



AMPLIAÇÃO DO COMPLEXO INDUSTRIAL DE SINES (PROJECTO ALBA)

Pedido de Alteração do TUA (Projecto de Execução)

Módulo III – Energia

Novembro de 2022

Relatório preparado por



T 211002 Estudo Nº 3014A

Índice Geral

	Pág.
1. CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS E PRODUÇÃO DE VAPOR E DE ENERGIA ELÉCTRICA ACTUAIS	1
2. RACIONALIZAÇÃO ENERGÉTICA ACTUAL NO CIS.....	2
3. PROJECTO DE AMPLIAÇÃO DO CIS (PROJECTO ALBA)	2
3.1 Consumo de Energia e Medidas de Racionalização Energética na Fábrica de PP.....	2
3.2 Consumo de Energia e Medidas de Racionalização Energética na Fábrica de PEL.....	3
3.3 Plataforma Logística	4
3.4 Central Termoeléctrica.....	4
3.5 Terminal Petroquímico.....	4
3.6 Balanço Global de Energia.....	5
4. PROJECTOS DE UNIDADES AUTÓNOMAS DE AUTO-PRODUÇÃO	5
4.1 Introdução	5
4.2 UPAC a Localizar no Interior do CP.....	5
4.3 UPAC a Localizar no Exterior do CP	6
4.4 Produção de Energia Eléctrica nas UPAC	7

Índice de Quadros

	Pág.
Quadro 1 – Consumos de combustíveis (t e tep) (Central Termoeléctrica em 2020).....	1
Quadro 2 – Produções de vapor (kt) e de energia eléctrica (MWh) (Central Termoeléctrica em 2020).....	1
Quadro 3 - Consumos de vapor e electricidade no CIS antes e após o Projecto Alba	5
Quadro 4 – Características das UPAC. Blocos 1, 2 e 3.....	7

Índice de Figuras

	Pág.
Figura 1 – Localização dos blocos que constituem a UPAC/Bloco 1	6
Figura 2 – Localização das duas UPAC a localizar no exterior do CIS.....	6

REPSOL POLÍMEROS

Licenciamento do Projecto de Ampliação do Complexo Industrial de Sines (CIS)

Módulo III – Energia

1. CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS E PRODUÇÃO DE VAPOR E DE ENERGIA ELÉCTRICA ACTUAIS

No ano de 2020, foram consumidos na Central Termoeléctrica do Complexo Petroquímico (CP) os combustíveis indicados no Quadro 1 (valores expressos em toneladas e tep, com excepção do Gás Natural em Nm³ e tep).

*Quadro 1 – Consumos de combustíveis (t e tep)
(Central Termoeléctrica em 2020)*

Combustíveis	2020	
	t	tep
Gás Natural (do exterior), 1000 Nm ³	6 228	5 225
Gasóleo (do exterior)	2	2
Fuel Gás do <i>Steam Cracker</i>	51 889	65 321
Vinil Acetileno do Butadieno	3 274	3 442
Off-gas do <i>Steam Cracker</i> (gases ácidos)	855	1 022
Fuel Gás do MTBE/ETBE	2 098	2 328
Fuelóleo de Pirólise + Dímero do Butadieno	23 941	22 500

Por outro lado, no Quadro 2 estão indicadas as produções de vapor e de energia eléctrica verificadas em 2020 na Central Termoeléctrica do CP.

*Quadro 2 – Produções de vapor (kt) e de energia eléctrica (MWh)
(Central Termoeléctrica em 2020)*

Formas de Energia	2020
Vapor (kt)	1 535
Energia Eléctrica (MWh)	136 688

Não está prevista a alteração das licenças de produção e exploração da Central Termoeléctrica do CP, mantendo-se válida a licença actual.

O actual funcionamento das turbinas é baseado na produção de vapor produzido nas Caldeiras que é expandido em Turbinas de Contrapressão ou em Estações de Redução, obtendo-se os três níveis de pressão de vapor necessários às unidades processuais do CP (46, 21 e 6 bar(g)).

Para além da produção de vapor necessário para as fábricas, a Central tem uma capacidade instalada de produção de electricidade como se descreve seguidamente:

- Duas Turbinas de Contrapressão, de funcionamento alternado, com a capacidade nominal de produção de energia eléctrica de 2 x 35 MWe;
- Uma Turbina de Condensação, com alimentação de vapor de 21 bar e com a capacidade nominal de produção de energia eléctrica de 23 MWe.

