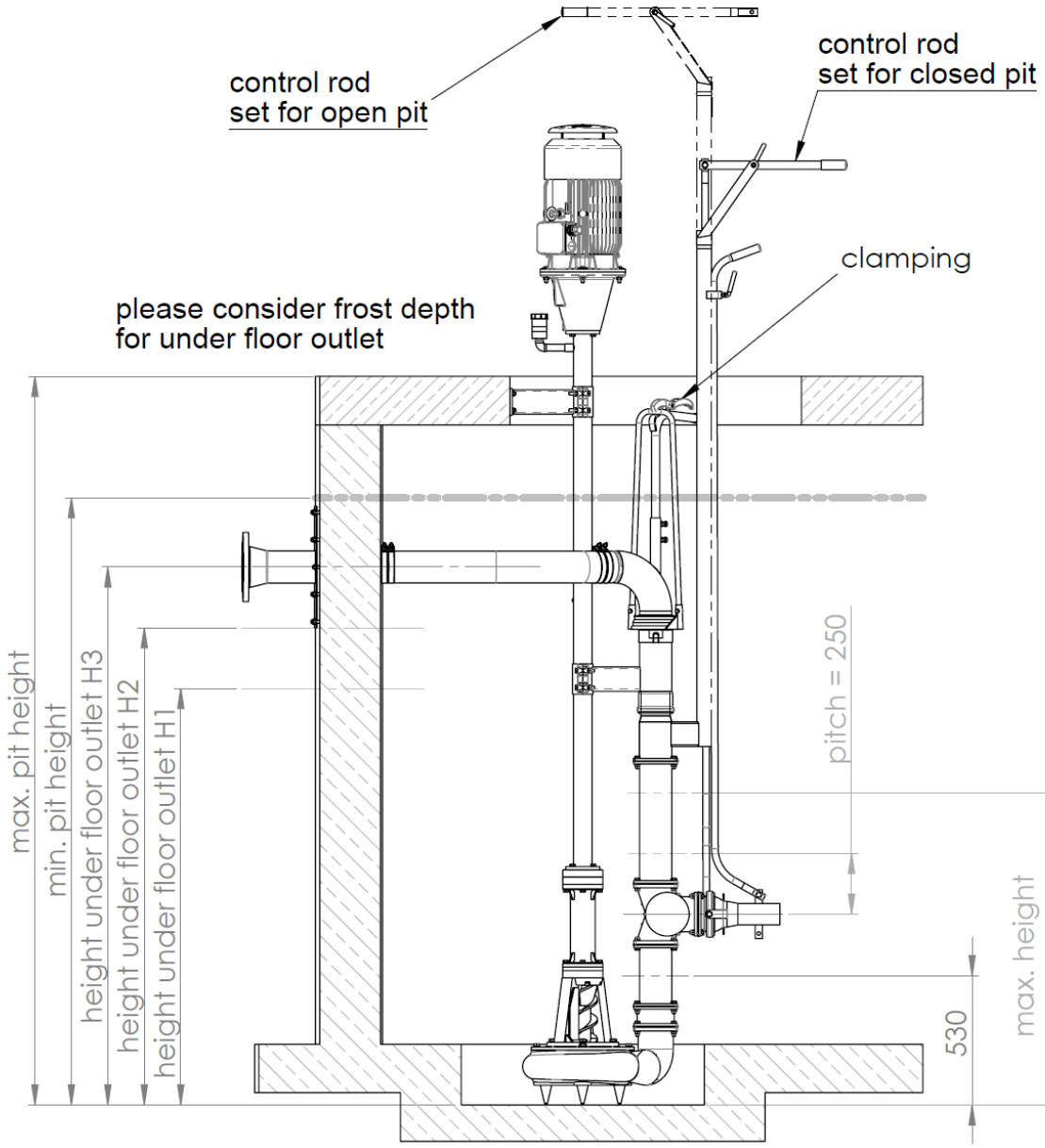
Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, liegt bei uns. Soweit nicht Schutzrechte aufgrund des Gesetzes oder vertraglicher Vereinbarung Dritten zustehen, liegen alle Rechte bei UTS Biogastechnik GmbH

UTS Products GmbH
www.uts-biogas.com

Benennung / title: Pressure Chopper Mix Pump DRP4000 E-S
Underfloor outlet installation dimensions

Zeichnungs-Nr.:	Name / name:	Status / status:	
2141-6330-900	Maßstab / scale: 1:25	Datum / Date:	A4

pit depth [m] with pump sump		height under floor outlet [m] - pitch 250 mm			height mixing nozzle [m] - pitch 250 mm			
from	up to	H1	H2	H3	min.	max. at H1	max. at H2	max. at H3
2,00	2,50	-	1,46	1,71	0,53	-	0,53	0,78
2,50	3,00	1,71	1,96	2,21	0,53	0,78	1,03	1,28
3,00	3,50	2,21	2,46	2,71	0,53	1,28	1,53	1,78
3,50	4,00	2,71	2,96	3,21	0,53	1,78	2,03	2,28
4,00	4,50	3,21	3,46	3,71	0,53	2,28	2,53	2,78
4,50	5,00	3,71	3,96	4,21	0,53	2,78	3,03	3,28
5,00	5,50	4,21	4,46	4,71	0,53	3,28	3,53	3,78
5,50	6,00	4,71	4,96	5,21	0,53	3,78	4,03	4,28



Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, liegt bei uns. Soweit nicht Schutzrechte aufgrund des Gesetzes oder vertraglicher Vereinbarung Dritten zustehen, liegen alle Rechte bei UTS Biogastechnik GmbH

UTS Products GmbH
www.uts-biogas.com

Benennung / title: Pressure Chopper Mix Pump DRP4000 E-S
Underflor outlet/mixing nozzle installation dimensions

Zeichnungs-Nr.:	Name / name:	Status / status:	
2141-6430-900	Maßstab / scale: 1:25	Datum / Date:	A4

2.3.2 DRP 4000 E/T

		Unit	DRP 4000 E/T			
Performance class			**7.5**	**11.0**	**15.0**	**18.5**
Impeller Ø A		mm	235	250	265	285
		inch	9.3	9.8	10.4	11.2
Rated output	P	kW	7.5	11.0	15.0	18.5
		HP	10.1	14.8	20.1	24.8
Rated voltage	U	V	400	400	400	400
Rated current	I	A	15.6	22.0	28.6	34.6
Performance factor		Cos φ	0.81	0.84	0.86	0.87
Nominal frequency	f	Hz	50	50	50	50
Nominal speed	P_{max}	rpm	1450	1400	1450	1400
Type of starting			Y/Δ Start-up or soft start	Y/Δ Start-up or soft start	Y/Δ Start-up or soft start	Y/Δ Start-up or soft start
Motor weight	m_{Motor}	kg	107	130	153	161.5
		lbs	236	286.6	337.3	356.0
Total weight	m_{total}	kg	329	372	435	453.5
		lbs	725.3	820.1	959.0	999.8
Noise emission	NE	dB(A)	<70			
Protection class	IP		68			
Insulation class			F			

