

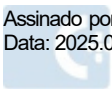
# AMPLIAÇÃO DA ÁREA DE LOCALIZAÇÃO EMPRESARIAL DE ALCÁCER DO SAL

## VOLUME VIII - REDE DE GÁS

# PROJETO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS COMBUSTÍVEL

## PEÇAS ESCRITAS

### Ampliação da Área de Localização Empresarial de Alcácer do Sal

|               |   |   |
|---------------|---|---|
| Dono da obra: | Município de Alcácer do Sal                 | Assinatura digital  |
| LOCALIZAÇÃO:  | Zona de Indústria Ligeira de Alcácer do Sal | <br>Assinado por: PEDRONUNO VICENTE TEIXEIRA<br>Data: 2025.02.09 20:16:12+00'00' |
| FASE:         | Projeto de Execução                         |   |
| REVISÃO:      | 00  |   |
| DATA:         | 07/02/2025                                  |   |

## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| A – MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA           | 4  |
| 1. INTRODUÇÃO                                    | 4  |
| 2. REGULAMENTAÇÃO E NORMAS                       | 4  |
| 3. LOCALIZAÇÃO                                   | 5  |
| 4. DESCRIÇÃO DO LOTEAMENTO                       | 5  |
| 5. DESCRIÇÃO DA REDE                             | 5  |
| 6. SUSTENTABILIDADE                              | 5  |
| 7. MÉTODO DE AVALIAÇÃO DOS CONSUMOS              | 6  |
| 8. PARÂMETROS CARACTERIZADORES DO GÁS NATURAL    | 6  |
| 9. CARACTERÍSTICAS DOS APARELHOS DE QUEIMA       | 7  |
| 10. DEPÓSITO GPL                                 | 7  |
| 11. TELEGESTÃO                                   | 8  |
| B – MEMÓRIA DE CÁLCULO                           | 9  |
| 1. DIMENSIONAMENTO                               | 9  |
| 2. LISTAGEM DE CÁLCULO                           | 10 |
| C – CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE MONTAGEM        | 14 |
| 1. TUBAGEM E ACESSÓRIOS DOS TUBOS DE POLIETILENO | 14 |
| 2. COLOCAÇÃO EM OBRA                             | 16 |
| 3. ENSAIOS EM OBRA                               | 19 |
| 4. LEGISLAÇÃO                                    | 20 |



|   |    |
|---|----|
| D – CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS          | 22 |
| 1. REDE DE DISTRIBUIÇÃO                   | 22 |
| 2. CAUDAL                                 | 22 |
| 3. VÁLVULAS DE CORTE                      | 22 |
| 4. CAIXAS PARA VÁLVULAS                   | 22 |
| 5. TUBAGEM E ACESSÓRIOS                   | 22 |
| 6. DEPÓSITO GPL                           | 22 |
| E – ESPECIFICAÇÕES DA CONCESSIONÁRIA (GN) | 28 |
| 1. GENERALIDADES                          | 28 |
| 2. SEGURANÇA E QUALIDADE                  | 32 |
| 3. ENSAIOS E VERIFICAÇÃO EM OBRA          | 33 |
| 4. RELATÓRIOS DE ENSAIO                   | 36 |
| 5. TELAS FINAIS                           | 36 |
| F – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS | 38 |
| 1. TUBAGENS DE POLIETILENO                | 38 |
| 2. VÁLVULAS DE POLIETILENO                | 38 |
| 3. ACESSÓRIOS DE POLIETILENO              | 38 |
| 4. OUTRAS                                 | 38 |

# A – MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

## 1. INTRODUÇÃO

O presente projeto tem por objetivo definir o traçado, o dimensionamento e a caracterização da rede de distribuição destinada ao abastecimento com Gás Propano e Gás Natural aos diversos lotes da Ampliação da Área de Localização Empresarial de Alcácer do Sal, na Zona de Indústria Ligeira de Alcácer do Sal, pretensão do Município de Alcácer do Sal.

## 2. REGULAMENTAÇÃO E NORMAS

O presente processo irá cumprir com os requisitos estipulados na regulamentação e normativas em vigor, sendo elencados os seguintes mais relevantes, de forma não exaustiva:

- Regulamento técnico relativo ao projeto, construção, exploração e manutenção de redes de distribuição de gases combustíveis, Portaria n.º 386/94, de 16 de junho, com as alterações introduzidas pela Portaria n.º 690/01, de 10 de junho;
- O Decreto-Lei n.º 7/2000, de 3 de fevereiro, que estabelece os princípios a que deve obedecer o projecto, a construção, a exploração e a manutenção do sistema de abastecimento dos gases combustíveis canalizados;
- A Portaria n.º 460/2001, de 8 de maio, que aprova o Regulamento de Segurança das Instalações de Armazenagem de Gases de Petróleo Liquefeitos (GPL) com Capacidade até 200 m<sup>3</sup> por Recipiente;
- A Portaria n.º 131/2002, de 9 de fevereiro, que aprova o Regulamento de Construção e Exploração de Postos de Abastecimento de Combustíveis;
- Requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais que atuam na área dos gases combustíveis, dos combustíveis e de outros produtos petrolíferos (Lei 15/2015, de 16 de Fevereiro);
- O Decreto-Lei n.º 111-D/2017, de 31 de agosto na sua redação atualizada, que estabelece as regras aplicáveis à disponibilização no mercado de equipamentos sob pressão;
- O Decreto-Lei n.º 131/2019, de 30 de agosto na sua redação atualizada, que aprova o Regulamento de Instalação e de Funcionamento de Recipientes sob Pressão Simples e de Equipamentos sob Pressão;
- Restantes Normas Portuguesas aplicáveis;
- Recomendações das empresas distribuidoras, nomeadamente da Setgás.





### 3. LOCALIZAÇÃO

A rede será instalada na Zona de Indústria Ligeira de Alcácer do Sal, União das freguesias de Alcácer do Sal, município de Alcácer do Sal e Santa Susana.

### 4. DESCRIÇÃO DO LOTEAMENTO

A obra compreende a execução de um novo arruamento público, marginando os diversos lotes industriais previstos no Projeto de Loteamento.

O novo arruamento será executado em terreno não urbanizado e irá servir o loteamento projetado, o qual é composto por 10 lotes com características industriais.

### 5. DESCRIÇÃO DA REDE

Prevê-se o abastecimento inicial através de um depósito de Gás Propano Liquefeito (GPL), uma vez que a envolvente não dispõe atualmente de uma rede pública de abastecimento de gás natural (GN).

O depósito de GPL será localizado nos espaços reservados às zonas técnicas para instalação de equipamentos de apoio ao loteamento.

Para ligação a uma eventual futura rede pública de abastecimento de GN, prevê-se também o abastecimento por este gás, com ponto de injeção localizado na ligação ao arruamento existente, no entroncamento entre a Rua Hervé Joseph Matias e a Azinhaga do Poço Velho.

O traçado da rede no novo arruamento público será ramificado e realizado pelo passeio adjacente aos lotes.

As condutas serão executadas em material de polietileno de alta densidade (PEAD) da classe SDR11 (série 5).

### 6. SUSTENTABILIDADE

No caso específico da sustentabilidade, tanto o GPL, como o GN, podem ser analisados sob diferentes aspetos, nomeadamente:

1. Emitem menos dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e poluentes do que combustíveis fósseis como carvão e petróleo. A disponibilidade desta fonte de energia contribui, assim, para uma menor pegada de carbono em comparação à utilização daqueles combustíveis;
2. Apesar de a longo prazo a transição para fontes de energia renováveis, como solar e eólica, é vista como a solução mais sustentável, o GPL pode servir como uma alternativa de transição para as indústrias que ainda não se encontram atualmente adaptadas;



3. O uso de gás em sistemas híbridos, que combinam fontes de energia renováveis e gás, pode aumentar a eficiência e a sustentabilidade geral do sistema energético.

Em resumo, o GPL e o gás natural possuem características que podem contribuir para uma matriz energética mais limpa, em comparação com outros combustíveis não renováveis, apesar dos desafios associados à sua extração e uso. Naturalmente, a transição para energias renováveis deve continuar a ser o objetivo a longo prazo para uma maior sustentabilidade.

## 7. MÉTODO DE AVALIAÇÃO DOS CONSUMOS

De forma geral, foi utilizado o método proposto pela Association Technique de L'Industrie du Gaz en France, exposto no "Manuel pour le Transport et la Distribution du Gaz", o qual se aplicou em conformidade com os pressupostos a seguir referidos.

A avaliação dos consumos é feita com base nos dados disponíveis sobre as possíveis ocupações da área considerada, neste caso, industrial.

Na falta de elementos fidedignos nesta fase, usualmente no momento da obra de loteamento, resta avaliar, com algum bom senso, os caudais máximos prováveis nos troços da rede. Considerando a forte implantação do sector industrial, para efeitos de dimensionamento, estabeleceram-se caudais usuais de 30 m<sup>3</sup>/h para áreas de construção acima de 1.000 m<sup>2</sup>, com ramais previstos nas diversas entradas de cada lote.

Deve-se referir que, no caso de vir a ser instalada uma indústria com consumos mais elevados, deverá o seu projeto considerar a instalação de um depósito próprio.

Considera-se que esta determinação de caudais permite garantir um abastecimento de GPL a um grande número de utilizações industriais, sem onerar o custo da instalação do depósito GPL e condicionar a respetiva área necessária para a sua implantação.

## 8. PARÂMETROS CARACTERIZADORES DO GÁS NATURAL

### 8.1. Família e características da combustão

O GPL é um gás da 3<sup>a</sup> família.

O Gás Natural distribuído em Portugal é um gás da 2.<sup>a</sup> família do tipo H.

