Parecer Técnico de Redes de Gás

REFª.: 2014GásSDRD0016	DATA: 21/11/2014
REQUERENTE: Comissão de Administração Conjunta da Augi	
LOCALIZAÇÃO: Bairro do Grafanil, Ameixoeira - Lisboa	

Este parecer técnico não isenta a responsabilidade do projectista e do instalador de verificarem toda a Legislação e especificações técnicas aplicáveis, com destaque para o Decreto-Lei nº 521/99, Portarias nº 386/94, 362/2000 e 690/2001.

O Instituto de Soldadura e Qualidade considera este projecto **conforme** para instalação da rede de gás, tendo em conta os itens assinalados;

Observação:

ecer técnico

Comissão de Administração Conjunta da Augi – Quinta do Grafanil

Bairro da Quinta do Grafanil, Ameixoeira, Lisboa

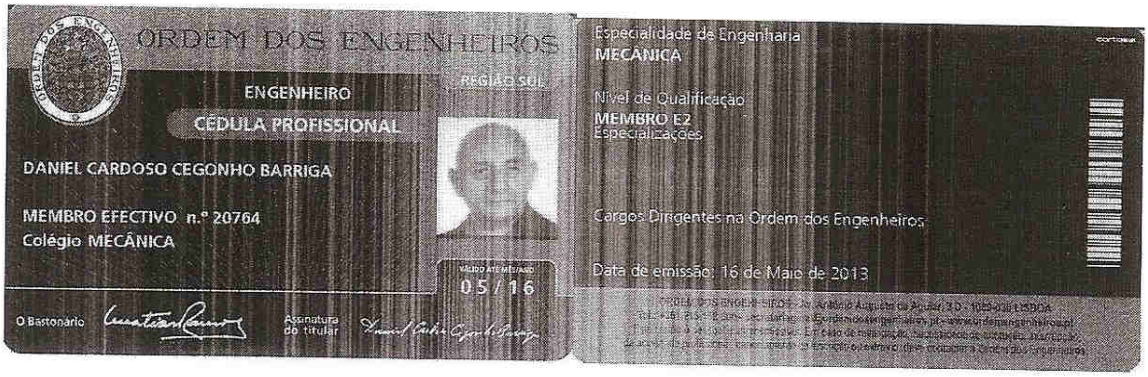
Projeto de Instalações Mecânicas
Rede de distribuição de Gás Natural

93

INDICE

Dados do Projetista
Termo de Responsabilidade
I – Memória descritiva e justificativa
1 - Objetivo
2 – Consumos previstos
2.1 – Método de avaliação dos consumos
2.2 – Caraterísticas do Gás Natural tipo H
3 - Pressões de abastecimento consideradas
4 – Cálculos Justificativos
4.1 - Dimensionamento
4.1.1 – Dimensionamento com Gás Natural
5 – Mapas de quantidades e estimativa orçamental
6 - Considerações
II – Condições Técnicas Gerais de montagem
1 - Tubagem e acessórios de polietileno
1.1 – Caraterísticas dos tubos de polietileno
1.2 - Certificados de qualidade e marcação
1.3 - Acessórios para tubagens de polietileno
1.4 – Tomadas em carga
1.5 – Ligações, uniões e acessórios
1.6 - Soldaduras
1.7 – Proteção dos componentes metálicos da rede contra a corrosão
2 – Colocação em obra
2.1 – Abertura de valas
2.2 – Instalação de tubagens
2.3 - Tubagens de gás na vizinhança de outras tubagens
2.4 – Ensaio em obra
2.4.1 – Disposições gerais
2.4.2 Fluidos de ensaio
2.4.3 – Pressão de ensaio
2.4.4 – Execução de ensaios
2.4.5 – Resultado dos ensaios
2.4.6 – Relatório dos ensaios
III – Condições técnicas especiais
1 – Rede de distribuição
2 – Válvulas de corte
3 – Tubagens e acessórios
4 – Condições de execução das instalações
Mapa de Cálculo
Mapa de Medições
Desenhos

DADOS DO PROJETISTA


ORDEM DOS ENGENHEIROS
REGIÃO SUL
ENGENHEIRO
CÉDULA PROFISSIONAL
DANIEL CARDOSO CEGONHO BARRIGA
MEMBRO EFECTIVO n.º 20764
Colégio MECÂNICA
VÁLIDO ATÉ MÊS/ANO
05 / 16
O Bastonário
Assinatura do titular
Especialidade de Engenharia
MECÂNICA
Nível de Qualificação
MEMBRO E2
Especializações
Cargos Dirigentes na Ordem dos Engenheiros
Data de emissão: 16 de Maio de 2013


Nota: A presente licença é pessoal e intransmissível, sendo a sua validade máxima por cinco anos, nos termos do disposto no n.º 2.º da Portaria n.º 162/90, de 28 de Fevereiro. O seu extravio deve ser imediatamente comunicado à Direcção Geral de Energia e Geologia.