2.3.3 RPM 4000 E

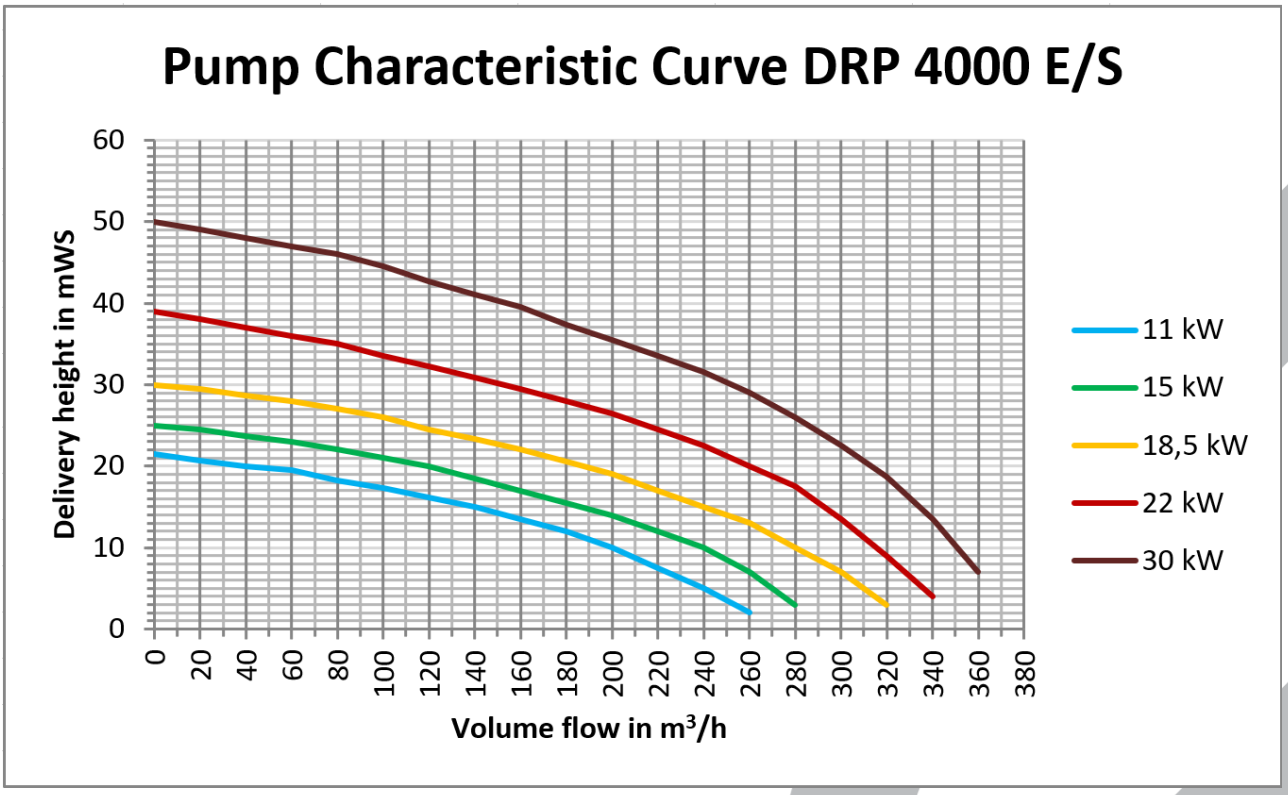
		Unit	RPM 4000 E			
Performance class			**11.0**	**15.0**	**18.5**	**22**
Impeller Ø A		mm	250	265	285	298
		inch	9.8	10.4	11.2	11.7
Rated output	P	kW	11.0	15.0	18.5	22
		HP	14.8	20.1	24.8	29.5
Rated voltage	U	V	400	400	400	400
Rated current	I	A	20.5	27.9	34.0	39.3
Performance factor		Cos φ	0.85	0.85	0.84	0.87
Nominal frequency	f	Hz	50	50	50	50
Nominal speed	P_{max}	rpm	1465	1465	1480	1475
Type of starting			Y/Δ Start-up or soft start	Y/Δ Start-up or soft start	Y/Δ Start-up or soft start	Y/Δ Start-up or soft start
Motor weight	m_{Motor}	kg	93	122	155	155
		lbs	205.0	269.0	341.7	341.7
Total weight	m_{total}	kg	508	537	570	570
		lbs	1120.0	1183.9	1256.6	1256.6
Noise emission	NE	dB(A)	<85			
Protection class	IP		55			
Insulation class			F			