### 8.2. Composição química média

GPL: fórmula química C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>

Gás Natural:



| Componente | %em volume | Componente | %em volume |
|------------|------------|------------|------------|
|            |            |            |            |
|            |            |            |            |
| C6+        |            |            |            |

### 8.3. Poder calorífico

GPL:

|                  |          |        |                          |
|------------------|----------|--------|--------------------------|
| Poder Calorífico | Superior | (PCS)  | 11900kcal/m <sup>3</sup> |
|                  | Inferior | (PCI)  | 11800kcal/m <sup>3</sup> |
| Índice de Wobbe  | Superior | (WPCS) | 9670kcal/m               |
|                  | Inferior | (WPCS) | 8910kcal/m <sup>3</sup>  |

Gás Natural:

|                  |          |        |                           |
|------------------|----------|--------|---------------------------|
| Poder Calorífico | Superior | (PCS)  | 10032 kcal/m <sup>3</sup> |
|                  | Inferior | (PCI)  | 9054 kcal/m <sup>3</sup>  |
| Índice de Wobbe  | Superior | (WPCS) | 12442 kcal/m <sup>3</sup> |
|                  | Inferior | (WPCS) | 11200 kcal/m <sup>3</sup> |

### 8.4. Outras características

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| Densidade | 1,55 GPL e 0,65 |
| Densidade | 1,16 GPL e 0,6  |

## 9. CARACTERÍSTICAS DOS APARELHOS DE QUEIMA

Considerando que os aparelhos de queima a serem instalados deverão ser alimentados com Gás Propano, passando eventualmente no futuro para Gás Natural, recomenda-se que os mesmos sejam do tipo multigás das categorias I2HL, I2H, II2HL ou III.

## 10. DEPÓSITO GPL

O depósito de GPL será de superfície localizado conforme indicado nas peças desenhadas, em espaço reservado às zonas técnicas para instalação de equipamentos de apoio ao loteamento. Prevê-se a instalação de um volume de armazenamento mínimo garantido por um depósito de 22,2 m<sup>3</sup>.

O reservatório sob pressão será oportunamente submetido à aprovação da DGEG, pelo que deve estar homologados, deve possuir certificação CE e deve ser ensaiados e instalados segundo o Decreto-Lei n.º 111-D/2017, de 31 de agosto na sua redação atualizada, e o Decreto-Lei n.º 131/2019, de 30 de agosto na sua redação atualizada, e equipado com os acessórios necessários ao seu correto funcionamento.

Devem ser cumpridas criteriosamente as distâncias mínimas de segurança especificadas no quadro I do anexo do Regulamento de Segurança das Instalações de Armazenagem de Gases de Petróleo Liquefeitos (GPL) com Capacidade até 200 m<sup>3</sup> por Recipiente (publicado na Portaria n.º 460/2001, de 8 de maio), nomeadamente:

- Distância mínima de 7,5 m a edifícios e vias públicas, a linhas divisórias de propriedades, a fogos nus, equipamento eléctrico não antideflagrante e produtos inflamáveis, a aberturas em edifícios, tomadas de ar de ventiladores, esgotos e fossas;
- Distância mínima de 1,5 m a vaporizadores de chama indirecta e eléctricos e antideflagrantes;
- Distância mínima de 1,0 m a outros reservatórios de gases de petróleo liquefeitos;
- Distância mínima de 3,0 m do carro-cisterna à válvula de enchimento do reservatório;
- Distância mínima de 3,0 m da válvula de enchimento a distância às entradas de edifícios, esgotos e fossas.

## 11. TELEGESTÃO

O depósito de GPL será equipado com contador totalizador com gerador de impulsos e indicador de nível. Os sinais serão enviados por cabo à central de telegestão que os armazenarão no sistema interno de armazenamento e os transmitirão via internet para a plataforma “ZEUS”.

A análise em tempo real dos valores do consumo permitirá o conhecimento e envio de alarmes em caso de caudais excessivos, bem como tomar decisões sobre a forma mais aconselhável de disponibilização de energia aos diversos lotes.



## B – MEMÓRIA DE CÁLCULO

### 1. DIMENSIONAMENTO

Nos cálculos dos traçados das instalações são considerados:

- a) A compensação das perdas de carga singulares através do acréscimo de 20% ao comprimento da tubagem, resultando no comprimento equivalente:

$$L_{eq} = L \times 1,2 ;$$

- b) Caudais instantâneos;

- c) A variação da pressão relativa do gás com os diferentes níveis da instalação:

$$\Delta P_h = 0,1293 \times (1 - d_r) \times h$$

Sendo  $\Delta P_h$  a variação da pressão relativa (mbar),  $d_r$  é a densidade relativa (adimensional) e  $h$  é o valor do desnível (m);

- d) A pressão mínima de 1,5 bar;

- e) A aplicação da fórmula de Renouard para média pressão (M.P.):

$$P_1^2 - P_2^2 = \frac{48,6 \times d_c \times L_{eq} \times Q^{1,82}}{D^{4,82}}$$

On  $P_1$  e  $P_2$  são as pressões relativas inicial e final (mbar), respectivamente,  $d_c$  é a densidade corrigida (adimensional),  $Q$  é o caudal instantâneo ( $m^3/h$ ) e  $D$  é o diâmetro interno da tubagem (mm);

- f) Velocidade máxima nas tubagens individuais de 15 m/s, calculada pela expressão:

$$v = \frac{354 \times Q}{(D^2 \times P_m)}$$

Em que  $v$  a velocidade de escoamento do gás (m/s) e  $P_m$  a pressão média absoluta do gás no interior da tubagem;

- g) As pressões relativas máximas e mínimas na rede são de 4,0 bar e 1,0 bar, respetivamente. Para assegurar o abastecimento em boas condições de pressão considerou-se como pressão no ponto de entrada de gás na rede a pressão de 2,0 bar;

- h) Utilização de tubo DN igual ou superior a 63 como diâmetro mínimo, de acordo com as recomendações da Empresa Concessionária de GN, neste caso a Setgás;

- i) Utilização de tubo DN igual ou superior a 32 como diâmetro mínimo para ramais, de acordo com as recomendações da Empresa Concessionária de GN.

## 2. LISTAGEM DE CÁLCULO

### 2.1. GPL

**Listagem de nós (GPL)**

| Nó   | Caudal con.<br>m³/h | Pressão<br>bar | Queda pres.<br>% | Coment.    |
|------|---------------------|----------------|------------------|------------|
| C01A | 30.00               | 1.5611         | 21.9432          | Pres. mín. |
| C01B | 30.00               | 1.5663         | 21.6859          |            |
| C01C | 30.00               | 1.5724         | 21.3798          |            |
| C02  | 30.00               | 1.5603         | 21.9849          |            |
| C03  | 30.00               | 1.6824         | 15.8813          |            |
| C04A | 30.00               | 1.6873         | 15.6326          |            |
| C04B | 30.00               | 1.6832         | 15.8416          |            |
| C05  | 30.00               | 1.6932         | 15.3402          |            |
| C06A | 30.00               | 1.8428         | 7.8576           |            |
| C06B | 30.00               | 1.7822         | 10.8888          |            |
| C06C | 30.00               | 1.6962         | 15.1914          | Pres. máx. |
| C06D | 30.00               | 1.5976         | 20.1177          |            |
| C07  | 30.00               | 1.8562         | 7.1907           |            |
| C08  | 30.00               | 1.9388         | 3.0596           |            |
| C09  | 30.00               | 1.9683         | 1.5863           |            |
| C10  | 30.00               | 1.9690         | 1.5504           |            |
| GPL  | ---                 | 2.0000         | 0.0000           |            |
| N01  | ---                 | 1.9890         | 0.5524           |            |
| N09  | ---                 | 1.7116         | 14.4206          |            |

**Listagem de tramos (GPL)**

| Início | Final | Comprimento<br>m | Diâmetros<br>mm | Caudal<br>m³/h | Velocidade<br>m/s | Perdas<br>bar/100m | Coment.  |
|--------|-------|------------------|-----------------|----------------|-------------------|--------------------|----------|
| C01A   | C01B  | 32.39            | DN63            | -60.00         | -2.59             | 0.0159             | Vel.mín. |
| C01A   | C02   | 18.52            | DN63            | 30.00          | 1.29              | 0.0045             |          |
| C01B   | C01C  | 18.46            | DN63            | -90.00         | -3.88             | 0.0332             |          |
| C01C   | N14   | 19.00            | DN63            | -120.00        | -5.17             | 0.0558             |          |
| C03    | C04B  | 18.46            | DN63            | -30.00         | -1.29             | 0.0043             |          |
| C04A   | C04B  | 27.54            | DN63            | 60.00          | 2.59              | 0.0152             |          |
| C04A   | C05   | 18.46            | DN63            | -90.00         | -3.88             | 0.0317             |          |
| C05    | N10   | 13.79            | DN63            | -120.00        | -5.17             | 0.0533             |          |
| C06A   | C06B  | 99.76            | DN90            | 330.00         | 7.12              | 0.0608             |          |
| C06A   | C07   | 18.98            | DN90            | -360.00        | -7.77             | 0.0703             |          |
| C06B   | N08   | 131.58           | DN90            | 300.00         | 6.47              | 0.0523             | Vel.máx. |
| C06C   | C06D  | 120.78           | DN63            | 150.00         | 6.47              | 0.0816             |          |
| C06C   | N09   | 13.85            | DN63            | -180.00        | -7.76             | 0.1113             |          |
| C06D   | N11   | 24.35            | DN90            | 120.00         | 2.59              | 0.0104             |          |
| C07    | N07   | 27.25            | DN90            | -390.00        | -8.41             | 0.0808             |          |
| C08    | N06   | 73.43            | DN90            | 390.00         | 8.41              | 0.0796             |          |
| C08    | N06A  | 28.30            | DN90            | -420.00        | -9.06             | 0.0898             |          |
| C09    | C10   | 18.45            | DN63            | -30.00         | -1.29             | 0.0039             |          |
| C10    | N05   | 7.03             | DN63            | -60.00         | -2.59             | 0.0137             |          |
| GPL    | N01   | 9.78             | DN90            | 480.00         | 10.35             | 0.1129             |          |
| N01    | N01A  | 24.37            | DN63            | 60.00          | 2.59              | 0.0136             |          |
| N01    | N06A  | 27.75            | DN90            | 420.00         | 9.06              | 0.0891             |          |

| Início | Final | Comprimento<br>m | Diâmetros<br>mm | Caudal<br>m³/h | Velocidade<br>m/s | Perdas<br>bar/100m | Coment. |
|--------|-------|------------------|-----------------|----------------|-------------------|--------------------|---------|
| N01A   | N01B  | 32.09            | DN63            | 60.00          | 2.59              | 0.0137             |         |
| N01B   | N02   | 29.61            | DN63            | 60.00          | 2.59              | 0.0137             |         |
| N02    | N03   | 36.84            | DN63            | 60.00          | 2.59              | 0.0137             |         |
| N03    | N04   | 9.99             | DN63            | 60.00          | 2.59              | 0.0137             |         |
| N04    | N05   | 5.95             | DN63            | 60.00          | 2.59              | 0.0137             |         |
| N06    | N07   | 2.65             | DN90            | 390.00         | 8.41              | 0.0805             |         |
| N08    | N09   | 3.46             | DN90            | 300.00         | 6.47              | 0.0530             |         |
| N09    | N10   | 20.76            | DN63            | 120.00         | 5.17              | 0.0532             |         |
| N11    | N12   | 4.63             | DN90            | 120.00         | 2.59              | 0.0104             |         |
| N12    | N13   | 16.13            | DN63            | 120.00         | 5.17              | 0.0555             |         |
| N13    | N14   | 4.77             | DN63            | 120.00         | 5.17              | 0.0557             |         |