Emitida / Revalidada (¹) em:08-02-2011.

Assinatura do titular Daniel Cardoso Cegonho Barriga

(¹) O organismo conferente da licença riscará o que não interessa, autenticando a a sua rejeição.


S. R.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA, DA INOVAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO

LICENÇA N.º 06/PRG/46

Organismo reconhecido pela Direcção Geral de Energia e Geologia, confere a licença de PROJECTISTA ao Sr. ENG.º DANIEL CARDOSO CEGONHO BARRIGA possuidor do bilhete de identidade n.º 4559154 de 06-05-2008, nos termos e para os efeitos do disposto no Decreto-Lei n.º 263/89, de 17 de Agosto.

a)

a) Organismo reconhecido nos termos do artigo 11º do Estatuto anexo ao Decreto-Lei n.º 263/89, de 17 de Agosto, com a delegação de competências


CARTÃO DE CIDADÃO
CITIZEN CARD
PORTUGAL
CARDOSO CEGONHO BARRIGA
DANIEL
M 1,71 PRT 27 02 1955
04559154 7 ZY6 17 09 2018
PORTUGAL
MANUEL DA ROSA BARRIGA * CACILDA CARDOSO CEGONHO
004.008.21
102533709 11213053191 378023233
I<PRT045591547<ZY65<<<<<<<<<<<
5502277M1809174PRT<<<<<<<<<<<6
CARDOSO<CEGONHO<BARRIGA<<DANIE

3.1

RS-Sede-D-18150/2014

Ordem dos Engenheiros
REGIÃO SUL

DECLARAÇÃO

O Conselho Directivo da Região Sul da Ordem dos Engenheiros declara, para efeitos do estabelecido no n.º 3, do artigo 10.º, do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro, com as alterações introduzidas e republicado pelo Decreto-Lei n.º 26/2010, de 30 de Março, que o(a) Engenheiro(a) Daniel Cardoso Cegonho Barriga, licenciado(a) em Engenharia Mecânica no(a) Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa, está inscrito(a) como Membro Efetivo, nesta associação pública profissional, agrupado na(s) especialidade(s) de Engenharia Mecânica, possuindo o nível de qualificação profissional de Membro e o grau de qualificação E2, sendo portador(a) da Cédula Profissional nº 20764.

Mais declara a efectividade dos direitos deste(a) Engenheiro(a), bem como a sua capacidade para o uso do título e a prática de actos próprios da respectiva profissão, nomeadamente, nos termos do disposto nos pontos n.º 1 do artigo 8.º, n.º 1 do artigo 9.º e n.º 2 do artigo 10.º da Portaria n.º 1379/2009, de 30 de Outubro, para elaborar e subscrever projectos de engenharia relativos a obras da categoria I, II e III, de acordo com o artigo 11.º do anexo I e anexo II da Portaria 701-H/2008, de 29 de Julho.

Esta declaração destina-se a ser exibida perante as entidades licenciadoras e é válida pelo prazo de um ano.

Lisboa, 29 de Abril de 2014

O Presidente do Conselho Directivo

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Daniel Cardoso Cegonho Barriga, Eng.º Mecânico, morador na Rua Mestre de Aviz nº 90, S. João do Estoril, 2765-303 Estoril, telefone 96 609 73 57, NIF 102533709, com a cédula profissional da Ordem dos Engenheiros nº 20764, inscrito na Direção Geral de Energia sob o nº06/PRG/46, declara, para efeitos do disposto no n.º 1 do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro, na redacção que lhe foi conferida pela Lei n.º 60/2007, de 4 de Setembro, que o projecto de "Rede de distribuição de gás combustível canalizado", de que é autor, relativo à obra de licenciamento de AUGI, localizada no Bairro do Grafanil, freguesia da Ameixoeira, concelho de Lisboa, distrito de Lisboa, cujo licenciamento foi requerido pela Comissão de Administração Conjunta da Augi – Quinta do Grafanil, NIF 901.798.398, com sede na Rua 1º de Maio, 25-Garagem, 1750-121 Lisboa, observa as normas legais e regulamentares aplicáveis, designadamente o Portaria n.º 361/98 de 26 de Junho, Portaria n.º 386/94 de 16 de Junho, o Decreto-lei n.º 521/99 de 10 de Dezembro e Portaria 690/01 de 10 de Julho.