2. RACIONALIZAÇÃO ENERGÉTICA ACTUAL NO CIS

No CIS estão implementadas as Melhores Técnicas Disponíveis aplicáveis às actividades presentes no CP e Terminal Petroquímico (TP), no que respeita ao BREF ENE, como se pode verificar no ficheiro excel da APA, incluído no presente processo de alteração do TUA.

Assim, estão implementadas as medidas adequadas para dar resposta a uma adequada racionalização energética no CIS.

3. PROJECTO DE AMPLIAÇÃO DO CIS (PROJECTO ALBA)

3.1 Consumo de Energia e Medidas de Racionalização Energética na Fábrica de PP

O vapor de baixa pressão (vapor BP), necessário ao processo de fabrico de PP, será parcialmente fornecido pela Central Termoeléctrica do CIS e irá corresponder, em termos nominais, a cerca de 40 375 t/ano, verificando-se ainda um acréscimo adicional do consumo de vapor BP purificado de 40 734 t/ano.

Por sua vez, o consumo de vapor de média pressão (vapor MP) e parte do vapor BP será proveniente da caldeira de recuperação de calor (WHB), parte integrante do conjunto de oxidação térmica dos gases residuais, comum às fábricas de PP e de PEL, nas condições de 20 bar (g) e 235 °C, correspondendo a um consumo de 44 150 t/ano.

Por outro lado, o consumo nominal de energia eléctrica será de 168 192 MWh/ano.

De salientar que a principal medida de racionalização energética na fábrica de PP está associada à selecção da tecnologia Spherizone, que foi recentemente desenvolvida (2009), com o objectivo de minimizar o consumo de energia e reduzir o impacte ambiental, face a outras tecnologias disponíveis, ou seja:

- A tecnologia de fase gasosa reduz o consumo específico de energia para a recuperação do monómero; para além disso, as condições moderadas de reacção (temperatura e pressão cerca de 100 °C e 30 bar) reduzem também o consumo de energia;
- Elevada produtividade do catalisador que minimiza a recirculação do monómero e, assim, o consumo de energia.

Refere-se ainda que as novas unidades de fabricação de poliolefinas não utilizam combustíveis no seu esquema produtivo, excepto o mínimo necessário para os sistemas de controlo de emissões difusas (oxidador térmico), de acordo com os BREF aplicáveis.

As necessidades energéticas dos processos são supridas fundamentalmente por energia eléctrica. Este princípio está, portanto, alinhado com o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050. O incremento do consumo de electricidade será suprido pela rede do CP, beneficiando assim da auto-produção na Central Termoeléctrica e nas instalações fotovoltaicas que estão em fase de licenciamento (bloco 1) e propostas no âmbito do EIA do Projecto Alba.

Outra medida adicional considerada foi a instalação de uma caldeira de recuperação de calor associada ao oxidador térmico, para produção de vapor MP, a utilizar como fluido de aquecimento no processo.

Assim, dependendo dos graus que se fabriquem, será ainda consumido cerca de 917 kg/h de Fuel Gás como combustível de suporte no oxidador térmico (OT), comum às fábricas de PP e PEL, mas com o benefício da produção interna de 12 160 kg/h (100 522 t/ano) de vapor a 20 barg, a utilizar nas fábricas de PP e de PEL.

O excedente de produção dessa caldeira, não consumido pelas novas unidades, será integrado na rede de vapor do CP, para ser utilizado em outras unidades ou na produção de energia eléctrica na Central, ou reduzido ao nível do vapor BP (4 bar (g)), por uma estação de redução de pressão dedicada para os utilizadores das fábricas de PP e de PEL.

Outras medidas consideradas referem-se à:

- i. Utilização das melhores tecnologias disponíveis para os sistemas de extrusão, de modo a garantir a necessária flexibilidade dos *grade* produzidos, com o mínimo consumo eléctrico possível;
- ii. Minimização das perdas de hidrocarbonetos, através de esquemas de recuperação e integração nas próprias fábricas ou em outras unidades do CP. Exemplos são o envio da purga de líquido da fábrica de PP para o Steam Cracker para recuperação de propileno; a recuperação de etileno durante a fase de despressurização dos leitos de regeneração e o envio dessa corrente ao Steam Cracker para recuperação de etileno; ou, ainda, a instalação de um sistema de membrana para separar o azoto do etileno e a recirculação de ambos novamente ao processo na própria unidade de PEL. Os esquemas referidos optimizam o consumo específico em matéria-prima e energia de uma forma integrada ao nível do complexo petroquímico.