## 2.2. Rede GN

### Listagem de nós (GN)

| Nó   | Caudal con.<br>m³/h | Pressão<br>bar | Queda pres.<br>% | Coment.    |
|------|---------------------|----------------|------------------|------------|
| C01A | 30.00               | 1.9784         | 1.0807           | Pres. máx. |
| C01B | 30.00               | 1.9802         | 0.9878           |            |
| C01C | 30.00               | 1.9825         | 0.8771           |            |
| C02  | 30.00               | 1.9781         | 1.0958           |            |
| C03  | 30.00               | 1.7966         | 10.1707          |            |
| C04A | 30.00               | 1.7986         | 10.0706          |            |
| C04B | 30.00               | 1.7969         | 10.1547          |            |
| C05  | 30.00               | 1.8009         | 9.9528           |            |
| C06A | 30.00               | 1.7908         | 10.4587          |            |
| C06B | 30.00               | 1.7969         | 10.1540          |            |
| C06C | 30.00               | 1.8241         | 8.7945           | Pres. mín. |
| C06D | 30.00               | 1.9824         | 0.8813           |            |
| C07  | 30.00               | 1.7901         | 10.4974          |            |
| C08  | 30.00               | 1.7876         | 10.6222          |            |
| C09  | 30.00               | 1.7776         | 11.1186          |            |
| C10  | 30.00               | 1.7779         | 11.1025          |            |
| N09  | ---                 | 1.8084         | 9.5811           |            |
| N12  | ---                 | 1.9905         | 0.4739           |            |
| RP1  | ---                 | 2.0000         | 0.0000           |            |

### Listagem de tramos (GN)

| Início | Final | Comprimento<br>m | Diâmetros<br>mm | Caudal<br>m³/h | Velocidade<br>m/s | Perdas<br>bar/100m | Coment.  |
|--------|-------|------------------|-----------------|----------------|-------------------|--------------------|----------|
| C01A   | C01B  | 32.39            | DN63            | -60.00         | -2.59             | 0.0057             |          |
| C01A   | C02   | 18.52            | DN63            | 30.00          | 1.29              | 0.0016             |          |
| C01B   | C01C  | 18.46            | DN63            | -90.00         | -3.88             | 0.0120             |          |
| C01C   | N14   | 19.00            | DN63            | -120.00        | -5.17             | 0.0202             |          |
| C03    | C04B  | 18.46            | DN63            | -30.00         | -1.29             | 0.0017             | Vel.mín. |
| C04A   | C04B  | 27.54            | DN63            | 60.00          | 2.59              | 0.0061             |          |
| C04A   | C05   | 18.46            | DN63            | -90.00         | -3.88             | 0.0128             |          |
| C05    | N10   | 13.79            | DN63            | -120.00        | -5.17             | 0.0215             |          |
| C06A   | C06B  | 99.76            | DN90            | -150.00        | -3.24             | 0.0061             |          |



| Início | Final | Comprimento<br>m | Diâmetros<br>mm | Caudal<br>m³/h | Velocidade<br>m/s | Perdas<br>bar/100m | Coment.  |
|--------|-------|------------------|-----------------|----------------|-------------------|--------------------|----------|
| C06A   | C07   | 18.98            | DN90            | 120.00         | 2.59              | 0.0041             | Vel.máx. |
| C06B   | N08   | 131.58           | DN90            | -180.00        | -3.88             | 0.0085             |          |
| C06C   | C06D  | 120.78           | DN63            | -330.00        | -14.23            | 0.1310             |          |
| C06C   | N09   | 13.85            | DN63            | 300.00         | 12.94             | 0.1136             |          |
| C06D   | N11   | 24.35            | DN90            | -360.00        | -7.77             | 0.0281             |          |
| C07    | N07   | 27.25            | DN90            | 90.00          | 1.94              | 0.0024             |          |
| C08    | N06   | 73.43            | DN90            | -90.00         | -1.94             | 0.0024             |          |
| C08    | N06A  | 28.30            | DN90            | 60.00          | 1.29              | 0.0012             |          |
| C09    | C10   | 18.45            | DN63            | -30.00         | -1.29             | 0.0017             |          |
| C10    | N05   | 7.03             | DN63            | -60.00         | -2.59             | 0.0062             |          |
| N01    | N01A  | 24.37            | DN63            | 60.00          | 2.59              | 0.0061             |          |
| N01    | N06A  | 27.75            | DN90            | -60.00         | -1.29             | 0.0012             |          |
| N01A   | N01B  | 32.09            | DN63            | 60.00          | 2.59              | 0.0061             |          |
| N01B   | N02   | 29.61            | DN63            | 60.00          | 2.59              | 0.0061             |          |
| N02    | N03   | 36.84            | DN63            | 60.00          | 2.59              | 0.0061             |          |
| N03    | N04   | 9.99             | DN63            | 60.00          | 2.59              | 0.0061             |          |
| N04    | N05   | 5.95             | DN63            | 60.00          | 2.59              | 0.0062             |          |
| N06    | N07   | 2.65             | DN90            | -90.00         | -1.94             | 0.0024             |          |
| N08    | N09   | 3.46             | DN90            | -180.00        | -3.88             | 0.0085             |          |
| N09    | N10   | 20.76            | DN63            | 120.00         | 5.17              | 0.0215             |          |
| N11    | N12   | 4.63             | DN90            | -360.00        | -7.77             | 0.0281             |          |
| N12    | N13   | 16.13            | DN63            | 120.00         | 5.17              | 0.0202             |          |
| N12    | RP1   | 20.02            | DN90            | -480.00        | -10.35            | 0.0473             |          |
| N13    | N14   | 4.77             | DN63            | 120.00         | 5.17              | 0.0202             |          |

### 2.3. Autonomia GPL

De forma a equilibrar a falta de informação nesta fase do projeto de loteamento relativamente aos caudais necessários, simultaneidades e consumos sazonais, admitiram-se vários parâmetros de forma a viabilizar a instalação de um depósito de GPL nas zonas técnicas previstas para os equipamentos de apoio ao loteamento, considerando-se garantir o maior número de casos de diversas indústrias.

Conforme mencionado na memória descritiva, naturalmente, no caso de vir a ser instalada uma indústria com consumos mais elevados, deverá o seu projeto predial considerar a instalação de um depósito próprio.

Desta forma, para os 16 ramais de abastecimento previstos para os 10 lotes, foram considerados consumos individuais de 30 m³/h (cerca de 774 kW), a que corresponde um caudal de GPL de 59,0 kg/h.

Foi admitido um coeficiente de simultaneidade entre 20 a 25%, com funcionamento médio diário de 7 horas, resultando um caudal médio diário de 1.519,6 kg/dia.

Considerando-se um cenário de autonomia mínima de uma semana, resulta um volume de armazenamento mínimo garantido por um depósito GPL de 22,2m³.



Faz-se a observação que a rede foi dimensionada para um coeficiente de simultaneidade igual à unidade, de forma a permitir um pleno abastecimento através de uma eventual futura rede pública de GN.





## C – CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE MONTAGEM

### 1. TUBAGEM E ACESSÓRIOS DOS TUBOS DE POLIETILENO

#### 1.1. CARACTERÍSTICAS DOS TUBOS DE POLIETILENO

- a) Os tubos, acessórios e válvulas de polietileno serão de alta densidade (PEAD) e devem obedecer aos requisitos das especificações da concessionária em anexo;
- b) Os tubos devem ser transportados e armazenados de modo a impedir a entrada nos mesmos de matérias estranhas e devem ser protegidos da acção dos agentes atmosféricos.

#### 1.2. CERTIFICADO DE CONTROLO

- a) O fabricante dos tubos PEAD deve certificar a correspondência da matéria-prima (resinas derivadas da polimerização do etileno, devidamente estabilizadas) e do tubo à norma de fabricação. Cada lote de tubagem deve ainda ser acompanhado das seguintes indicações:
  - i. Qualidade do material, precisando o tipo e a massa volúmica da resina utilizada;
  - ii. Características mecânicas e dimensionais, por amostragem estatística;
  - iii. Resultado dos ensaios e das provas, mencionando o tipo, a norma aplicada, o método e o número de ensaios efectuados.
- b) Todos os tubos PEAD devem ser marcados de acordo com a norma aplicada e indicada no Manual Técnico de Instalações de Gás da GDP, capítulo B.11.

#### 1.3. ACESSÓRIOS PARA TUBAGEM DE POLIETILENO

- a) As curvas, uniões e outros acessórios para a construção de rede devem ser de polietileno e compatíveis com as pressões de serviço previstas na tubagem em que são instalados.
- b) As resinas usadas no fabrico dos acessórios devem ser compatíveis, do ponto de vista da soldabilidade, com o material dos tubos, o que será especificado pelo respectivo fabricante.
- c) As mudanças de direcção devem ser executadas, quer com o auxílio de acessórios, ou por dobragem a frio dos tubos, com raios de curvatura mínimo igual a 30 vezes o diâmetro externo dos tubos.
- d) Os acessórios devem ser de modelo oficialmente aprovado.
- e) As válvulas e outros acessórios devem ser fabricados com materiais que garantam características de funcionamento e segurança adequadas às condições de utilização e que obedeçam aos requisitos das normas aplicáveis. Devem também ser tidas em conta as solicitações mecânicas possíveis e os efeitos químicos, internos e externos, sempre que haja ligação de tubagem de diferentes materiais.
- f) Todas as tubagens e acessórios e válvulas devem ser previstos para a pressão de serviço máxima de 4 bar.