Estoril, 31 de Outubro de 2014

Daniel Cardoso Cegonho Barriga

Daniel Cardoso Cegonho Barriga

93

Termo de responsabilidade do autor do Projecto de
Rede de Distribuição de Gás Combustível Canalizado

Daniel Cardoso Cegonho Barriga, Eng.º Mecânico, morador na Rua Mestre de Aviz nº 90, S. João do Estoril, 2765-303 Estoril, telefone 96 609 73 57, NIF 102533709, com a cédula profissional da Ordem dos Engenheiros nº 20764, inscrito na Direção Geral de Energia sob o nº06/PRG/46, declara, para efeitos do disposto no n.º 1 do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro, na redacção que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 26/2010, de 30 de Março, alterado pela Lei n.º 28/2010 de 2 de Setembro, que o projecto de **"Rede de distribuição de gás combustível canalizado"**, de que é autor, relativo à obra do Bairro do Grafanil, Ameixoeira, Lisboa, cujo licenciamento foi requerido pela Comissão de Administração Conjunta da Augi – Quinta do Grafanil, NIF 901.798.398, com sede na Rua 1º de Maio, 25-Garagem, 1750-121 Lisboa, observa as normas legais e regulamentares aplicáveis, designadamente o Decreto-Lei n.º 125/97, de 23 de Maio, com as alterações impostas pelo Decreto-Lei n.º 389/2007 de 30 de Novembro, o Decreto-Lei n.º 267/2002, de 26 de Novembro republicado pelo Decreto-Lei n.º 217/2012 de 9 de Outubro e a Portaria nº 386/94 de 16 de Junho, com as alterações impostas pela Portaria nº 690/2001 de 10 de Julho.

Estoril, 31 de Outubro de 2014

Daniel Cardoso Cegonho Barriga

Daniel Cardoso Cegonho Barriga
(Eng.º Mecânico - inscrito na DGE com o n.º 06/PRG/46)

I – Memória descritiva

I – Memória descritiva e justificativa

1 - Objectivo

Este projecto tem por objectivo a representação de uma rede de distribuição de gás combustível canalizado de acordo com o definido na Portaria n.º 386/94 de 16 de Junho. No projecto, serão definidos o traçado, o dimensionamento e as principais características da rede de distribuição.

A rede de distribuição será dimensionada para a utilização de gás natural conforme o estipulado na Portaria n.º 386/94 de 16 de Junho.

A alimentação da rede de distribuição deverá ser feita através da interligação à rede de GN já existente na zona nos pontos assinalados no des. nº 2 como "Ligação à rede de GN existente.
Verificou-se que com o actual projecto urbanístico, um troço da rede existente ficaria por baixo dos lotes 22 a 27 pelo que se propõe a substituição de traçado conforme representado no des.nº2.

Dos troços principais sairão picagens para cada um dos lotes (ramais). Serão instaladas diversas válvulas seccionamento e pontos de purga, de acordo com o indicado nos desenhos que fazem parte integrante deste projeto e que ajudarão à gestão da rede em caso de intervenções de manutenção e reparação. Foram considerados vários "fins de linha" que serão úteis em operações de expansão da rede ou interligações à rede de GN mais próxima.

2 – Consumos previstos

Considerou-se que em cada fogo existe um fogão com uma potência de 10kW e uma caldeira com 29kW. A potência de consumo para cada ramal foi estimada atribuindo um coeficiente de simultaniedade ao total de fogos, considerando a existência de aquecimento central (ver mapa de cálculo).
A avaliação de consumos foi feita tendo em conta o indicado no Mapa de Cálculo anexo ao projecto. Foi tomado em consideração o traçado do troço principal, malhas e ramais que estão indicados em desenhos mostrando o traçado da tubagem. Foram analisados nos cálculos os troços considerados mais desfavoráveis. Anexam-se ainda ao projeto desenhos de pormenor.

2.1 – Método de avaliação dos consumos

O método utilizado foi o indicado no "Manuel pour le Transport et la Distribution du Gaz" proposto pela Association Technique de L'Industrie du Gaz en France.

2.2 – Características do Gás Natural tipo H

Apresentam-se de seguida as caraterísticas do gás considerado, baseadas na Portaria 867/89, de 07/10 com referência ainda no Manual Técnico da GDP. O artigo 3.º do DL 521/99 estipula que as características do gás combustível a utilizar bem como a pressão de alimentação das instalações são fornecidas pela empresa distribuidora aos projetistas das redes de gás.