As restantes medidas consideradas de poupança de energia estão de acordo com as melhores técnicas disponíveis definidas no BREF gENE, conforme ficheiro excel da APA, incluído no presente processo de alteração do TUA.

3.2 Consumo de Energia e Medidas de Racionalização Energética na Fábrica de PEL

O vapor de baixa pressão (vapor BP), necessário ao processo de fabrico de PEL, será parcialmente fornecido pela Central Termoeléctrica do CP e irá corresponder, em termos nominais, a cerca de 27 874 t/ano, verificando-se ainda um acréscimo adicional do consumo de vapor BP purificado de 70 t/ano. Por sua vez, o consumo de vapor de média pressão (vapor MP), embora apenas corresponda a cerca de 190 t/ano e parte do vapor BP será proveniente do oxidador térmico de gases residuais, comum às fábricas de PP e de PEL.

Por outro lado, o consumo nominal de energia eléctrica será de 187 565 MWh/ano.

De salientar que a principal medida de racionalização energética na fábrica de PEL está associada à selecção da tecnologia Unipol na produção de PEL, em relação a outras tecnologias que utilizam processos mais complexos e equipamentos mais rotativos, designadamente:

- O reduzido número de equipamentos rotativos conduz a baixos consumos de energia;
- A tecnologia de fase gasosa reduz as quantidades de hidrocarbonetos e o consumo específico de energia na recuperação do monómero; para além disso, as condições moderadas de reacção (temperatura de cerca de 100°C e pressão de cerca de 25 bar) reduzem os consumos de energia requeridos;
- A operação com a utilização de um agente de condensação liquefeito aumenta a remoção de calor e o rendimento de produção, reduzindo assim o consumo específico de energia;
- A existência de um sistema muito eficiente de descarga do reactor, reduzindo a quantidade de gás que requer recuperação e compressão, que se traduz no aumento da eficiência do processo e na diminuição do consumo de energia;

- Na fase de peletização, o produto é alimentado por gravidade à extrusora do silo de purga, não havendo necessidade de um sistema de transporte adicional, reduzindo o consumo de energia e o risco da emissão de poeiras.

Assim, o processo Unipol é simples e requer menos equipamentos rotativos. A simplicidade mecânica do processo traduz-se em benefícios múltiplos na produção de PEL, incluindo a redução da intensidade energética. Também o processo Unipol, com um sistema de peletização especialmente projectado, corresponde a uma redução muito significativa no consumo de energia eléctrica, de que resulta um baixo consumo global de energia.

As restantes medidas consideradas de poupança de energia estão de acordo com as melhores técnicas disponíveis definidas no BREF ENE, conforme ficheiro excel da APA, incluído no presente processo de alteração do TUA.

3.3 Plataforma Logística

A Plataforma Logística irá utilizar electricidade como fonte de energia. A estimativa do consumo de energia eléctrica é de 3 740 MWh/ano.

A energia eléctrica será utilizada como força motriz nos motores de accionamento dos equipamentos, incluindo empilhadores, bem como em iluminação.

De forma a minimizar o consumo de energia, a iluminação será constituída por tecnologia LED.

3.4 Central Termoeléctrica

Em relação aos valores de eficiência energética associados às melhores técnicas disponíveis (VEA - MTD), referentes à combustão de combustíveis de processo da indústria química em caldeiras, a central termoeléctrica, embora também produza electricidade, foi dimensionada e construída com a finalidade de produzir utilidades, nomeadamente vapor, para assegurar o funcionamento de outras unidades fabris no CP. Apesar do valor da eficiência global da Central Termoeléctrica ser relativamente baixo (54,27% em 2020), as eficiências das caldeiras durante o ano de 2020 foram de 91%.

Os equipamentos existentes de origem do CP (caldeiras de 1980) têm sido adaptados para permitir uma maior queima de combustíveis gasosos. Nesta instalação são também aproveitadas correntes/subprodutos originados em outras unidades fabris do CP, de modo a evitar a sua queima directamente na *flare*.