- g) A tubagem de PE será da classe SDR 11 (série 5), com uma espessura mínima de parede de 3 mm para diâmetros inferiores ou iguais a 32.
- h) Para a execução dos ramais estão previstos a utilização do PE 32 SDR 11.
- i) As características físicas e dimensionais, os ensaios e os controlos de produção devem satisfazer os requisitos prescritos nas normas ISO 1183, ISO 1133, ISO 4437.
- j) Cada lote de tubagem deve ser acompanhado das seguintes indicações:
  - i. Qualidade do material, precisando o tipo e massa volúmica da resina utilizada;
  - ii. Características mecânicas e dimensionais, por amostragem estatística;
  - iii. Resultados dos ensaios e das provas, mencionando o tipo, a norma aplicada, o método e o número de ensaios efetuados.

#### 1.4. TOMADAS EM CARGA

- a) Na utilização de tomadas em carga só devem ser usados os modelos do tipo sela integral, electrossoldáveis, não sendo permitida a interposição de juntas elásticas, nomeadamente anilhas ou tóricos, entre aquela e o tubo. Ver o esquema geral da instalação de ramal de edifício.
- b) Só é admissível o uso de tomadas em carga com dispositivo de furação incorporado.
- c) O orifício de ligação da tomada em carga ao tubo não pode constituir um ponto de enfraquecimento da tubagem, pelo que a relação entre o diâmetro do orifício e o diâmetro externo do tubo não deve exceder 0,4.

#### 1.5. LIGAÇÕES, UNIÕES E ACESSÓRIOS

- a) Não são permitidas ligações roscadas nas tubagens PEAD. Só são admissíveis os seguintes métodos de ligação:
  - i. Em tubos de diâmetro igual ou superior a 90 mm – soldadura topo a topo, com o auxílio de um elemento de aquecimento;
  - ii. Acessórios electrossoldáveis com resistência eléctrica incorporada (obrigatório nos diâmetros inferiores a 90 mm).
  - iii. Flanges, que devem ser da classe PN10, devendo a junta utilizada ser de qualidade aprovada.
- b) As ligações por juntas flangeadas e por juntas mecânicas devem ser limitadas ao mínimo.

#### 1.6. SOLDADURAS

- a) As soldaduras dos tubos de polietileno devem ser executadas por soldadores devidamente qualificados, nos termos do disposto no Decreto-Lei n.º 97/2017, de 10 de agosto.

- b) Os procedimentos de soldadura, os controlos visíveis e os ensaios, destrutivos ou não destrutivos, relativos à qualidade das soldaduras devem obedecer aos códigos de boa prática aplicáveis.
- c) A ovalização das extremidades dos tubos deve ser verificada, e eventualmente corrigida, sempre que a diferença entre os valores mínimos e máximo do diâmetro exterior em relação ao diâmetro nominal do tubo exceda 2 % do valor desta.

## 1.7. PROTEÇÃO DOS COMPONENTES METÁLICOS DA REDE CONTRA A CORROSÃO

- a) Os revestimentos protetores dos componentes metálicos da rede não devem ser quimicamente agressivos para o polietileno nem aplicados a quente.

## 2. COLOCAÇÃO EM OBRA

### 2.1. ABERTURA DE VALAS

- a) Os trabalhos relativos à instalação do tubo e acessórios compreenderão essencialmente as seguintes fases:
  - i. Abertura de vala;
  - ii. Instalação das tubagens.
- b) A abertura de vala consiste na execução de todos os trabalhos necessários desde o levantamento inicial da superestrutura do pavimento até à escavação da vala e a regularização do leito.
- c) A profundidade das valas dependerá das condições locais, do tráfego, do diâmetro da tubagem a instalar e do material utilizado.
- d) O fundo das valas deve ser regularizado com eliminação de qualquer saliência de rochas, pedras ou outros materiais que possam causar danos à tubagem ou ao seu revestimento, quando exista.
- e) As tubagens serão colocadas numa profundidade mínima de 0,60 m acima da geratriz superior do tubo.
- f) Sempre que não seja possível respeitar a distância de 0,60 m, poderá diminuir-se para uma profundidade mínima de 0,35 m se forem utilizados meios mecânicos de proteção, como por exemplo uma manga metálica (aço), ou lajes de betão, desde que esteja coberta em todo o seu comprimento de tubagem. Para profundidades inferiores às indicadas, ainda é possível utilizar a proteção mecânica (aço) embebido numa viga de betão.
- g) A instalação nas vias rodoviárias, será instalada a tubagem o mais próximo possível dos passeios a uma profundidade de aterro de 0,90 m.
- h) Em casos excecionais a tubagem pode ser instalada a uma profundidade menor do que a indicada na alínea e), desde que não colida com outras tubagens e fique adequadamente protegida contra cargas excessivas, nomeadamente pelo recurso à sua instalação no interior de uma manga de proteção, de modo a garantir condições de segurança equivalente às de um enterramento normal.

- i) No caso de mangas de proteção metálicas, devem estas ser protegidas:
  - i. Contra a corrosão, interna e externamente;
  - ii. Com isolamento elétrico, em relação à tubagem que envolve;
  - iii. Com proteção catódica, sempre que necessário.

## 2.2. INSTALAÇÃO DAS TUBAGENS

- a) A instalação das tubagens consiste na execução de todos os trabalhos necessários desde o lançamento do tubo na vala até ao seu envolvimento total por areia do rio (neutra).
- b) Os troços de tubagem, quando colocados nas valas, devem ser obturados com tampões provisórios, a retirar aquando da interligação desses troços de tubagem, devendo verificar-se a inexistência de corpos estranhos no seu interior.
- c) A tubagem deve ser instalada sobre uma camada de areia doce ou material equivalente, uniformemente distribuído no fundo da vala com uma espessura mínima de 0,10 m e completamente envolvida com o referido material, mantendo-se a espessura mínima indicada, em todas as direções. O enchimento da vala acima da camada de areia doce pode ser feito com os materiais disponíveis da escavação, isentos de elementos que constituam eventual perigo para a tubagem ou para o seu revestimento, quando existir.
- d) Deve ser colocada a 0,30 m acima da geratriz superior da tubagem uma banda avisadora de cor amarela, contendo os termos "Atenção - Gás", bem visíveis e indeléveis, inscritos a intervalos não superiores a 1 m.
- e) Nos casos especiais de atravessamento de vias ferroviárias ou rodoviárias de tráfego intenso, as tubagens enterradas serão protegidas com uma manga. O espaço anelar entre a tubagem e a manga envolvente deverá ser convenientemente ventilado de modo a que eventuais fugas de gás sejam conduzidas até aos extremos da manga, os quais devem descarregar essas fugas por forma a não constituírem perigo.
- f) As tubagens em polietileno emergentes do solo devem ser protegidas, antes da sua penetração no edifício, por uma manga ou bainha metálica obedecendo aos seguintes requisitos:
  - i. Ser cravada no solo até a uma profundidade mínima de 0,20 m;
  - ii. Ser convenientemente fixada;
  - iii. Acompanhar a tubagem de gás até uma altura de 1,10 m acima do solo, a menos que a tubagem de gás penetre no imóvel a menor altura;
- g) A extremidade superior do espaço anelar entre a tubagem e a manga ou bainha deve ser obturada com um material inerte.

- h) Quando a tubagem de polietileno penetrar na parede do edifício e nela ficar embebida deve ser protegida por uma manga de acompanhamento que resista ao ataque químico das argamassas.

### 2.3. TUBAGENS DE GÁS NA VIZINHANÇA DE OUTRAS TUBAGENS

- a) Sempre que possível, a distância mínima da tubagem em relação às fachadas das edificações deve ser de:
  - i. 1,10 m no mínimo em qualquer caso;
  - ii. 1,30 m no caso da instalação da tubagem sob a calçada com a largura maior de 1,90 m;
  - iii. Não é permitido a instalação de condutas em passeios com larguras inferiores a 1,3 m.
- b) A distância entre as geratrizes das tubagens de gás e as de quaisquer outras, quer em percursos paralelos quer nos cruzamentos, não pode ser inferior a 0,20 m.
- c) Quando não for possível respeitar a distância referida no número anterior, devem as tubagens ficar separadas entre si por um dispositivo adequado.
- d) A distância entre as geratrizes das tubagens de gás e as dos cabos eléctricos, telefónicos e similares, quer em percursos paralelos quer em cruzamentos, não pode ser inferior a 0,2 m com excepção da "ligação à terra".
- e) Nos troços em que não for possível respeitar a distância mínima mencionada no número anterior deve a tubagem de gás ter uma manguelectricamente isolante, de fibrocimento, betão ou outros materiais não combustíveis, cujas extremidades distem, pelo menos, 0,20 m dos cabos eléctricos, telefónicos e similares.
- f) A distância mínima entre as geratrizes das tubagens de gás e das redes de esgotos, quer em percursos paralelos, quer nos cruzamentos, não deve ser inferior a 0,50 m.
- g) Nos troços em que não for possível respeitar esta distância a tubagem de gás deve ser envolvida por uma manga cujas extremidades distem, pelo menos, 0,50 m da rede do esgoto.
- h) A posição relativa das tubagens de gás e de outras tubagens deve ter em conta a densidade do gás.
- i) Nos cruzamentos ou traçados paralelos de tubagens de polietileno com condutas transportadoras de calor deve ter-se em conta a distância e o isolamento necessários para que a temperatura da tubagem de gás não ultrapasse os 20°C.



### 3. ENSAIOS EM OBRA

#### 3.1. DISPOSIÇÕES GERAIS

- a) Todas as tubagens, antes de entrarem em serviço, devem ser submetidas, em todo o seu comprimento, de uma só vez ou por troços, aos ensaios estabelecidos neste capítulo.
- b) O ensaio dos troços de tubagem a colocar dentro de mangas de protecção deve ser feito separadamente, com o tubo fora destas, antes da montagem no local.

#### 3.2. FLUIDOS DE ENSAIO

- a) Os fluidos de ensaio admissíveis são o ar, o azoto ou o gás distribuído na rede, tomando as medidas de segurança necessárias.