CARACTERÍSTICAS	GN tipo H
FAMÍLIA	2.ª
PODER CALORÍFICO SUPERIOR [MJ/m^3 (n)]	42,0
[kcal/m^3(n)]	10 032
PODER CALORÍFICO INFERIOR [MJ/m^3(n)]	37,9
[kcal/m^3(n)]	9054
HUMIDADE (% mássica)	0
PRESENÇA DE CONDENSADOS (S/N)	N
ÍNDICE DE WOBBE (MJ/m3(n))	52,1
DENSIDADE RELATIVA AO AR [25° C, 1 bar]	0,65

3 - Pressões de abastecimento consideradas

A pressão de alimentação a esta rede poderá variar em função dos gases a utilizar considerando-se uma pressão máxima de utilização de 4 bar.

Quando da alimentação dos locais de consumo, a jusante de cada ramal de abastecimento ao lote respetivo, na caixa de entrada do edifício, será colocado um redutor de pressão que terá como pressão de saída, $P_{max.} \leq 0,1$ bar.

4 – Cálculos Justificativos

4.1 - Dimensionamento

4.1.1 – Dimensionamento com Gás Natural

Nos cálculos apresentados (ver "MAPA DE CALCULO") considerou-se como comprimento equivalente dos diferentes troços de tubagem, o somatório do comprimento real com as extensões fictícias dos diferentes acidentes de percurso. Para essas extensões fictícias considerou-se a majoração de 20% sobre o comprimento total.

Os cálculos efectuados são apresentados em mapas próprios baseados na Especificação B.171 da ATG (caudal máximo) e na fórmula de Renouard simplificada (cálculo dos diâmetros). A velocidade nas tubagens no exterior nunca deverá ser superior a 20 m/s. Para o desenvolvimento dos pontos atrás indicados partimos dos seguintes pressupostos:

Gás de referência	Gás Natural
Pressões relativa de cálculo	.1,5 bar
Troços da rede de GN	PEAD ∅ 110 mm / PEAD ∅ 63 mm
Ramais alimentação aos lotes	PEAD ∅ 32 mm e PEAD ∅ 20 mm

5 – Mapas de quantidades e estimativa orçamental

Os mapas de quantidades e as estimativas orçamentais que fazem parte deste documento foram executados tendo em conta que parte da obra será custeada pela Câmara Municipal de Lisboa (representada a sombreado no des.nº2). Assim, apresentam-se 3 mapas de quantidades/estimativas orçamentais, uma global, uma com a parte ao cargo do requerente e uma com a parte ao cargo da C.M.L.

6 - Considerações

A execução da instalação de gás só pode ser assumida por entidades instaladoras qualificadas e reconhecidas pela DGE. Os casos omissos no presente projeto, nomeadamente a futura rede interior dos edifícios a abastecer e os respetivos equipamentos, deverão estar de acordo as regras da arte, o Código de Boa Prática e com as normas em vigor, nomeadamente:

- NP182 (Identificação de fluidos, cores e sinais para canalizações).
- NP4271 (Redes, ramais de distribuição e utilização de gases combustíveis da 1ª, 2ª e 3ª famílias).
- Portaria 361/98 alterada pela portaria 690/2001 (Regulamento técnico relativo ao projeto, construção exploração e manutenção das instalações de gás combustível canalizado em edifícios).
- EN30 ((domestic cooking appliances burning gás).
- NP1037:2002 – 1 (ventilação e evacuação dos produtos de combustão dos locais com aparelhos a gás. Parte 1 – Edifícios de habitação, ventilação natural).
- NP1037:2002 – 3 (ventilação e evacuação dos produtos de combustão dos locais com aparelhos a gás. Parte 3 – Posicionamento dos aparelhos a gás).
- NP1037:2002 – 4 (ventilação e evacuação dos produtos de combustão dos locais com aparelhos a gás Parte 4- Instalação e ventilação de cozinhas industriais).
- EN743 (Pastic piping and dusting systems – termoplastic pipes – determination of the longitudinal reversion)
- prEN496 (Pastic piping systems – plastic pipes and fittings – measurements of dimensions and visual inspection of surfaces).
- Recomendações da empresa distribuidora.