As caldeiras existentes estão licenciadas para utilizar um *mix* de combustíveis líquidos e gasosos. No futuro, pretende-se manter esta situação de licenciamento com o consumo de todos os combustíveis, sejam líquidos ou gasosos, incluindo o FOP. Relativamente a este último combustível, estima-se um consumo entre 15 e 30 kt/ano.

3.5 Terminal Petroquímico

Devido à transferência de etileno e propileno do Terminal Petroquímico para o CIS, bem como ao aumento da captação de água do mar, irá verificar-se um aumento do consumo de energia de cerca de 2 520 MWh/ano.

3.6 Balanço Global de Energia

Relativamente ao consumo de vapor e electricidade, o Quadro 3 apresenta os valores globais no CIS antes e após o Projecto Alba.

Quadro 3 - Consumos de vapor e electricidade no CIS antes e após o Projecto Alba

Poluentes	2020	Futuro
Vapor (t/ano)	1 535 064	1 707 659
Energia eléctrica (MWh/ano)	365 657	827 374

4. PROJECTOS DE UNIDADES AUTÓNOMAS DE AUTO-PRODUÇÃO

4.1 Introdução

O Grupo Repsol e a Repsol Polímeros estão comprometidos com os objectivos estratégicos de alcançar a meta de emissões de GEE líquidas nulas em 2050. Para o sector da Química objectiva-se produzir produtos com menor pegada carbónica, através de processos mais eficientes energeticamente. O Projecto Alba está totalmente alinhado com os objectivos traçados no Plano de Estratégico 2021-2025 da Repsol, estando garantida a utilização nas novas fábricas de processos baseados em tecnologias líderes de mercado, com máxima eficiência energética e orientados para a utilização preferencial da electricidade.

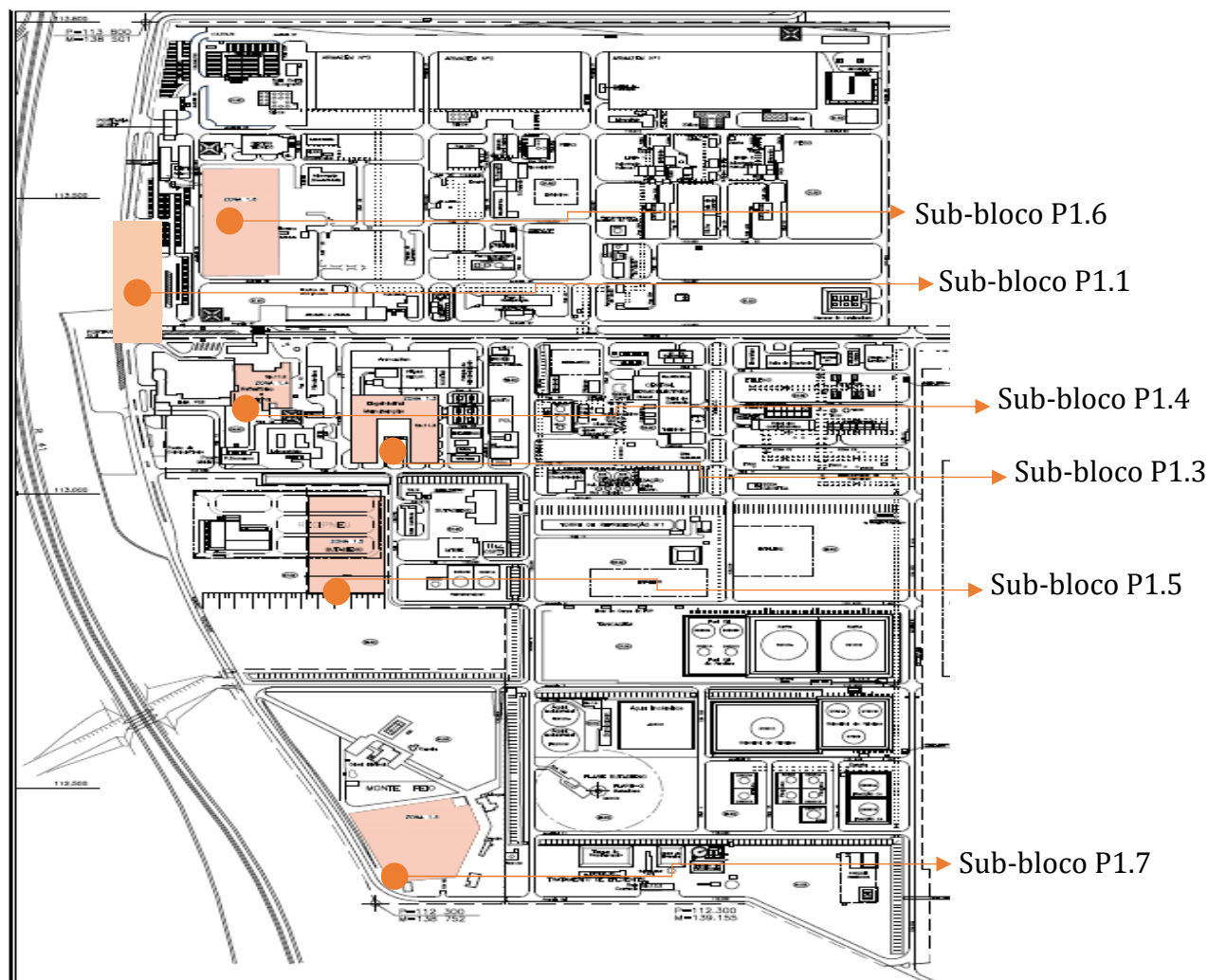
Paralelamente, a Repsol Polímeros está já a implementar medidas para diversificar as fontes de energia, referindo-se o projecto em licenciamento para a instalação de painéis solares-fotovoltaicos nas coberturas de edifícios e parques de estacionamento no interior do CP. Com o objectivo de reduzir ainda mais a pegada carbónica dos novos produtos, propõe-se reforçar a auto produção de energia eléctrica de baixa emissão carbónica, com a instalação de novas unidades solar-fotovoltaico. A Repsol Polímeros está já a desenvolver estudos para a futura instalação de duas novas UPAC, a localizar nas proximidades do CP (Figura V.24), com 40,1 MW de capacidade instalada total.