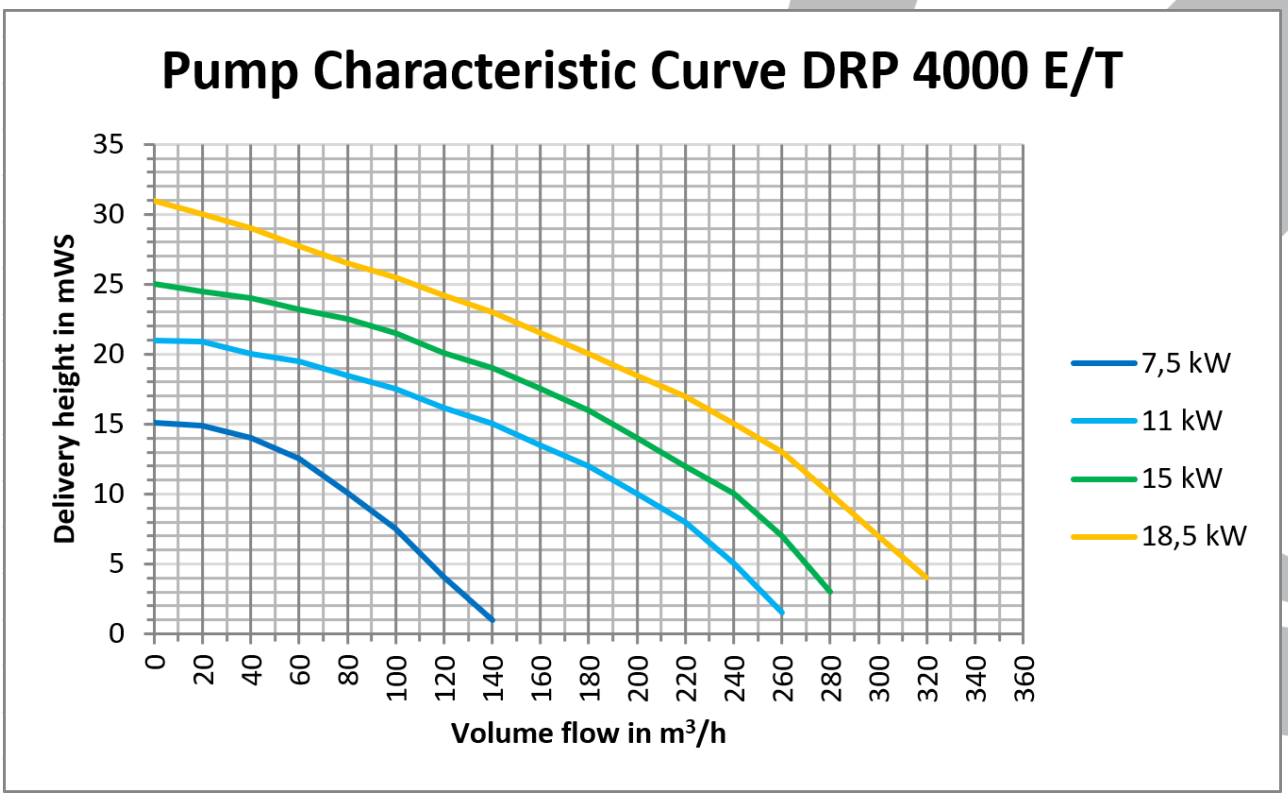
2.3.4 ZPS 4000 E

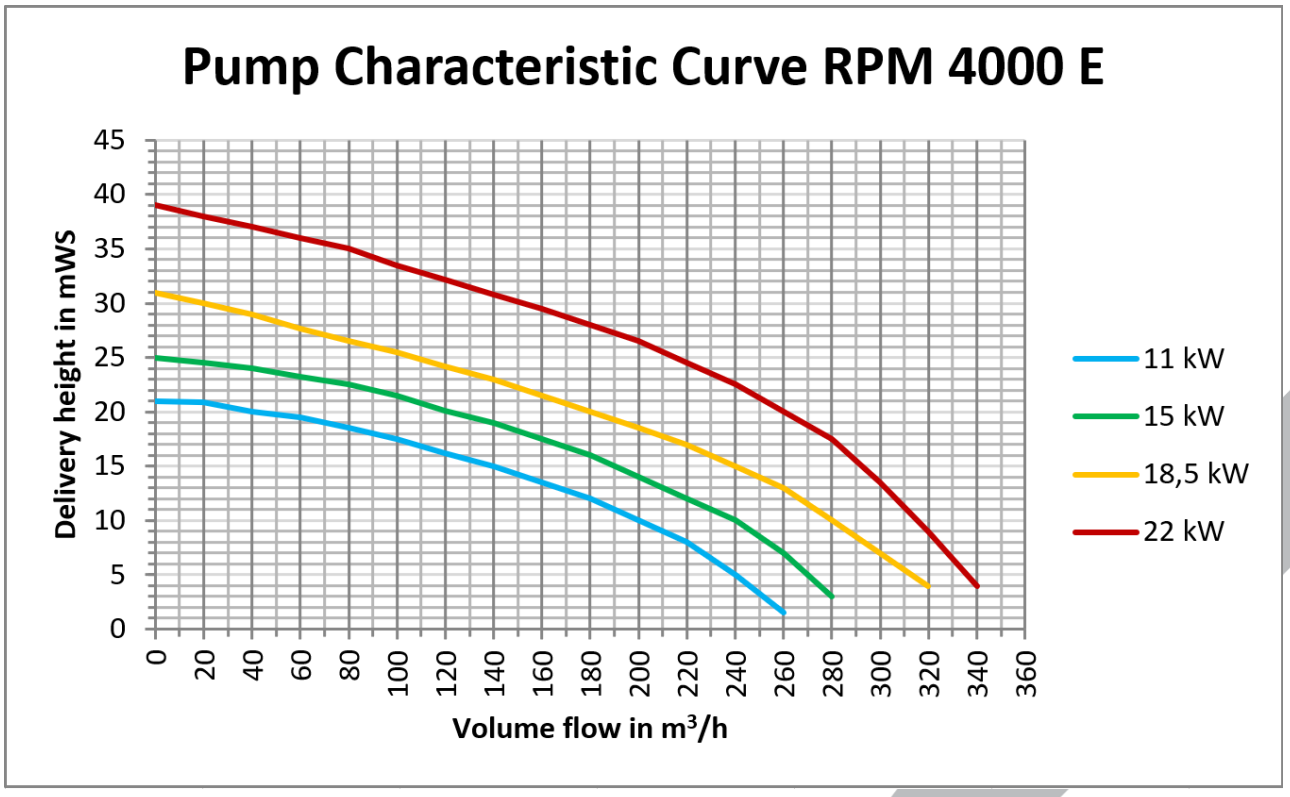
		Unit	ZPS 4000 E				
Performance class			**11.0**	**15.0**	**18.5**	**22**	**30**
Impeller Ø A		mm	250	265	285	298	348
		inch	9.8	10.4	11.2	11.7	13.7
Rated output	P	kW	11.0	15.0	18.5	22	30
		HP	14.8	20.1	24.8	29.5	40.2
Efficiency class			IE3	IE3	IE3	IE3	IE3
Rated voltage	U	V	400	400	400	400	400
Rated current	I	A	20.5	27.9	34.0	39.3	56.2
Performance factor		Cos φ	0.85	0.85	0.84	0.87	0.82
Nominal frequency	f	Hz	50	50	50	50	50
Nominal speed	P_{max}	rpm	1465	1465	1480	1475	1485
Type of starting			Y/Δ Start-up or soft start	Y/Δ Start-up or soft start	Y/Δ Start-up or soft start	Y/Δ Start-up or soft start	Y/Δ Start-up or soft start
Motor weight	m_{Motor}	kg	93	122	155	155	315
		lbs	205.0	269.0	341.7	341.7	694.5
Total weight	m_{total}	kg	508	537	570	570	730
		lbs	1120.0	1183.9	1256.6	1256.6	1609.4
Noise emission	NE	dB(A)	<70				
Protection class	IP		55				
Insulation class			F				