#### 3.3. PRESSÕES DE ENSAIO

- a) A pressão de ensaio deve ser igual a 1,5 vezes a pressão de serviço da tubagem, mas nunca inferior a 1 bar.
- b) O ensaio de pressão da rede será feito à pressão de 6 bar e o de estanquidade a 0,5 bar.

#### 3.4. EXECUÇÃO DOS ENSAIOS

- a) Deve proceder-se à medição contínua das pressões e temperaturas durante os ensaios, com o auxílio de aparelhos registadores e de um indicador de pressão calibrado e homologado, para as leituras inicial e final.
- b) Os valores das pressões devem ser corrigidos tendo em conta variações das temperaturas, do fluido utilizado nos ensaios, da parede do tubo, do terreno ou do ambiente e, no caso dos tubos de polietileno, do comportamento elástico do material.
- c) Os ensaios só podem começar após ter sido atingido o equilíbrio de temperaturas, o que exige um período de condicionamento prévio, nos termos estabelecidos no ponto 3.3.5.
- d) Os instrumentos de medida devem dispor de certificado de calibração válido e ter a precisão de 0,5%.
- e) Quando os troços a ensaiar tiverem um comprimento inferior a 500 m, o ensaio pode ser realizado com o gás distribuído à pressão de serviço, desde que se faça a verificação da estanquidade de todas as juntas desse troço com o auxílio de um produto espumífero.

#### 3.5. RESULTADO DOS ENSAIOS

- a) O resultado é considerado satisfatório se, após a estabilização das condições de ensaio, a pressão se mantiver constante nas seis horas seguintes, com eventual correcção face às variações da temperatura.

- b) No caso de troços não enterrados, de reduzido comprimento, com equipamentos e dispositivos de corte ou similares, os ensaios podem ter a sua duração reduzida a um mínimo de quatro horas e ser executados antes da sua colocação em obra.

### 3.6. RELATÓRIOS DOS ENSAIOS

- a) Deve ser elaborado um relatório de cada ensaio, da rede ou de qualquer dos seus troços, do qual constem as seguintes indicações:
  - i. Referência dos troços ensaiados;
  - ii. Data, hora e duração;
  - iii. Valores das temperaturas verificadas no fluido durante o ensaio;
  - iv. Valores da pressão inicial e final do ensaio;
  - v. Conclusões;
  - vi. Observações particulares.
- b) Os relatórios devem ser elaborados por um organismo de inspeção devidamente reconhecido.

### 3.7. CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

- a) A execução das instalações deverá ser feita por uma Entidade Instaladora de gás reconhecida pela Direção-Geral de Energia e Geologia, nos termos da Lei n.º 15/2015, de 16 de fevereiro. Os profissionais executantes deverão cumprir com as exigências do mesmo diploma.
- b) Deverão ser anexadas ao processo de inspeção as cópias das licenças dos profissionais envolvidos na execução (Técnico de gás, soldadores) e da Entidade Instaladora, bem como o respetivo termo de responsabilidade assinado pelo técnico de gás responsável que pertence aos quadros da Entidade Instaladora.

## 4. LEGISLAÇÃO

- a) Todas as entidades, equipamentos e a respetiva instalação deverão obedecer às Normas Portuguesas e à legislação em vigor, nomeadamente:
  - i. Os princípios a que deve obedecer o projecto, a construção, a exploração e a manutenção do sistema de abastecimento de gás natural, Decreto-Lei n.º 7/2000, de 3 de fevereiro;
  - ii. O regulamento técnico relativo ao projecto, construção, exploração e manutenção de redes de distribuição de gases combustíveis, Portaria 386/94, de 16 de junho, com as alterações introduzidas pela Portaria 690/2001, de 10 de junho;



- iii. A Portaria n.º 460/2001, de 8 de maio, que aprova o Regulamento de Segurança das Instalações de Armazenagem de Gases de Petróleo Liquefeitos (GPL) com Capacidade até 200 m³ por Recipiente;
- iv. A Portaria n.º 131/2002, de 9 de fevereiro, que aprova o Regulamento de Construção e Exploração de Postos de Abastecimento de Combustíveis;
- v. Requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais que atuam na área dos gases combustíveis, dos combustíveis e de outros produtos petrolíferos (Lei 15/2015, de 16 de Fevereiro);
- vi. O Decreto-Lei n.º 111-D/2017, de 31 de agosto na sua redação atualizada, que estabelece as regras aplicáveis à disponibilização no mercado de equipamentos sob pressão;
- vii. O Decreto-Lei n.º 131/2019, de 30 de agosto na sua redação atualizada, que aprova o Regulamento de Instalação e de Funcionamento de Recipientes sob Pressão Simples e de Equipamentos sob Pressão;
- viii. O Regulamento Geral das Edificações Urbanas e regulamentos municipais aplicáveis;
- ix. As recomendações da empresa distribuidora.



## D – CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

### 1. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

- a) A rede de distribuição seguirá o traçado apresentado em planta e com os diâmetros nela especificado.

### 2. CAUDAL

- a) O caudal instantâneo máximo previsto a satisfazer a rede será o indicado no dimensionamento do presente projeto, para o ano horizonte.

### 3. VÁLVULAS DE CORTE

- a) As válvulas serão de macho esférico, de comando rápido 1/4 volta, de passagem directa e integral e devem obedecer aos requisitos das especificações da concessionária em anexo;
- b) Terão de conter a indicação de aberto ou fechado;
- c) Todas as válvulas serão verificadas antes da montagem, nomeadamente no que respeita à limpeza interior e estado dos seus extremos;
- d) Todas as válvulas a utilizar deverão ser de modelo aprovado pela APGC, nomeadamente segundo o projecto 1/82.

### 4. CAIXAS PARA VÁLVULAS

- a) As caixas para as válvulas serão as indicadas no respetivo pormenor em anexo.

### 5. TUBAGEM E ACESSÓRIOS

- a) O tubo a aplicar na rede de distribuição será em PEAD da série SDR 11 com o diâmetro interno mínimo de 51.4 mm, ou seja, o diâmetro comercial (externo) de 63 mm de acordo com os desenhos anexos.
- e) Os acessórios serão electrossoldáveis e compatíveis com a canalização.
- f) Será montada em vala a uma profundidade média de 60 cm, de acordo com o especificado nas Condições Técnicas Gerais.

### 6. DEPÓSITO GPL

#### 6.1. EQUIPAMENTOS SOB PRESSÃO

- a) O depósito GPL deve ser equipado com os acessórios necessários ao seu correto funcionamento, nomeadamente:
  - i. O indicador de nível de enchimento deverá ser de construção apropriada para a utilização de GPL. Este indicador nível devera indicar o nível máximo de enchimento, devendo existir sempre no reservatório o espaço livre de, pelo menos, 5% quando a temperatura da fase líquida atingir

um valor correspondente à pressão de disparo da válvula de segurança. Este indicador deverá ser testado em fábrica e posteriormente durante o primeiro abastecimento;

- ii. Válvula de descarga de fundo com tampão selado;
  - iii. Válvula de segurança;
  - iv. Válvula de saída de fase gasosa;
  - v. Ponto de ligação equipotencial para ligação da proteção catódica.
- b) O reservatório deve ser assente sobre fundações que apresente resistência necessária para suportar uma carga equivalente ao peso reservatório cheio de água e, impedir a flutuação do mesmo quando este tiver vazio;

## 6.2. VÁLVULA DE SEGURANÇA

- a) As válvulas de segurança a utilizar serão devidamente certificadas e estarão munidas de dispositivo de proteção que impeça a entrada de água da chuva ou corpos estranhos que possam torná-las inoperantes. O posicionamento e fixação do referido dispositivo não constituirá obstáculo à atuação das válvulas de segurança.
- b) A válvula de segurança terá ligação direta com o exterior e deverá atingir o nível de descarga a uma pressão inferior a 20% da sua escala. A pressão de disparo deve estar compreendida entre 88% e 100% da pressão de cálculo do reservatório, devendo a sua entrada estar em contato direto com a fase gasosa do mesmo.
- c) A descarga das válvulas de segurança deve ser feita para a atmosfera, sem obstrução e no sentido ascendente acima da superfície do reservatório ou, no caso de reservatórios enterrados, acima do pavimento circundante.

## 6.3. ACESSÓRIOS DE REDUÇÃO DE PRESSÃO

- a) O posto de reservatório será dotado de uma tubagem que irá permitir o transporte do gás em fase gasosa até ao coletor responsável pelo primeiro andar de redução. Neste coletor, serão instalados equipamentos de regulação que serão responsáveis pelo fornecimento da rede à pressão definida para a rede de distribuição neste projeto. Este coletor responsável pelo primeiro andar de redução, será composto por:
- i. Um redutor de pressão com um caudal unitário máximo de 150 kg/hora, pressão de saída de 1,50 bar e pressão máxima de entrada de 20 bar;
  - ii. Um limitador de pressão para um caudal unitário máximo de 150,00 kg/hora e uma pressão fixa de 1,75 bar;



- iii. Um manómetro com gama de 0 a 6 bar, com classe de precisão KI=1,6, um colocado antes e outro depois do primeiro andar de redução. O manómetro deve estar homologado e do tipo “Bourdon” com banho de glicerina;
  - iv. Válvula de isolamento, de macho esférico de ¼ de volta, na saída para a rede de distribuição;
  - v. Um coletor em aço, devendo cumprir os requisitos das tubagens em aço.
- b) Estes equipamentos ficarão instalados num casoto a instalar no limite do parque de armazenamento;

#### 6.4. TUBAGEM E ACESSÓRIOS

- a) Entre a saída do reservatório e a da tubagem que garante o transporte do gás até ao casoto onde se localizará o coletor com o primeiro andar de redução, será instalada uma tubagem metálica dotada de ligações soldadas ou flangeadas.
- b) A ligação à rede de distribuição será dotada de uma junta isolante que assegure o isolamento entre o sistema de proteção catódica do reservatório e o sistema de proteção catódica da rede (quando esta seja em aço).

#### 6.5. VÁLVULA DE ENCHIMENTO

- a) De forma a permitir o enchimento do reservatório instalado no interior do parque de armazenamento, o reservatório será dotado de uma válvula do tipo check-lock para acoplamento de mangueira de enchimento.