II – Condições Técnicas Gerais de Montagem

II – Condições Técnicas Gerais de montagem

1 - Tubagem e acessórios de polietileno

Os materiais a utilizar, tubos, acessórios e válvulas de polietileno, serão de alta densidade (PEAD) e é obrigatório que obedeçam aos requisitos das especificações da empresa concessionária.

1.1 – Características dos tubos de polietileno

No caso dos tubos estes devem ser transportados e armazenados de modo a impedir a entrada nos mesmos de matérias estranhas e devem ser protegidos da ação dos agentes atmosféricos.

Os tubos de PEAD enterrados devem ser exclusivamente obtidos a partir de polímeros de base referenciados na EN 1555-1 pontos 4.2.2 (cor e aditivos), 4.2.3.1 (características da matéria prima na fórmula de granos), 4.2.3.2 (resistência à propagação rápida de fissuras e ao seu crescimento lento), 4.3 (compatibilidade de soldaduras) e 4.4 (Classificação e designação).

1.2 - Certificados de qualidade e marcação

Os tubos de Polietileno para gás deverão ser adquiridos com Certificado de Qualidade de acordo com a norma EN 10204, tipo 3.I.B.

O Certificado de Qualidade deve referir, entre outra, a seguinte informação:

- Identificação do certificado de fabrico;
- Ensaios realizados à matéria-prima;
- Inspeções e ensaios realizados ao tubo.

A marcação dos tubos de polietileno deverá estar de acordo com a EN 1555-2 ponto 10 e incluir, pelo menos, as seguintes indicações:

•Identificação do fabricante • Especificação técnica de materiais • Qualidade da resina (PE.....MRS.....) • Gás.... (P. máxima de serviço em ba / MPa) • Dimensões: DN / Série de espessura • Ano de fabricação (2 últimos dígitos) •Semana de fabricação (2 dígitos) • Lote de fabrico (número)

1.3 - Acessórios para tubagens de polietileno

Os acessórios a inserir na rede devem ser de polietileno e suportar as pressões de serviço previstas na tubagem onde forem instalados.

As resinas usadas no fabrico dos acessórios devem ser compatíveis, do ponto de vista da soldabilidade, com o material dos tubos, o que será declarado pelo respectivo fabricante.

As mudanças de direção devem ser executadas, quer com o auxílio de acessórios, ou por dobragem a frio dos tubos, com raios de curvatura mínimos iguais a 30 vezes o diâmetro externo dos tubos.

Os acessórios devem ser de modelo oficialmente aprovado.

As válvulas, quando aplicadas e outros acessórios devem ser fabricados com materiais que garantam caraterísticas de funcionamento e segurança adequadas às condições de utilização e que obedeçam aos requisitos das normas aplicáveis, tendo em conta as solicitações mecânicas possíveis e os efeitos químicos, internos e externos, sempre que haja ligação de tubagem de diferentes materiais.

1.4 – Tomadas em carga

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.

Só é admissível o uso de tomadas em carga com dispositivo de furação incorporado.

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

Não é permitida a ligação de tubos PEAD através de acessórios roscados.

Métodos de ligação a utilizarem:

- Electro-soldadura por uniões electrosoldáveis;
- Soldadura topo a topo, recorrendo a um elemento de aquecimento, em tubos de diâmetro igual ou superior a 90 mm;

1.6 - Soldaduras

As soldaduras dos tubos de polietileno devem ser executadas por soldadores credenciados, conforme indicado no art. 10º do anexo I ao Decreto-lei 263/89, de 17/Agosto.

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.

A ovalização das extremidades do tubos deve ser verificada, e eventualmente corrigida, sempre que a diferença entre os valores mínimo e máximo do diâmetro exterior em relação ao diâmetro nominal do tubo exceda 2 % do valor desta.

1.7 – Protecção dos componentes metálicos da rede contra a corrosão

Na utilização da proteção (revestimento) dos componentes metálicos da rede de gás ter em atenção que aquela não deve ser aplicada a quente nem ser quimicamente agressiva para o polietileno.

2 – Colocação em obra

2.1 – Abertura de valas

Os trabalhos relativos à instalação do tubo e acessórios compreenderão essencialmente as seguintes fases:

1ª - Abertura de vala;

2ª - Instalação das tubagens.

A abertura de vala consiste na execução de todos os trabalhos necessários desde o levantamento inicial do pavimento até à escavação da vala e à regularização do leito.

A profundidade das valas dependerá das condições locais, do tráfego, do diâmetro da tubagem a instalar e do material utilizado.

As tubagens serão colocadas a uma profundidade mínima de 0,60 m, acima da geratriz superior do tubo.

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.