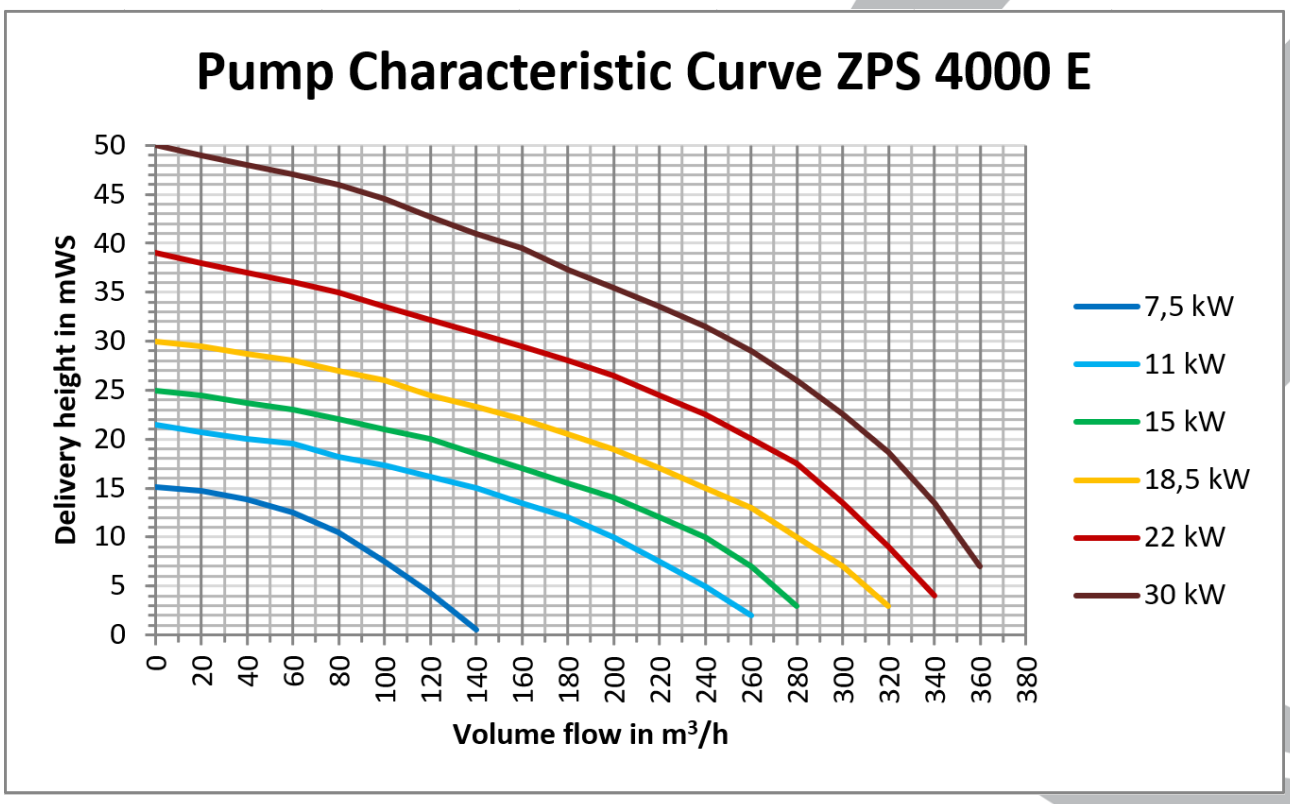
2.3.5 PUMP CHARACTERISTIC CURVES

Caution: The values given are taken from measurements for operation with effluent. Deviations caused by another solid content of the medium to be conveyed cannot be excluded.






Pump Characteristic Curve RPM 4000 E
Delivery height in mWS
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
320
340
360
Volume flow in m³/h
11 kW
15 kW
18,5 kW
22 kW


Pump Characteristic Curve ZPS 4000 E
Delivery height in mWS
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
320
340
360
380
Volume flow in m³/h
7,5 kW
11 kW
15 kW
18,5 kW
22 kW
30 kW

2.4 AMBIANCE CONDITIONS

		Unit	DRP 4000 E/S	DRP 4000 E/T	RPM 4000 E	ZPS 4000 E
Pump type			Pressure Chopper Mix Pump DRP 4000 ES	Pressure Chopper Mix Pump DRP 4000 ET	Rohr-Pump-Matic RPM 4000 E	Central Pumping Station ZPS 4000 E
Dry Matter Content	TS	%	max. 12%	max. 12%	max. 12%	max. 12%
Grain size		mm	max. 30	max. 30	max. 30	max. 30
Fiber length		mm	Short fiber, max. 50 mm long	Short fiber, max. 50 mm long	Short fiber, max. 50 mm long	Short fiber, max. 50 mm long
Medium temperature	T_A	°C	max. 60	max. 40-45	max. 60	max. 60

2.5 MATERIAL AND SURFACE

	DRP 4000 E/S		DRP 4000 E/T	
	Material	Surface-treatment	Material	Surface-treatment
Motor	Cast iron	Painted RAL 5010	Cast iron	Painted RAL 5010
Pump housing	Cast iron	Painted RAL 5010	Cast iron	Painted RAL 5010
Impeller	S235, steel plated with WoC	Painted RAL 5010	S235, steel plated with WoC	Painted RAL 5010
Jacket pipe	Stainless steel type 316 or galva-nized steel	-	-	-
Connecting flange	Stainless steel type 316 or galva-nized steel	-	-	-
Base frame	Stainless steel type 316 or galva-nized steel	-	-	-

	RPM 4000 E		ZPS 4000 E	
	Material	Surface-treatment	Material	Surface-treatment
Motor	Cast iron	Painted RAL 5010	Cast iron	Painted RAL 5010
Pump housing	Cast iron	Painted RAL 5010	Cast iron	Painted RAL 5010
Impeller	S235, steel plated with WoC	Painted RAL 5010	S235, steel plated with WoC	Painted RAL 5010
Jacket pipe	Stainless steel type 316 or galva-nized steel	-	Stainless steel type 316 or galva-nized steel	-
Connec-ting flange	Stainless steel type 316 or galva-nized steel	-	Stainless steel type 316 or galva-nized steel	-
Base frame	Stainless steel type 316 or galva-nized steel	-	Stainless steel type 316 or galva-nized steel	-

3 ELECTRICAL

3.1 AUTOMATION AND INTEGRATION

All pumps are equipped with an electric motor. For ideal control a frequency converter is recommended, for normal operation a soft starter should be used. Operation by means of Y/Δ - switch is also possible. For further information please contact our sales department.



4 HYDRAULIC / PNEUMATICS

Hydraulic and pneumatic components are not required for the installation and operation of pumps.

Designed and manufactured by

UTS Products GmbH

Oestinghausener Str. 12
59510 Lippetal

GERMANY

Phone: +49 2923 61094-121
Fax: +49 2923 61094-100
Web: www.uts-products.com
email: info@uts-products.com

Anaergia 2020. All rights reserved. No part of this copyrighted work may be reproduced, modified or distributed in any form or by any means, or stored in any database or retrieval system, without the prior written permission of Anaergia. Any such unauthorized use for any purpose is a violation of the relevant copyright laws.

Procedura test: rumorosità a 1 m di distanza, esecuzione test in accordo a procedure del costruttore

Di seguito si riporta la procedura standard del costruttore (procedura interna Vogelsang), relativamente al test di rumorosità ad 1 m di distanza per le nostre pompe volumetriche.
Il test standard viene eseguito sul corpo pompa considerando 50 Hz di frequenza oppure ai punti di lavoro indicati in specifica dal cliente.
Su richiesta sono disponibili ulteriori tipologie di test della rumorosità secondo i seguenti standard:
Hydraulic Institute, API 676, DIN EN 14343, potenza sonora in banda d'ottave (ISO 3744), pressione sonora 1/3 d'ottava.
Altre metodiche dovranno essere discusse di volta in volta.

La rumorosità massima delle nostre pompe volumetriche è </= a 80 +/- 3 db

PO number	
Customer	
Pump model	
Serial No.	
Tag No.	
Norm	
Inspection time	

Test execution	
1. test step:	Before the test the lobes of the pump have to be wetted with a water glycol mix. After the drive motor is connected with the electric circuit the test can start.
2. test step:	The test will be executed by nominal speed (50 Hz) and without operating load (no fluid), only internal load.
3. test step:	The sound pressure level will be measured in 1m distance behind the pump. The measurement direction is to the cover of the pump. During the run the test unit has also to be checked for unusual noise.

Test examination	
Sound pressure level:	The measured value of the sound pressure level in dB (A) has to be checked with the agreed limit of the PO.
Results / Remarks :	

Test result: ok / not ok

Date:

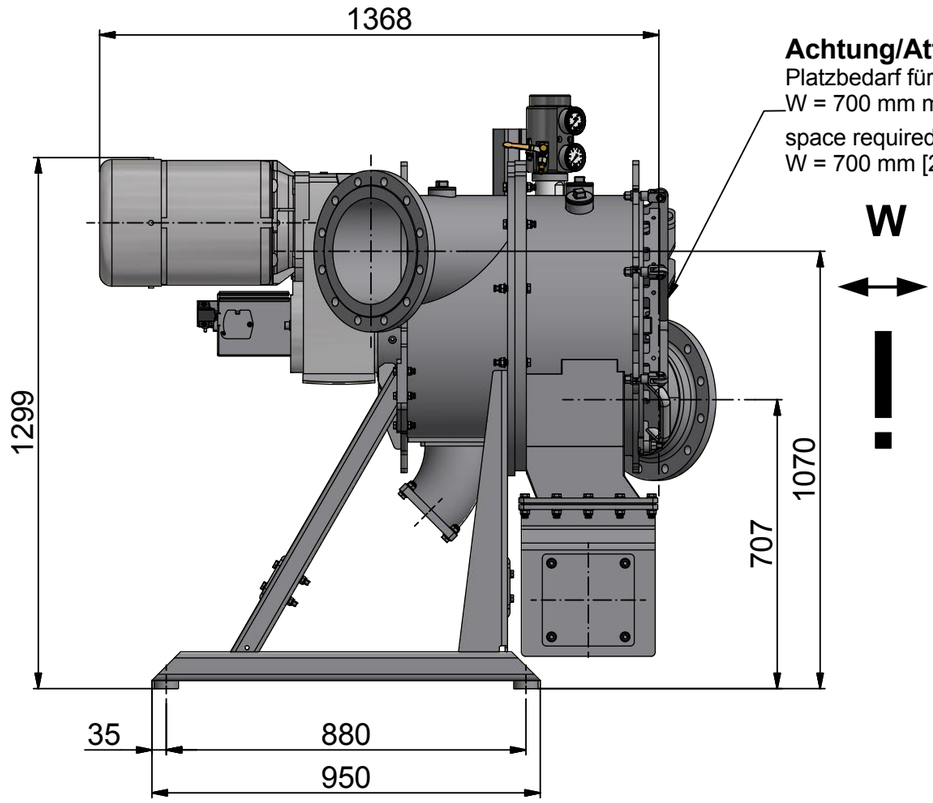
Examiner / Personnel number:

VOGELSANG S.r.l. Socio Unico
P. IVA e CF IT04925020960
Capitale Sociale Euro 115.000,00 i.v.
REA CR 164942

Sede Legale e Uffici:
Via Bertolino 9/a
I - 26025 Pandino CR

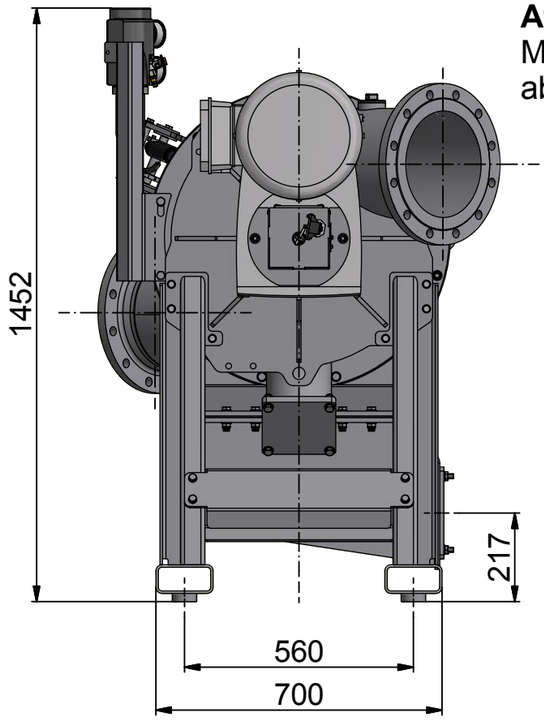
Ingresso Merci:
Via Marona 33/f
I-26025 Pandino CR

Contatti
Tel: +39 0373 97 06 99
Fax: +39 0373 91087
www.vogelsang-srl.it
info@vogelsang-srl.it

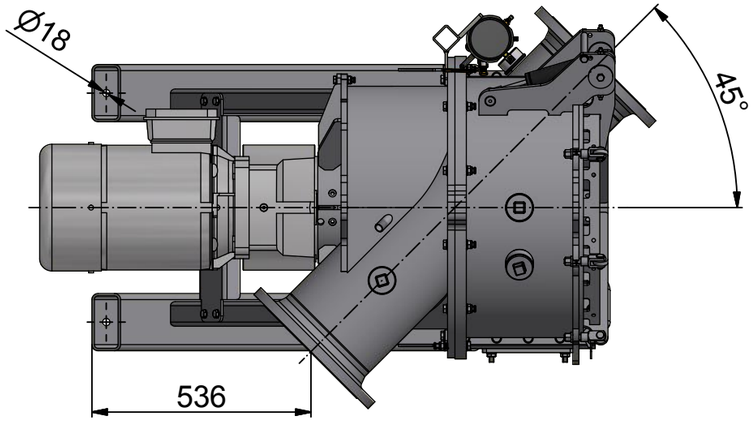


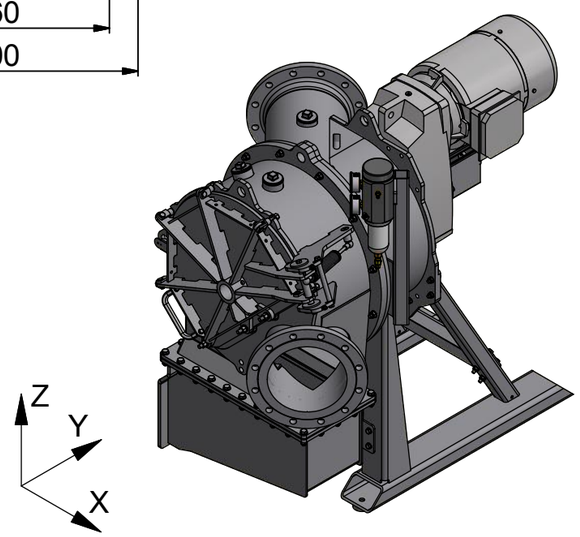
Achtung/Attention
Platzbedarf für Wartungsarbeiten
W = 700 mm mind., 1000 mm empfohlen

space required for maintenance work
W = 700 mm [28 in] min., 1000 mm [39 in] recommended



Achtung!
Wartungstür schwenkt über Rohrleitung!
Attention!
Maintenance door swivels above pipework!

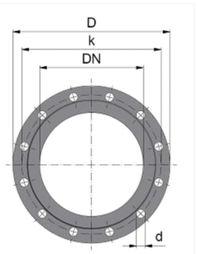




Alle Maße in mm
all dimensions in mm

Maßänderungen vorbehalten
changes of dimensions reserved

Anschlussmaße / Connector dimensions		
	Links / Left	Rechts / Right
Norm / Standard	ASME B16.5 RF 150lbs	EN 1092-1/11 B1 PN16
DN	10"	250
D	406	405
k	362	355
d	25	26
Lochanzahl / Number of holes	12	12



Keine Fertigungsfreigabe!

Allgemeintoleranzen
DIN ISO 2768-v
Tolerances acc. to
DIN ISO 2768-v

Status/ status	Änderungen/modifications	Datum/date	Name/ name
A01			

	Datum/date	Name/name
Erstellt	27.01.2020	Altmann
Geprüft		
Geändert	27.01.2020	Altmann
Version	A01	

Maßstab/scale: 1:15

Werkstoff/material: 1.0038 S235JR

RotaCut RCX58G

© Vogelsang GmbH & Co. KG
49632 Essen +49(0)5434 83-0 www.vogelsang.info
-**VERTRAULICH-** Schutzvermerk ISO 16016 beachten.
-**CONFIDENTIAL**- Observe protection notices in acc. with DIN ISO 16016.