#### 6.6. VEDAÇÃO

- a) A vedação do posto deverá ser realizada por intermédio de uma rede malha solta ou por painéis de vedação do tipo “hérules” fixas a postes metálicos, ou por outro material desde que este não seja um material combustível e que permita a ventilação do recinto. Esta vedação deverá estar devidamente escorada, com fecho de segurança e com uma altura mínima de 1,0 metro, deverá ainda conter duas portas metálicas com largura mínima de 0,90m, abertura para o exterior e com fechadura não autoblocante, devendo permanecer abertas sempre que decorra qualquer operação com o reservatório e que permitam uma saída rápida e em segurança.
- b) As vedações devem ser executadas com materiais incombustíveis, sendo permitido nomeadamente o uso de painéis de rede metálica de malha igual ou inferior a 50 mm, com um diâmetro mínimo do arame de 2 mm, soldados a postes tubulares ou fixados a pilares de betão.
- c) Deverá ser fixa na vedação, em local visível e junto aos acessos, duas placas de material incombustível com a indicação de “Proibido Fumar ou Foguear” e o contacto da entidade exploradora e dos seus serviços de piquete.

- d) Nos parques de armazenamento com capacidade com capacidade igual ou superior a 2,40 m<sup>3</sup> serão instalados, pelo menos dois extintores portáteis de 6 kg de pó químico tipo ABC. Os extintores deverão estar localizados junto às portas de entrada do recinto.
- e) O parque de armazenamento destinado a conter o reservatório de superfície ficará localizado em local facilmente acessível aos serviços de emergência e apresentará as seguintes características:
  - i. Dimensões mínimas da vedação de 11,10 por 3,85 metros;
  - ii. Pavimento ligeiramente sobrelevado em relação ao terreno circundante, constituído por lajetas que deverão garantir uma pendente para o exterior do recinto. Estas lajetas não devem estar cimentadas.
  - iii. O reservatório deverá estar assente em muros de betão para assentamento e amarração dos respetivos equipamentos de armazenagem.
- f) No interior das áreas vedadas não devem existir raízes, ervas secas ou quaisquer materiais combustíveis, bem como deve ser assegurada uma adequada limpeza.

#### 6.7. SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA

- a) O reservatório será submetido a tratamentos anti corrosão e, se enterrado ou recoberto, dotado de sistema de proteção catódica.
- b) Com as superfícies limpas, secas e isentas de gorduras, deverá ser exteriormente pintado com uma demão de tinta anticorrosiva à razão de 0,2 kg/m<sup>2</sup>, proteção mecânica e sistema de proteção catódica que o defenda da corrosão. O revestimento deverá ser capaz de em qualquer seção do reservatório apresentar uma rigidez dielétrica não inferior a 2.500 volt.
- c) Nos reservatórios enterrados, o sistema de proteção catódica será constituído por ânodos de zinco ou magnésio ligados por cabos, com seção mínima de 4 mm<sup>2</sup>, ao reservatório e a bornes de ligação instalados em caixa de controlo a colocar na caixa do reservatório. O sistema de bornes deverá ser instalado de forma a possibilitar a desconexão de cada ânodo para proceder a testes de condutividade. Os ânodos devem ser instalados a cerca de 0,80m da parede do reservatório e repartidos de igual modo por ambos os lados do mesmo. Será também instalado um eletrodo de referência Cu/CuSO<sub>4</sub> o qual ficará também ligado à caixa de controlo.
- d) Posteriormente à sua colocação, e antes de proceder ao seu recobrimento, os ânodos e o solo envolvente devem ser abundantemente molhados.

#### 6.8. SINALIZAÇÃO DO PARQUE DE ARMAZENAMENTO

- a) Nos limites do parque de armazenamento devem ser afixadas em lugar visível, junto aos acessos e, se possível, em lados opostos da vedação, pelo menos, duas placas com a sinalização “Proibido fumar ou fumar”, com as características estabelecidas na portaria que regulamenta prescrições mínimas de



colocação e utilização da sinalização de segurança e de saúde no trabalho, Portaria n.º 1456-A/95, de 11 de dezembro, na sua redação atualizada.

- b) Deverá também ser fixado em lugar bem visível uma placa de material incombustível com a indicação e, caracteres indeléveis da entidade explorada e o seu contacto para situações de emergência.

#### 6.9. LIGAÇÃO À TERRA

- a) Os reservatórios deverão ser ligados ao solo, por meio de um eléctrodo, com uma resistência de contacto inferior a 10 ohms.
- b) O reabastecimento dos reservatórios deverá ser precedido do estabelecimento de uma ligação equipotencial entre o veículo-cisterna e o reservatório.

#### 6.10. DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA AO RESERVATÓRIO

- a) Devem ser cumpridas criteriosamente as distâncias mínimas de segurança especificadas no quadro I do anexo do Regulamento de Segurança das Instalações de Armazenagem de Gases de Petróleo Liquefeitos (GPL) com Capacidade até 200 m<sup>3</sup> por Recipiente (publicado na Portaria n.º 460/2001, de 8 de maio).

#### 6.11. TUBAGEM DE LIGAÇÃO DO RESERVATÓRIO

- a) A ligação dos reservatórios ao casoto no interior do parque será realizada por intermédio de tubagem enterrada em aço. As soldaduras nas ligações das tubagens deverão ser executadas por soldadores credenciados.
- b) Salvo outra indicação, a tubagem em aço deverá ser de API Sch 80 de diâmetro 1 polegada.

#### 6.12. SISTEMA DE PULVERIZAÇÃO

- a) Os reservatórios superficiais com capacidade igual ou superior a 0,50 m<sup>3</sup> devem ser equipados com um sistema fixo de pulverização de água que assegure o arrefecimento de toda a superfície do reservatório e dos seus suportes, com um caudal não inferior a 4 dm<sup>3</sup> por minuto e por metro quadrado de superfície exterior do reservatório;
- b) Nos reservatórios superficiais, fixos ou amovíveis usados como fixos, de capacidade igual ou superior a 2,50 m<sup>3</sup>, o equipamento fixo de aspersão de água deve ser de funcionamento automático e abrir sempre que a pressão interna do reservatório atinja 12 bar relativos para o propano e 6 bar relativos para o butano, mantendo-se a necessidade da existência de um sistema de comando manual;
- c) O sistema referido nas alíneas anteriores poderá ser dispensado pela entidade licenciadora em função das condições existentes no local da instalação.

#### 6.13. CONTADOR E TELEGESTÃO

- d) No casoto no interior do parque deve ser instalado um contador totalizador com gerador de impulsos;



- e) Deve ainda ser instalado no depósito indicador de nível;
- f) Os sinais serão enviados por cabo à central de telegestão, devendo todos os componentes serem compatíveis com o sistema de telegestão previsto na especialidade específica.

#### 6.14. LICENCIAMENTO E ENSAIOS

- a) O reservatório deverá ser entregue pelo fornecedor já ensaiado, testado e licenciado pela entidade responsável.
- b) Todos os acessórios deverão estar certificados de acordo com as disposições normativas aplicáveis.
- c) Antes da entrada em serviço, a instalação deverá ser submetida aos ensaios e certificações definidas na legislação em vigor.

#### 6.15. PLANO DE MANUTENÇÃO E INSPEÇÃO DO RESERVATÓRIO

- a) É da competência e responsabilidade da entidade exploradora a manutenção dos equipamentos, devendo por isso, ter em arquivo toda a documentação relativa às ações realizadas.
- b) Em conformidade com o disposto no Despacho 22333/2001 (2ª Série), de 20 de outubro, e com as Normas Portuguesas NP EN 12817 de 2002, NP EN 12818 de 20003, NP EN 12819 de 2002 e NP EN 12820 de 2003, os reservatórios de GPL serão submetidos a inspeções e requalificações periódicas.
- c) Devem ser previstas as inspeções de rotina, intercalares, periódicas e requalificações.

## E – ESPECIFICAÇÕES DA CONCESSIONÁRIA (GN)

### 1. GENERALIDADES

- a) Para curvar a frio as condutas de aço e de PE, o raio será no mínimo de  $30 \times D$ .
- b) O revestimento isolador das partes metálicas não será agressivo para o PE e será aplicado a frio.
- c) As ligações de flanges e as ligações mecânicas serão reduzidas ao mínimo indispensável. Os acoplamentos com rosca de parafuso são proibidos no PE.
- d) São admitidas as seguintes ligações no PE:
  - i. soldadura topo a topo (a partir de DN 90);
  - ii. soldadura eléctrica;
  - iii. flanges (PN10).
- e) Pelo menos 10% das soldaduras topo a topo devem ser examinadas através de um exame não destrutivo.
- f) Os ramais nas condutas de PE só serão executados por meio de tomadas em carga, com perfurador incorporado, com um suporte do lado oposto. O diâmetro da perfuração não excederá  $0,4 \times D$ .
- g) O carregamento, o transporte, a descarga e as diversas manutenções serão feitos tomando todas as precauções necessárias para não danificar os tubos. Far-se-á o mesmo quando dos deslocamentos e da colocação na vala dos tubos ou outros acessórios. Não se admite por exemplo:
  - i. Rolar os tubos no chão ou na estrada;
  - ii. Levantar ou deslocar os tubos por meio de cabos, correntes, ou outros meios de fixação, em material muito duro ou contundente;
  - iii. Somente a utilização de cintas ou correias de bordos redondos está autorizada;
  - iv. Arrastar os tubos ou acessórios quando do carregamento, descarregamento ou qualquer outro deslocamento;
  - v. Empilhar os tubos PE50 ou maior a uma altura superior a um metro, a fim de evitar a sua deformação;
  - vi. Pôr os tubos ou acessórios em contacto com os depósitos de óleo ou produtos betuminosos;
  - vii. Armazenar os tubos ou acessórios em PE a uma temperatura ambiente que ultrapasse  $40^\circ \text{C}$ .
- h) Os tubos devem ser manipulados pelo menos por duas pessoas de modo que as extremidades não arrastem no solo.