4.2 UPAC a Localizar no Interior do CP

A Repsol Polímeros está em promover a instalação de uma unidade de produção autónoma para autoconsumo (UPAC), baseada na tecnologia solar-fotovoltaica, a localizar no interior do CP. Tem como objectivo a produção de energia eléctrica em regime de autoconsumo, de modo a reduzir a importação de electricidade da rede pública e prosseguir as metas de descarbonização da actividade da Repsol Polímeros.

O projecto consiste na instalação de 6 unidades de painéis fotovoltaicos distribuídos por vários locais no interior do CP e também no parque de estacionamento exterior, incluindo, ainda, as infra-estruturas de ligação à rede interna do CP e já dispõe de licença emitida pela DGEG.

Figura 1 – Localização dos blocos que constituem a UPAC/Bloco 1



4.3 UPAC a Localizar no Exterior do CP

Pretende-se futuramente reforçar a auto-produção de energia eléctrica de baixa emissão carbónica, com a instalação de novas unidades solar-fotovoltaico. A Repsol Polímeros está já a desenvolver estudos para a futura instalação de duas novas UPAC, a localizar nas proximidades do CP (Figura III.2).

Figura 2 – Localização das duas UPAC a localizar no exterior do CIS



4.4 Produção de Energia Eléctrica nas UPAC

O Quadro 4 apresenta uma síntese das características dos três blocos que constituem as UPAC que a Repsol Polímeros irá implementar no interior do CP (bloco 1) e blocos 2 e 3 (no exterior do CP).

Quadro 4 – Características das UPAC. Blocos 1, 2 e 3

Bloco	Estado do Projecto	Localização	Potência	Produção anual electricidade
1	Em construção	Interior do CP (coberturas de parques de estacionamento e de edifícios e parcelas de terreno disponíveis)	6,57	12 400
		Sub-bloco 1.6 ⁽¹⁾	1,6	3 140
2	Em desenvolvimento	Área a Norte do CP	5,4	11 400
3	Em desenvolvimento	Areeiro ZILS 1	34,7	65 700
Total			45,6	89 500

1) Incluído no total do Bloco 1