Zeichnungs ID/drawing ID: IT2023117

Teilenummer/part No.:

Blatt/page: 1 / 1
A3

Ers. für/replacement for:

Ers. durch/replaced by:

10. Technical data

Supply voltage

1 x 230 V ± 10 %, 50/60 Hz, PE.

Motor protection

The pump requires no external motor protection.

Enclosure class

IPX4D (EN 60529).

Insulation class

F.

Relative air humidity

Maximum 95 %.

Ambient temperature

0 to 40 °C.

During transport: -40 to +70 °C.

Temperature class

TF110 (EN 60335-2-51).

Liquid temperature

Continuously: -10 to +110 °C.

Stainless steel pumps in domestic hot-water systems:

In domestic hot-water systems, we recommend that you keep the liquid temperature below 65 °C to eliminate the risk of lime precipitation.

System pressure

The actual inlet pressure and the pump pressure against a closed valve must be lower than the maximum permissible system pressure.

The maximum permissible system pressure is stated on the pump nameplate:

PN 6: 6 bar or 0.6 MPa

PN 10: 10 bar or 1.0 MPa

PN 16: 16 bar or 1.6 MPa.

Test pressure

The pumps can withstand test pressures as indicated in EN 60335-2-51.

- PN 6: 7.2 bar
- PN 10: 12 bar
- PN 6/10: 12 bar
- PN 16: 19.2 bar.

During normal operation, do not use the pump at higher pressures than those stated on the nameplate. See fig. 18.

The pressure test has been made with water containing anti-corrosive additives at a temperature of 20 °C.

Minimum inlet pressure

The following relative minimum inlet pressure must be available at the pump inlet during operation to avoid cavitation noise and damage to the pump bearings.

The values in the table below apply to single-head pumps and twin-head pumps in single-head operation.

Single-head pumps DN	Liquid temperature		
	75 °C	95 °C	110 °C
	Inlet pressure [bar] / [MPa]		
25-40/60/80/100/120	0.10 / 0.01	0.35 / 0.035	1.0 / 0.10
32-40/60/80/100/120	0.10 / 0.01	0.35 / 0.035	1.0 / 0.10
32-120 F	0.10 / 0.01	0.20 / 0.020	0.7 / 0.07
40-40/60 F	0.10 / 0.01	0.35 / 0.035	1.0 / 0.10
40-80/100/120/150/180 F	0.10 / 0.01	0.50 / 0.05	1.0 / 0.10
50-40/60/80 F	0.10 / 0.01	0.40 / 0.04	1.0 / 0.10
50-100/128 F	0.10 / 0.01	0.50 / 0.05	1.0 / 0.10
50-150/180 F	0.70 / 0.07	1.20 / 0.12	1.7 / 0.17
65-40/60/80/100/120/150 F	0.70 / 0.07	1.20 / 0.12	1.7 / 0.17
80-40/60/80/100/120 F	0.50 / 0.05	1.00 / 0.10	1.5 / 0.15
100-40/60/80/100/120 F	0.70 / 0.07	1.20 / 0.12	1.7 / 0.17

In the case of twin-head operation, increase the required relative inlet pressure by 0.1 bar or 0.01 MPa compared to the stated values for single-head pumps or twin-head pumps in single-head operation.

The actual inlet pressure and the pump pressure against a closed valve must be lower than the maximum permissible system pressure.

The relative minimum inlet pressures apply to pumps installed up to 300 metres above sea level. For altitudes above 300 metres, increase the required relative inlet pressure by 0.01 bar or 0.001 MPa per 100 metres altitude. The pump is only approved for an altitude of maximum 2000 metres above sea level.

Sound pressure level

The sound pressure level of the pump is lower than 43 dB(A).

Leakage current

The mains filter will cause a leakage current to earth during operation. The leakage current is less than 3.5 mA.

Power factor

The terminal-connected versions have a built-in active power factor correction which gives a cos φ from 0.98 to 0.99.

The plug-connected versions have a built-in passive power factor correction with coil and resistors which ensure that the current drawn from the grid is in phase with the voltage and that the current is approximately sinusoidal which gives a cos φ from 0.55 to 0.98.

11. Disposing of the product

This product has been designed with focus on the disposal and recycling of materials. The following average disposal values apply to all variants of MAGNA1 pumps:

- 85 % recycling
- 10 % incineration
- 5 % depositing.

Dispose of this product or parts of it in an environmentally sound way according to local regulations.

For further information, see the end-of-life information on www.grundfos.com.

2.2.3 RPM 3000 E

		Unit	RPM 3000 E					
Performance class			**5.5**	**7.5**	**11.0**	**15.0**	**18.5**	**22**
Impeller Ø A		mm	225	235	250	265	285	298
		inch	8.9	9.3	9.8	10.4	11.2	11.7
Rated output	P	kW	5.5	7.5	11.0	15.0	18.5	22
		HP	7.4	10.1	14.8	20.1	24.8	29.5
Rated voltage	U	V	400	400	400	400	400	400
Rated current	I	A	10.9	15.7	20.5	27.9	34.0	39.3
Performance factor		Cos φ	0.80	0.77	0.85	0.85	0.84	0.87
Nominal frequency	f	Hz	50	50	50	50	50	50
Nominal speed	P_{max}	rpm	1465	1460	1465	1465	1480	1475
Type of starting			Y/Δ Start-up or soft start	Y/Δ Start-up or soft start	Y/Δ Start-up or soft start	Y/Δ Start-up or soft start	Y/Δ Start-up or soft start	Y/Δ Start-up or soft start
Motor weight	m_{Motor}	kg	55	62	93	122	155	155
		lbs	121.3	136.7	205.0	269.0	341.7	341.7
Total weight	m_{total}	kg	183	194	226	246	286	296
		lbs	403.4	427.7	498.2	542.3	630.5	652.6
Noise emission	NE	dB(A)	<70					
Protection class	IP		55					
Insulation class			F					

9.0 GUASTI - CAUSE – RIMEDI

Inconveniente	*Cause*	*Rimedi*
Dosaggio difettoso	Intasamento filtri di aspirazione	a – pulizia filtri b – sostituzione filtri
	Rottura del diaframma	a– sostituire diaframma
	Valvola intasata	a – pulizia valvola b – sostituzione valvola
Il motore elettrico non gira	Mancanza alimentazione	a - verificare la presenza della tensione di alimentazione
	Sovraccarico del motore	b - verificare se è scattata la protezione termica
Mancanza totale di portata	Valvole intasate	a - verificare il buon funzionamento delle valvole
	Regolazione corsa 0%	b - verificare la posizione dell'asta di regolazione
Piccole perdite di liquido trattato		a - verificare gli anelli di tenuta b - serrare periodicamente la bulloneria

10.0 SMANTELLAMENTO

Prima di effettuare la dismissione è necessario un accurato lavaggio con liquidi compatibili al liquido pompato delle parti idrauliche, in quanto possono sussistere dei residui di liquido tossico, caustici o acidi.
Inoltre dovrà essere prestata attenzione all'eventualità di presenza di liquidi in pressione nell'impianto, per cui si dovrà procedere a "sezionare" le tubazioni più prossime alla pompa.
Occorrerà, altresì, attenersi alle vigenti norme per gli eventuali riciclaggi e smaltimenti delle materie prime e dei materiali metallici della macchina.
Se la macchina deve rimanere fuori servizio per lunghi periodi, specialmente prima dell'avviamento, si dovrà procedere a riempire il corpo della pompa, rivestendo così il riduttore, i manovellismi, ed anche la testa pompante di speciale olio protettivo.