- i) Devem ser armazenados sobre um solo perfeitamente plano e protegidos da acção dos ultra-violetas; quando do seu transporte, devem ser suficientemente apoiados, de preferência, em todo o seu comprimento.
- j) Os aparelhos de soldadura devem ser certificados adequadamente.
- k) A inspecção das soldaduras de PE será feita por um organismo de inspecção reconhecido pela D.G.G.E.
- l) As soldaduras serão em regra geral executadas fora da vala, num lugar apropriado.
- m) Os tubos e acessórios serão examinados imediatamente antes da soldadura:
  - i. No interior para detectar a presença de qualquer objecto ou obstáculo, como por exemplo ferramentas, terra, pedras ou sujidades e as eliminar;
  - ii. No exterior, para verificar com o máximo de cuidado todas as degradações por mínimas que sejam.
- n) As extremidades dos tubos serão desembaraçadas de todas as partículas de ferrugem, de areia ou poeira, de vestígios de humidade ou produtos petrolíferos e de todas as imperfeições.
- o) A solda em PE deve ser protegida contra a chuva e o vento até o resfriamento completo, para isto, é necessário fechar as extremidades livres das peças a soldar por meio de tampas.
- p) Quando a temperatura do tubo PE é inferior a 5° C é obrigatório fazer-se um pré-aquecimento, sendo interdito, em qualquer caso, o contacto directo com uma chama.
- q) Cada soldadura é marcada com uma etiqueta autocolante, ou com uma caneta de tinta indelével, com a indicação do nº da licença do soldador que realizou a ligação, n.º da soldadura, data e hora.
- r) A soldadura pelo processo topo a topo pode ser aplicada a partir de PE 90 ou maior, sendo este processo limitado a soldaduras entre tubos da mesma espessura.
- s) A preparação da soldadura topo-a-topo terá os seguintes procedimentos:
  - i. Corte
    - a. Como as extremidades dos tubos são geralmente deformadas por fluência, cortam-se 5 cm.
  - ii. Montagem na máquina de soldar
    - a. A distância entre as maxilas da máquina e as extremidades do tubo é de pelo menos 20 cm após rectificação dos topos, assegurando-se que os dois tubos estejam perfeitamente alinhados.
  - iii. Rectificação

- a. Após ter rectificado as faces a soldar com uma rectificadora rotativa, elas são encostadas. Os controlos seguintes são efectuados:
- b. A folga entre as faces dos dois tubos não pode ser superior a 0,3 mm num máximo de 1/3 da circunferência;
- c. O desvio das paredes não ultrapasse 5% da espessura nominal da parede;
- d. Um afastamento máximo de 0,5 mm sobre 1/4 da circunferência do tubo é admitido;
- e. Se necessário, pode-se rodar os tubos nas maxilas de tal forma que as suas extremidades satisfaçam as exigências em matéria de desvio das paredes.

#### iv. Limpeza

- a. As extremidades dos tubos devem estar isentas de todas as impurezas e rebarbas. Devem também ser limpos no interior e no exterior sobre uma largura de +/- 20 mm com um papel que não deixe pêlo, embebido de um produto desengordurante e volátil.
- t) A preparação da soldadura electrossoldável terá os seguintes procedimentos:
- i. Preparação do tubo e dos acessórios
    - a) Um comprimento de 5 cm é cortado à extremidade do tubo, pois existe sempre uma deformação por fluência da extremidade;
    - b) O corte dos tubos deve ser preciso e recto; deve-se utilizar o corta tubo para PE ou uma serra manual (neste caso, o tubo é mantido alinhado nas maxilas que servem de guia para cortar);
    - c) A extremidade do tubo é rectificada;
    - d) A superfície de soldadura do tubo e dos acessórios é tratada num comprimento igual à da união a soldar;
    - e) Desengordurar com um papel, que não largue fibras, embebido num produto desengordurante e volátil;
    - f) Deixar secar: se necessário, em tempo frio, fazer a secagem com um gerador de ar quente;
    - g) Retirar a película de oxidação com uma fita abrasiva adequada e/ou um raspador até ter retirado pelo menos 0,1 mm de material;
    - h) Arredondar o bordo exterior com uma lima murça ou chanfrar se necessário;
    - i) Limpar a superfície de soldadura, com um papel que não largue fibras, embebido num produto desengordurante e volátil;

- j) Indicar a profundidade do encaixe (metade do comprimento da união electrossoldável).
- ii. Preparação dos acessórios electrossoldáveis
- a) Limpar, cuidadosamente, toda a superfície interior com um papel que não largue fibras;
  - b) Os acessórios não embalados são limpos com um papel que não largue fibras, embebido de um produto desengordurante e volátil;
  - c) Deixar secar completamente incluindo as estrias da resistência; se necessário, com tempo frio, fazer a secagem com um gerador de ar quente.
- iii. Encaixe
- a) O encaixe é realizado considerando: que a profundidade de encaixe esteja correcta; que os terminais de ligação da resistência fiquem bem acessíveis; Não danificar a resistência.
  - b) O encaixe da união sobre o tubo ou nos acessórios não electrossoldáveis é realizado manualmente, mas, se necessário, pode ser utilizado um martelo de borracha;
  - c) O encaixe do tubo na manga de ligação pode ser realizado com o auxílio de uma máquina de encaixar.
- u) No caso dos tubos serem fornecidos em bobina, a ligação entre duas varas é realizada depois da colocação; se necessário, um comprimento recto de 1 m de tubo é soldado nas extremidades de modo a eliminar a curvatura do tubo no lugar da ligação.
- v) Quando da ligação dum conjunto de acessórios, é conveniente instalar todo o conjunto e somente realizar a soldadura das uniões quando estiverem no lugar.
- w) Se por qualquer razão (corte de alimentação eléctrica, desligar de uma ficha, etc.) o ciclo de soldadura for interrompido, a mesma peça pode ser soldada uma segunda vez com a condição de somente recommençar o ciclo após o arrefecimento completo desta.
- x) Antes de se proceder aos ensaios de estanquidade com ar comprimido, as extremidades das condutas são fechadas convenientemente, segundo as regras da arte, utilizando tampões apropriados que apresentem toda a segurança para o ensaio de pressão.
- y) As extremidades das condutas que se abandonem provisoriamente ao lado ou por acima das valas, devem ser sempre protegidas contra infiltrações de água, entrada de sujidades ou quaisquer objectos por meio de um tampão em plástico ou de um tampão apropriado em aço com junta tórica.
- z) As extremidades das condutas abandonadas provisoriamente dentro das valas devem ser tamponadas de maneira que seja impossível à água ou à lama penetrarem, mesmo se a vala ficar completamente inundada.

## 2. SEGURANÇA E QUALIDADE

- a) Serão sempre registados os parâmetros de soldadura, a identificação do soldador e da máquina de soldar.
- b) As soldaduras só serão feitas por soldadores portadores de certificados emitidos por organismo reconhecido pela D.G.G.E., experimentados e com prática recente. Estes devem não só conhecer a técnica de soldadura fora das valas, mas também a técnica de soldadura de tubagem nas valas.

### 2.1. Procedimento para a verificação das soldaduras

- a) A verificação da soldadura será efectuada em duas fases:
  - i. Controlo do método de soldadura:
    - a. Temperatura do espelho de aquecimento;
    - b. Tempos de aquecimento;
    - c. Esforços;
    - d. Tempos de comutação e de arrefecimento;
    - e. Tipo de espelho utilizado;
    - f. Dimensões da soldadura.
  - ii. Controlo da soldadura: controlo visual
    - a. São motivos de recusa:
    - b. Irregularidade na soldadura ou não respeito das dimensões impostas;
    - c. Um defeito abrasivo dos tubos soldados;
    - d. Um defeito de alinhamento das peças soldadas;
    - e. Danificação dos tubos na proximidade da soldadura.
  - iii. Controlo da soldadura: controlo destrutivo
    - a. Se as condições nas quais os trabalhos foram executados colocam dúvidas sobre a boa qualidade das soldaduras, procede-se a um controlo destrutivo;
    - b. Ensaios de rotura, fissuração e resistência são efectuadas em laboratório;
    - c. Ensaios de dobragem são executadas em oficina.
    - d. Os provetes devem ter como dimensões: comprimento 250 mm e largura 15 mm.
    - e. Quatro provetes são retiradas sobre a soldadura a distâncias repartidas uniformemente a toda a volta; são dobradas a 180° e a uma temperatura ambiente de  $\pm 20^{\circ}\text{C}$ .

- iv. No final do ensaio, a soldadura não deve apresentar nenhuma fissura ou deformação.

## 2.2. Controlo do método de soldadura

- a) O controlo é feito sobre:
  - i. a preparação dos tubos e dos acessórios a soldar
  - ii. encaixe das peças
  - iii. na fixação das peças durante a soldadura
  - iv. utilização da máquina de soldar e do ciclo de soldadura.
- b) Controlo destrutivo da soldadura
  - i. ensaios de tracção: neste caso é preciso retirar a união e 50 cm de tubo de um lado e do outro.
  - ii. ensaios de descolamento: Nota: Neste caso, é preciso retirar a união e 20 cm do tubo de um lado e de outro.
- c) Em oficina, a união e o tubo são cortados longitudinalmente em duas partes iguais até 30 mm para além da união; a 30 mm de um lado e de outro da união, o tubo é cortado transversalmente até às marcas longitudinais da serra. O tubo é esmagado a 50 mm da união de um lado e de outro até o momento em que as paredes interiores se tocam: o tubo não pode descolar da união.