Em casos excepcionais a tubagem pode ser instalada a uma profundidade menor do que os 0,60 m, 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.

No caso de mangas de proteção metálicas, devem estas ser protegidas:

- Contra a corrosão, interna e externamente;
- Com isolamento eléctrico, em relação à tubagem que envolvem;
- Com proteção catódica, sempre que necessário.

2.2 – Instalação de tubagens

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 de rio (neutra).

Os troços de tubagem, quando colocados nas valas, devem ser obturados com tampões provisórios, a retirar quando da interligação desses troços de tubagem, devendo verificar-se a inexistência de corpos estranhos no seu interior.

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.

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.

Deve ter-se em conta que no caso de atravessamento de rodovias de tráfego intenso, as tubagens enterradas deverão ser 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 de forma a não constituírem perigo.

2.3 - Tubagens de gás na vizinhança de outras tubagens

-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.

-Quando não for possível respeitar a distância referida no número anterior, devem as tubagens ficar separadas entre si por um dispositivo adequado.

-A distância entre as geratrizes das tubagens de gás e as dos cabos eléctricos, telefónicos e similares, quer em percursos paralelos quer em cruzamentos, também não pode ser inferior a 0,2 m com excepção das "ligações à terra".

-Nos troços em que não for possível respeitar a distância mínima mencionada no número anterior deve a tubagem de gás ter uma manga electricamente isolante, de fibrocimento, betão ou outros materiais não combustíveis, cujas extremidades distem, pelo menos, 0,20 m dos cabos eléctricos, telefónicos e similares.

-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.

-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.

-A posição relativa das tubagens de gás e de outras tubagens deve ter em conta a densidade do gás.

-Nos cruzamentos ou traçados paralelos de tubagens de polietileno com condutas transportadoras de calor devem ter-se em conta a distância e o isolamento necessários para que a temperatura da tubagem de gás não ultrapasse os 20°C.

2.4 – Ensaio em obra

2.4.1 – Disposições gerais

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.

O ensaio dos troços de tubagem a colocar dentro de mangas de proteção deve ser feito separadamente, com o tubo fora destas, antes da montagem no local.

2.4.2 Fluidos de ensaio

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

2.4.3 – Pressão de ensaio

A pressão de ensaio deve ser igual a 1,5 vezes a pressão de serviço da tubagem, mas nunca inferior a 1 bar.

2.4.4 – Execução de ensaios

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, para as leituras inicial e final.
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, no comportamento elástico do material.
Os instrumentos de medida devem dispor de certificado de calibração válido e ter a precisão de 0,5%.
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, sendo dispensável o cumprimento das disposições relativas à correcção das pressões em função da temperatura.

2.4.5 – Resultado dos ensaios

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. 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.

2.4.6 – Relatório dos ensaios

Deve ser elaborado um relatório de cada ensaio, da rede ou de qualquer dos seus troços, do qual constem as seguintes indicações:
a) Referência dos troços ensaiados;
b) Data, hora e duração;
c) Valores das temperaturas verificadas no fluído durante o ensaio;
d) Valores da pressão inicial e final do ensaio;
e) Conclusões;
f) Observações particulares;
g) Os relatórios devem ser elaborados por um técnico ou um organismo de inspecção devidamente reconhecidos.

III – Condições Técnicas Especiais

III – Condições técnicas especiais

1 – Rede de distribuição

Em planta anexa ao projecto apresenta-se o traçado referente à tubagem de distribuição bem como picagens e respectivos ramais de alimentação aos lotes considerados. Apresentam-se ainda pormenores sobre válvulas de corte, fins de linha, válvulas de purga e distâncias a considerar relativamente a diferentes tubagens.

2 – Válvulas de corte

As válvulas serão de macho esférico, de comando rápido 1/4 volta, de passagem directa e integral, levando tubo telescópico para facilitar a sua utilização. Após abertura da caixa onde serão colocadas, devem obedecer aos requisitos das especificações da empresa concessionária.

Deverão possuir a indicação de aberto ou fechado, ficando os manípulos perpendiculares à direção de escoamento na posição fechado e na direcção do escoamento do gás na posição aberto e o seu diâmetro não deverá ser inferior ao diâmetro das tubagens onde serão inseridas.

3 – Tubagens e acessórios

O tubo a aplicar na rede de distribuição será em PEAD da série SDR 11 com os diâmetros indicados no traçado da rede.

4 – Condições de execução das instalações

A execução das instalações deverá ser feita por empresa instaladora de redes credenciada pela Direção-Geral de Energia. Os profissionais executantes deverão possuir a respectiva licença emitida por entidade reconhecida pela Direção-Geral de Energia.