11.0 RUMORE EMESSO DALLA MACCHINA O DA MACCHINA IDENTICA

Vengono di seguito riportati i risultati delle misurazioni fonometriche effettuate su una macchina identica a quella fornitaVi in diverse condizioni di funzionamento.
I valori riportati sono i più elevati tra tutti quelli rilevati. I metodi di verifica sono quelli riportati nella **ISO 3741 – IEC 704-1 – UNI EN 23741 CENELEC HD 423.1 S1 Generali.**

Fasi di funzionamento e risultati in dBA				**LWA (media)**
Portata 10%	62.7	62.8	63.0	**62.8**
Portata 50%	64.4	64.4	64.4	**64.4**
Portata 100%	65.4	64.8	64.6	**64.9**

	SX 3	SX 4	SX 6	SX 8
Topping up volume [l] (minimum–maximum)	0.12	0.12	0.12	0.12

Tab. 17 Cooling oil charge quantity

2.11 Motors and power

2.11.1 Compressor motor

	SX 3	SX 4	SX 6	SX 8
Rated power [kW]	2.2	3.0	4.0	5.5
Rated speed[1)] [rpm]	2910 / 3490	2910 / 3520	2910 / 3520	2930 / 3540
Enclosure protection	IP54	IP54	IP54	IP54
[1)] Mains frequency: 50 Hz / 60 Hz				

Tab. 18 Compressor motor

2.12 Noise emission [dB(A)]

Mains frequency	SX 3	SX 4	SX 6	SX 8
50 Hz	59	60	61	64
60 Hz	61	62	63	66
Noise pressure level in operation at maximum working gauge pressure as per ISO 2151 and the basic standard ISO 9614-2, uncertainty: ±3 dB(A)				

Tab. 19 Noise emission [dB(A)]

2.13 Electrical connection

The machine is designed in accordance with the conditions for an electrical power supply specified in EN 60204-1 (IEC 60204-1) section 4.3.
If no other conditions are specified by the operator, the thresholds described in this standard must be adhered to.
It is recommended that the user and the supplier reach an agreement on the basis of EN 60204-1, Annex B.

For electrical connection of the machine, a symmetric three-phase supply is necessary.
In a symmetrical three-phase supply the phase angles and voltages are all the same.

Incoming line within the switching cabinet to be as short as possible.

If external sensors or communications lines are to be connected to the machine, use shielded cables and insert the same through EMC connections into the switching cabinet.



This machine may only be supplied from an earthed TN or TT three-phase supply in which the **neutral point** is earthed.
The connection to an IT three-phase supply or a three-phase supply with one earthed phase is not permitted.

Further information The wiring diagram in chapter 13.4 contains further details of the power supply connection.

Huawei Technologies Co., Ltd. Huawei Industrial Base Bantian, Longgang
Shenzhen 518129
People's Republic of China

Application Note-Noise Level of STS

Revision History
Version 1.0 Nov. 2021 – Initial release

Applicable products and models

Listed in the table below.

Description

Huawei smart transformer station STS shall be designed and manufactured according to IEC 62271-202, IEC 60076 and IEC 61439 standard. And the noise level of STS shall be fully complied and tested in accordance with IEC 60076-10 "Power transformer – Part 10 Determination of sound levels – Application guide".
Detailed noise level for each applicable STS islisted in the table below.

STS type	Noise level (Sound power level)	Equivalent environment
STS-3000K-H1 JUPITER-3000K-H1	64 dB(A) @1m	 Factory level/ Loud and noisy talk
STS-6000K-H1 JUPITER-6000K-H1	70 dB(A) @1m	
JUPITER-9000K-H0 JUPITER-9000K-H1	75 dB(A) @1m	

Test condition & test method

The STS sound level measurements are carried out at rated output voltage and rated frequency, and immediately after the background measurements, A-weighted sound pressure level measurements are carried out for each measuring position located around the transformer as detailed in the IEC 60076-1.

Huawei Technologies Co., Ltd. Huawei Industrial Base Bantian, Longgang
Shenzhen 518129
People's Republic of China

Subject: Application Note-Noise Level of SUN2000 Inverter and Energy Storage System

Revision History

Version 2.0 Dec. 2022

Applicable products and models

Listed in the table below.

Description

According to IEC62109 "Safety of power converters for use in photovoltaic power systems", noise level is part of safety requirement of inverters and nosie level conformity tests should be carried out. Huawei SUN2000 inverters strictly meet such requirements and have passed the test of noise level according to the standard and been awarded IEC62109 certificate. For energy storage system, similar requirement has also be described in IEC/EN62477 "Safety requirements for power electronic converter systems and equipment", and Huawei LUNA2000 energy storage system has passed the test of noise level according to this standard and been awarded IEC/EN62477 certificate. Detialed nosie level for each applicable inverter and energy storage system is listed in the table below.

Inverter type	Noise level	Equivalent environment
SUN2000L-2~5KTL	<=25 dB (Typical Condition)	 Library level/ Whisper in the ear
SUN2000-2~5KTL-L0	<=25 dB (Typical Condition)	
SUN2000-2~6KTL-L1	<=29 dB (Typical Condition)	
SUN2000-3~10KTL-M0/M1	<=29 dB (Typical Condition)	
SUN2000-12~20KTL-M0/M2	<=29 dB (Typical Condition)	
LUNA2000-5/10/15-S0	<=29 dB (Typical Condition)*	
SUN2000-12, 15, 17KTL-M5	<=45 dB (Typical Condition)	
SUN2000-20，25KTL-M5	<=50 dB (Typical Condition)	
SUN2000-30, 36, 40KTL-M3	<=50 dB (Typical Condition)	 Office level/ Normal discussion
SUN2000-33KTL-A, 36KTL	<=55 dB (Typical Condition)	
SUN2000-50KTL-M3	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-50/60KTL-M0	<=55 dB (Typical Condition)	
SUN2000-100/105KTL-H1	<=55 dB (Typical Condition)	
SUN2000-100KTL-M1	<=65 dB (Typical Condition)	 Factory level/ Loud and noisy talk
SUN2000-100KTL-M2	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-115KTL-M2	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-185KTL-H1	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-200KTL-H2/H3	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-215KTL-H0/H3	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-330KTL-H1/H2	<=75dB (Typical Condition)	

Note: Test condition: The tested equipment operates at rated power, and the test equipment is 1m right in front of the front-side of the tested equipment.

*LUNA2000 Noise Level 850V,5KW @1m at 30℃

Anexo_20_Pathogens in AD

DECIMATION TIME

Comparison between the decimation time (T-90)* of some pathogenic bacteria in the AD system and in untreated slurry system.