## 3. ENSAIOS E VERIFICAÇÃO EM OBRA

- a) Todos os acessórios utilizados para estes ensaios devem ser construídos para uma pressão pelo menos igual à pressão de ensaio. Eles devem estar fixados de tal maneira que não possam ser arrancados pela pressão.
- b) Além das precauções necessárias, devem ser tomadas outras para que, no caso de rotura accidental, as peças projectadas não firam as pessoas que assistam ao ensaio.
- c) Quando os tubos estão colocados sobre uma distância bastante longa, procede-se aos ensaios das partes já terminadas. Isto é feito, se necessário, uma vez por dia.
- d) Os ensaios efectuem-se por meio de ar comprimido ou de gás inerte.
- e) A admissão do ar realiza-se por uma conduta de aço, constituída por um tubo de gás com acessórios aparafusados ou outros, providos de meios de enchimento ou ajustamento para impedir qualquer fuga de ar.
- f) Por meio de peças de ligação ou acessórios aparafusados, de boa qualidade, a conduta de admissão é provida de:
  - i. um filtro de óleo de rendimento mínimo de 80%
  - ii. uma válvula de passagem para uma pressão de 10 bar

- iii. um manómetro registador com precisão classe 1,6 ligado entre a válvula de passagem mencionada acima e a canalização a testar.
  - iv. uma ligação para o tubo flexível do compressor. Este acessório deve encontrar-se entre o tubo do compressor e a válvula já citada.
- g) Os aparelhos de medida devem ser acompanhados por um certificado de calibração válido que demonstre uma precisão de pelo menos 0,5%.
- h) Antes da colocação sob pressão, irá ser verificado:
- i. que todas as ligações soldadas estão suficientemente arrefecidas;
  - ii. que todos as ligações e acessórios não soldados estejam convenientemente apertados e providos de juntas;
  - iii. que a canalização esteja suficientemente imobilizada, entre outros por meio de aterro, nos lugares requeridos (em caso algum sobre as ligações a testar) de forma que as canalizações não sofram deslocamentos perigosos ou mudanças de direcção devido à pressão interna elevada à qual são submetidas;
  - iv. que o pessoal saiu da vala e que todos os espectadores sejam mantidos à distância.
- i) Durante o ensaio, só o pessoal encarregado da detecção de fugas eventuais pode encontrar-se dentro da vala ou aproximar-se da conduta, mas de nenhum modo atrás de um tampão.
- j) Antes da colocação em serviço, as canalizações em PE são submetidas a um ensaio à pressão de pelo menos 6 bar durante um período mínimo de 6 horas a partir do momento em que a pressão de ensaio é atingida e a temperatura está estabilizada.
- k) Além do ensaio acima referido, antes do aterro da tubagem e com esta devidamente travada para evitar que se desloque da sua posição, devido à pressão interna, todas as ligações são controladas, uma por uma, à pressão de 50 mbar, cuidadosamente e sobre toda a sua periferia, por meio de um produto espumoso (sabonária), verificando se não existe a formação de bolhas. Cada uma delas deve ser acessível e visível em todo o seu contorno com um espaço suficiente. As ligações dentro da vala devem estar bem desobstruídas.
- l) Onde for necessário, deve ser utilizado um espelho com uma superfície suficiente para ver com segurança, mesmo por baixo das ligações, as mínimas formações de bolhas.
- m) Uma vez controladas as ligações, o ar comprimido é descarregado, após purga do balão do compressor e retirado o tubo de admissão, abrindo (lentamente no início) a válvula de passagem da conduta de admissão fixa.



- n) Após o ensaio, serão tomadas todas as precauções necessárias para evitar que, no momento da descompressão da conduta, o ar expulso não projecte terra, pedras ou outros objectos. Deve-se assegurar igualmente que os espectadores estejam afastados da vala.
- o) As fugas encontradas são reparadas imediatamente.
- p) Após reparação de todas as fugas, o ensaio recomeça respeitando todas as disposições citadas anteriormente, controlando de novo as ligações reparadas, etc..
- q) Durante os ensaios, a pressão indicada pelo manómetro deve ficar invariável.
- r) Quando os troços a ensaiar tiverem um comprimento inferior a 500 m, o ensaio pode ser realizado com o gás distribuído, à pressão de serviço, desde que se faça a verificação da estanquidade de todas as ligações desse troço com um produto apropriado (sabonária).
- s) No caso do ensaio de todas as soldaduras não poder ser feito por sabonária, deve-se proceder, após o ensaio a 6 bar, a um novo ensaio com um manómetro de água.
- t) Neste caso, a purga da canalização é suspensa a  $\pm 500$  mm CA e aplica-se um manómetro de água. O ensaio tem lugar após estabilização da temperatura e da pressão, e dura uma hora.
- u) A perda em litros é calculada em relação à baixa de pressão do manómetro de água após estabilização do gás de ensaio.
- v) Independentemente do comprimento da conduta, a queda de pressão máxima admissível ( $P1 - P2$ ) expressa em mm.c.a., por diâmetro, deve ser inferior aos valores indicados no quadro seguinte:

|     |
|-----|
| P1  |
| 3,1 |
|     |
|     |

- w) As fugas eventualmente descobertas são então reparadas imediatamente. Após a reparação, o ensaio recomeça respeitando todas as disposições citadas anteriormente, verificando outra vez as ligações reparadas etc.
- x) Os acessórios utilizados para ligar a parte da canalização ensaiada à canalização em serviço são examinados por meio de sabonária, à pressão de serviço.
- y) Os ensaios serão sempre feitos com manómetro registador.

### 3.1. Montagem das válvulas de seccionamento e derivações com válvulas

- a) Em vários sítios da rede de distribuição de gás em PE serão montadas válvulas de seccionamento ou derivações com válvulas.

- b) A sua montagem inclui:
- i. Alargar e adaptar a vala no lugar da válvula de seccionamento ou da derivação com válvula;
  - ii. Preparação de uma base em areia estabilizada (100 kg de cimento por m<sup>3</sup> de areia), compactada, de uma espessura de 10 cm para suportar a(s) válvula(s);
  - iii. Soldadura das válvulas e dos acessórios topo a topo ou por união electrossoldável, consoante os diâmetros.
- c) As derivações poderão ser pré-montadas em oficina.
- d) Envolvimento das válvulas com um filme de polietileno, e de seguida com areia estabilizada (100 kg de cimento por m<sup>3</sup> de areia), compactada, até ao nível do castelo da válvula.
- e) Tubo de PVC com travamento, sendo este envolto em areia estabilizada (60 Kg de cimento por m<sup>3</sup> de areia) até ao nível do aro suporte em betão.
- f) Colocação de um aro suporte em betão e de uma caixa de manobras ao nível do pavimento, por cima de cada válvula de média pressão;
- g) Deve o projecto referir a montagem dos tubos de vente e das válvulas de vente. Estas válvulas ficarão dentro de caixas ao nível do pavimento.
- h) Os dispositivos de vente terão que ficar a uma distância de, pelo menos, 2m das portas e janelas dos prédios, medidos na projecção horizontais.
- i) Para se efectuar a descarga, terá que se ficar a uma distância de segurança das redes de electricidade, ou da sua projecção no terreno, que seja, pelo menos, igual à altura das redes eléctricas acima do solo.
- j) A ventilação das tubagens será efectuada com gás à velocidade máxima de 12 m/s.
- k) Verifica-se o fim da saída de ar com um aparelho detector de gás.
- l) Se o volume da canalização a pôr em serviço for superior a 1 m<sup>3</sup>, é necessária uma almofada de azoto para separar o ar do gás.

#### 4. RELATÓRIOS DE ENSAIO

- a) Serão realizados relatórios após o sucesso dos ensaios à rede de gás, serão elaborados por um organismo de inspecção, devidamente reconhecido, e entregues à Direcção Regional de Economia, no final da obra.

#### 5. TELAS FINAIS

- a) Serão realizadas telas finais, representando a rede executada sobre cartografia actualizada, em escala adequada, com a indicação da exacta projecção horizontal da tubagem, das quotas, das características da tubagem, de todos os pormenores construtivos e das obras especiais;



- b) Os desenhos acima referidos deverão ser realizados no momento de execução da obra, para que se obtenha o rigor pretendido;
- c) Qualquer alteração ao projeto inicial deverá ter a concordância do projetista, sendo este o responsável pelas soluções técnicas adoptadas no projeto e telas finais.



## F – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS

### 1. TUBAGENS DE POLIETILENO

- a) Conforme a Norma de Procedimento Interno UNGP-062.GIR da Galp Energia.

### 2. VÁLVULAS DE POLIETILENO

- a) Conforme a Norma de Procedimento Interno UNGP-065.GIR da Galp Energia.

### 3. ACESSÓRIOS DE POLIETILENO

- a) Conforme a Norma de Procedimento Interno UNGP-067.GIR da Galp Energia.

### 4. OUTRAS

- a) Devem ser observadas toda as especificações técnicas da entidade responsável, respeitando-se a entidade gestora da rede de gás natural na perspectiva futura da sua utilização.

## TERMO DE RESPONSABILIDADE

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>PROJETO:</b>    | REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS COMBUSTÍVEL                        |
| <b>REQUERENTE:</b> | MUNICÍPIO DE ALCÁCER DO SAL                                    |
| <b>LOCAL:</b>      | ZONA DE INDÚSTRIA LIGEIRA DE ALCÁCER DO SAL                    |
| <b>OBRA:</b>       | AMPLIAÇÃO DA ÁREA DE LOCALIZAÇÃO EMPRESARIAL DE ALCÁCER DO SAL |

Pedro Nuno Vicente Teixeira, Engenheiro Civil, com morada técnica na Rua Coronel Veiga Simão, 3.º Piso, Sala 3.5, Edifício CTCV, 3020-901 Coimbra, com o contribuinte n.º 173 517 390, inscrito na Ordem dos Engenheiros sob o n.º 41825, declara, para efeitos do disposto no n.º 1 do art.º 10 do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, na redação atual, que o Projeto da Rede de Distribuição de Gás Combustível, de que é autor, relativo à obra de Ampliação da Área de Localização Empresarial de Alcácer do Sal, localizada na Zona de Indústria Ligeira de Alcácer do Sal, cujo projeto de licenciamento foi requerido pelo Município de Alcácer do Sal, com sede em Praça Pedro Nunes, 7580-125 Alcácer do Sal,:

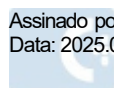
- Observa as normas legais e regulamentares aplicáveis, designadamente as normas técnicas de construção em vigor;
- Está conforme com os planos municipais ou intermunicipais de ordenamento do território aplicáveis à pretensão.

**CÓDIGO DE VERIFICAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS:** O66UHQDP

|                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| <b>TÉCNICO:</b>         | Pedro Nuno Vicente Teixeira |
| <b>ESPECIALIDADE:</b>   | Engenheiro civil            |
| <b>INSCRIÇÃO ORDEM:</b> | OE 41825, membro sénior     |
| <b>EMAIL:</b>           | geral@tracotecnico.pt       |
| <b>TELEFONE:</b>        | 918127756                   |

Assinatura digital

Assinado por: PEDRONUNO VICENTE TEIXEIRA  
Data: 2025.02.09 20:15:23+00'00'



Enginário, Projecto Imagem e Formação Lda  
Lote 21 Bairro de Montevil 7580-321 Alcácer do Sal  
[www.enginario.com](http://www.enginario.com)