Estoril, 31 de Outubro de 2014

Daniel Cardoso Cegonho Barriga

(Eng.º Mecânico - inscrito na DGE com o n.º 06/PRG/46)

MAPA DE CÁLCULO

MAPA DE CALCULO

Req.: Comissão de Administração Conjunta da AUGI-Quinta do Grafanil
Obra: Licenciamento/legalização de AUGI
Local: Bairro da Quinta do Grafanil, Ameixoeira, Lisboa
Proj: Rede de distribuição de Gás Natural

TROÇO		Mater.	Fogos	Cf. Sim.	Caudal	Comp.	D.ext.	D.int.	P.inicial	P.final	P. carga	SP.carga	Veloc.
Inicio	Fim				[m3/h]	[m]	[mm]	[mm]	abs.[bar]	abs.[bar]	[mbar]	[mbar]	[m/s]
TROÇO:	1-2-3-6-7-8-12-R21-R20												
1	2	PEAD	232	0,350	316,68	15	110,00	90,00	2,500	2,499	1,224	1,224	5,54
2	R22	PEAD	232	0,350	316,68	4	110,00	90,00	2,499	2,498	0,327	1,551	5,54
R22	R23	PEAD	224	0,350	305,76	18	110,00	90,00	2,498	2,497	1,379	2,930	5,35
R23	R24	PEAD	216	0,350	294,84	18	110,00	90,00	2,497	2,496	1,292	4,222	5,16
R24	3	PEAD	208	0,350	283,92	15	110,00	90,00	2,496	2,495	1,005	5,227	4,97
3	R25	PEAD	196	0,350	267,54	27	110,00	90,00	2,495	2,493	1,625	6,853	4,69
R25	R26	PEAD	188	0,350	256,62	18	110,00	90,00	2,493	2,492	1,005	7,857	4,50
R26	R27	PEAD	180	0,350	245,70	18	110,00	90,00	2,492	2,491	0,929	8,786	4,31
R27	6	PEAD	172	0,350	234,78	23	110,00	90,00	2,491	2,490	1,093	9,879	4,12
6	7	PEAD	171	0,350	233,42	9	110,00	90,00	2,490	2,490	0,423	10,302	4,10
7	R8	PEAD	163	0,350	222,50	3	110,00	90,00	2,490	2,490	0,129	10,431	3,91
R8	R7	PEAD	157	0,350	214,31	11	110,00	90,00	2,490	2,489	0,443	10,874	3,76
R7	8	PEAD	152	0,350	207,48	9	110,00	90,00	2,489	2,489	0,342	11,216	3,64
8	R6	PEAD	84	0,350	114,66	16	63,00	51,40	2,489	2,486	3,074	14,290	6,17
R6	R5	PEAD	78	0,350	106,47	14	63,00	51,40	2,486	2,483	2,353	16,643	5,74
R5	R4a	PEAD	65	0,350	88,73	10	63,00	51,40	2,483	2,482	1,207	17,850	4,79
R4a	R4	PEAD	63	0,350	86,00	4	63,00	51,40	2,482	2,482	0,456	18,306	4,64
R4	R3	PEAD	60	0,350	81,90	36	63,00	51,40	2,482	2,478	3,760	22,066	4,42
R3	R2	PEAD	54	0,350	73,71	25	63,00	51,40	2,478	2,476	2,158	24,224	3,99
R2	R1	PEAD	39	0,400	60,84	19	63,00	51,40	2,476	2,475	1,158	25,382	3,29
R1	R21	PEAD	27	0,400	42,12	44	63,00	51,40	2,475	2,473	1,373	26,755	2,28
R21	R20	PEAD	15	0,430	25,16	10	63,00	51,40	2,473	**2,473**	0,122	**26,877**	1,36
TROÇO:	1-2-3-6-7-8-9-10-11-R19												
1	2	PEAD	232	0,350	316,68	15	110,00	90,00	2,500	2,499	1,224	1,224	5,54
2	R22	PEAD	232	0,350	316,68	4	110,00	90,00	2,499	2,498	0,327	1,551	5,54
R22	R23	PEAD	224	0,350	305,76	18	110,00	90,00	2,498	2,497	1,379	2,930	5,35
R23	R24	PEAD	216	0,350	294,84	18	110,00	90,00	2,497	2,496	1,292	4,222	5,16
R24	3	PEAD	208	0,350	283,92	15	110,00	90,00	2,496	2,495	1,005	5,227	4,97
3	R25	PEAD	196	0,350	267,54	27	110,00	90,00	2,495	2,493	1,625	6,853	4,69
R25	R26	PEAD	188	0,350	256,62	18	110,00	90,00	2,493	2,492	1,005	7,857	4,50
R26	R27	PEAD	180	0,350	245,70	18	110,00	90,00	2,492	2,491	0,929	8,786	4,31
R27	6	PEAD	172	0,350	234,78	23	110,00	90,00	2,491	2,490	1,093	9,879	4,12
6	7	PEAD	171	0,350	233,42	9	110,00	90,00	2,490	2,490	0,423	10,302	4,10
7	R8	PEAD	163	0,350	222,50	3	110,00	90,00	2,490	2,490	0,129	10,431	3,91
R8	R7	PEAD	157	0,350	214,31	11	110,00	90,00	2,490	2,489	0,443	10,874	3,76
R7	8	PEAD	152	0,350	207,48	9	110,00	90,00	2,489	2,489	0,342	11,216	3,64
8	9	PEAD	68	0,350	92,82	26	63,00	51,40	2,489	2,485	3,401	14,617	5,00
9	10	PEAD	58	0,350	79,17	6	63,00	51,40	2,485	2,485	0,588	15,205	4,27
10	R14	PEAD	41	0,400	63,96	11	63,00	51,40	2,485	2,484	0,731	15,936	3,45
R14	R17	PEAD	37	0,400	57,72	6	63,00	51,40	2,484	2,484	0,331	16,267	3,11
R17	R18	PEAD	30	0,400	46,80	14	63,00	51,40	2,484	2,483	0,527	16,794	2,52
R18	11	PEAD	23	0,400	35,88	30	63,00	51,40	2,483	2,483	0,697	17,491	1,94
11	R19	PEAD	18	0,410	28,78	4	63,00	51,40	2,483	**2,482**	0,062	**17,553**	1,55