Bacteria	AD system		Untreated slurry system	
	53°C hours	35°C days	18-21°C weeks	6-15°C weeks
Salmonella typhimurium	0.7	2.4	2.0	5.9
Salmonella dublin	0.6	2.1	–	–
Escherichiacoli	0.4	1.8	2.0	8.8
Staphylococcus aureus	0.5	0.9	0.9	7.1
Mycobacterium paratuberculosis	0.7	6.0	–	–
Coliform bacteria	–	3.1	2.1	9.3
Group D Streptococci	–	7.1	5.7	21.4
Streptococcus faecalis	1.0	2.0	–	–

* Destruction of 90% of the pathogens

PATHOGENS VS. BIOLOGICAL STABILITY

Correlation between pathogen content vs. biological stability

	OD_{20} (mg O_2 g^{-1} TS)	ABP (Nl kg^{-1} TS)	Pathogen content – Starting (CFU g^{-1} ww)	Pathogen content – Final (CFU g^{-1} ww)
Enterobacteriaceae (Log CFU g^{-1} ww)	r=0.50, p<0.05, n=24	r=0.57, p<0.05, n=24	$6{,}85x10^{3} \pm 1{,}8x10^{1}$	$1{,}82x10^{1} \pm 3{,}8x10^{1}$
Fecal Coliform (Log CFU g^{-1} ww)	r=0.68, p<0.05, n=20	r=0.59, p<0.05, n=20	$1{,}82x10^{4} \pm 9{,}09$	$2{,}45x10^{1} \pm 3{,}8x10^{1}$
Escherichia coli (Log CFU g^{-1} ww)	r=0.57, p<0.05, n=20	r=0.57, p<0.05, n=20	$8{,}72x10^{3} \pm 2{,}4x10^{1}$	$1{,}8x10^{1} \pm 2{,}94x10^{1}$
Clostridium perfrigens (Log CFU g^{-1} ww)	r=0.54, p<0.05, n=30	r=0.40, p<0.05, n=30	$6{,}4x10^{4} \pm 7{,}7$	$5{,}2x10^{3} \pm 8{,}1$

PATHOGENS VS. BIOLOGICAL STABILITY

Pathogen content before and after anaerobic digestion of organic waste and sludge

		Mixture 1	Digestate
Salmonella	in 25 g	absence	absence
Fecal coliforms	ufc/g	33.000	0
Helminth eggs	ufc/g	negative	negative
Escherichia coli	ufc/g	38.000	0
Verotoxin Escherichia coli		ndp	-
Fecal streptococci	ufc/g	2.000.000	0
Enterobacteriaceae	ufc/g	100.000	0
Listeria monocytogenes		negative	negative

		Mixture 2	Digestate
Salmonella	in 25 g	present	absence
Fecal coliforms	ufc/g	1.400.000	0
Helminth eggs	ufc/g	negative	negative
Escherichia coli	ufc/g	900.000	0
Verotoxin Escherichia coli		ndp	-
Fecal streptococci	ufc/g	770.000	100
Enterobacteriaceae	ufc/g	2.900.000	0
Listeria monocytogenes		negative	negative

Anexo_21_

Descricao_do_Sistema_de_Controlo_do_Projeto

Descrição do sistema de controlo do Projeto de Monforte

A Anaergia define e fornece o software de automação e controlo do PLC (*Programmable Logic Controller*) principal da planta. Os dados recolhidos em tempo real dos dispositivos da planta são passados para o PLC. O projeto PLC/SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) é instalado na estação de trabalho, e um acesso protegido por password permite a supervisão e controlo da instalação, tanto a nível local como à distância.

Os componentes de hardware garantem recursos adequados para uma experiência de visualização natural e fluida do SCADA/HMI (*Human-Machine Interface*) e de outros softwares instalados. Diferentes níveis de acesso definem as ações permitidas a cada tipo de utilizador.

O software gere sinais digitais e analógicos, com limites definidos e respetivos cálculos. Para medições variáveis como o nível, a pressão, a temperatura, os instrumentos enviam um input digital ou analógico para o PLC, o efeito executado pelo PLC é definido caso a caso, uma vez determinada a funcionalidade da instalação.

Todos os sinais medidos e registados pelo PLC são automaticamente arquivados numa lista dedicada, que pode ser usada para gerar curvas de interesse, sobrepostas em diferentes tendências para consulta, e descarregados num ficheiro Excel editável.

A tabela seguinte apresenta o registo de dados com unidades, tempos de amostragem e número de casas decimais. Esta tabela será ajustada aos instrumentos instalados na planta.

SECÇÃO	DESCRIÇÃO	UNIDADES	FREQUÊNCIA DE AMOSTREAGEM	FORMATO
Tempo	Tempo	s	-	0
		min	-	0
		h	-	0,0
Nível	Nível do tanque	cm	60s	0
	Nível do teto da membrana/ nível do gasholder	%	60s	0,0
Quantidade	Peso	Kg	60s	0
Fluxo	Caudal de gás	Nm^3/h (Sm^3/h se requisitado pelo distribuidor de biometano/metano)	15s	0
	Caudal de líquido	m^3/h	15s	0,0
Quantidade total entregue	Transferência de sólidos	kg	15s	0
	Transferência de líquidos	m^3	15s	0,0
	Transferência de gás	Nm^3/h (Sm^3/h se requisitado pelo distribuidor de biometano/metano)	15s	0

Pressão	Pressão do gás, FSP/separador, pressão WWTP	mbar(g)	15s	0,0
	Outras pressões de líquidos	bar(g)	15s	0,00
Temperatura	Temperatura	°C	10min para tanques, 15s para tanques de pasteurização e condutas de água	0,0
Análise (se existente)	pH, reox, OD, SS, etc	Variável	60s	0,0
Biogás/Biometano análise	CH_4, CO_2, O_2, N_2, He	%	10min para tanques e linhas de biogás, 60s para biogás upgradimg e biometano	0,00
	LEL	%	10min	0,00
	H_2S, H_2	ppm (mg/Sm^3 para H_2S no biometano)	10min para tanques e linhas de biogás, 60s para biogás upgradimg e biometano	0,00
	Ponto de arrefecimento	°C	60s	0,00
	Densidade relativa	-	60s	0,000
	Valor de aquecimento, índice de Wobbe	MJ/Nm^3 (Sm^3 se requisitado pelo distribuidor de biometano/metano)	60s	0,00
Corrente elétrica e energia	Tensão	V	1s	0,0
	Corrente	A	60s para painéis, 15s para VFDs	0,0
	Potência, potência ativa	kW	60s para painéis, 15s para VFDs	0,0
	Potência aparente	kVA	60s	0,0
	Energia, energia ativa	kWh	60s	0
	Energia aparente	kVAh	60s	0,0
	Fator de potência		60s	0,00
Potência térmica e energia	Potência	kW	15s	0,0
	Energia	kWh	15s	0
Comandos analógicos e feedback	PID OP, comando válvula moduladora, comando de velocidade	%	15s, na mudança para comando manual	0,0
	Feedback da velocidade VFD	Hz	15s	0,0
	Feedback tipo U da velocidade VFD	rpm	15s	0
	Feedback binário de VFD	Nm	15s	0
Posição	Desgaste do triturador	%	10min	0,0

O software inclui comandos automáticos e manuais que dominam a regulação da instalação através de seletores de controlo, parâmetros e receitas. Cada operação manual e automática é registada e armazenada numa lista de eventos, onde são indicadas a data, a hora, o local e a duração da operação. Exemplos destas operações são o fecho/abertura de válvulas, o arranque/paragem do sistema de mistura etc.

Os alarmes e avisos também são registados numa lista, para permitir a sua identificação e priorização, bem como para manter um registo.

Finalmente, todos os dias o software cria um relatório diário que resume os dados mais importantes do dia, tais como totalizadores de cada material e fluxo de energia, temperatura média de cada tanque, tempo de funcionamento da *flare* para biogás e biometano.