MAPA DE CALCULO

Req.: Comissão de Administração Conjunta da AUGI-Quinta do Grafanil
Obra: Licenciamento/legalização de AUGI
Local: Bairro da Quinta do Grafanil, Ameixoeira, Lisboa
Proj: Rede de distribuição de Gás Natural

TROÇO		Mater.	Fogos	Cf. Sim.	Caudal	Comp.	D.ext.	D.int.	P.inicial	P.final	P. carga	SP.carga	Veloc.
Inicio	Fim				[m3/h]	[m]	[mm]	[mm]	abs.[bar]	abs.[bar]	[mbar]	[mbar]	[m/s]
RAMAIS													
	R1	PEAD	12	0,45	21,06	5	32,00	26,00	2,450	2,449	1,192	1,192	4,50
	R2	PEAD	15	0,43	25,16	5	32,00	26,00	2,450	2,448	1,648	1,648	5,38
	R3	PEAD	6	0,50	11,70	5	20,00	14,00	2,450	2,442	8,096	8,096	8,63
	R4	PEAD	3	0,60	7,02	5	20,00	14,00	2,450	2,447	3,192	3,192	5,18
	R4a	PEAD	2	0,70	5,46	5	20,00	14,00	2,450	2,448	2,020	2,020	4,03
	R5	PEAD	15	0,43	25,16	5	32,00	26,00	2,450	2,448	1,648	1,648	5,38
	R6	PEAD	6	0,50	11,70	5	20,00	14,00	2,450	2,442	8,096	8,096	8,63
	R7	PEAD	5	0,55	10,73	5	20,00	14,00	2,450	2,443	6,909	6,909	7,91
	R8	PEAD	6	0,50	11,70	5	20,00	14,00	2,450	2,442	8,096	8,096	8,63
	R9	PEAD	4	0,55	8,58	5	20,00	14,00	2,450	2,445	4,601	4,601	6,33
	R10	PEAD	4	0,55	8,58	5	20,00	14,00	2,450	2,445	4,601	4,601	6,33
	R11	PEAD	1	1,00	3,90	5	20,00	14,00	2,450	2,449	1,095	1,095	2,88
	R12	PEAD	6	0,50	11,70	5	20,00	14,00	2,450	2,442	8,096	8,096	8,63
	R13	PEAD	4	0,55	8,58	5	20,00	14,00	2,450	2,445	4,601	4,601	6,33
	R14	PEAD	11	0,45	19,31	5	20,00	14,00	2,450	2,430	20,192	20,192	14,23
	R15	PEAD	8	0,45	14,04	5	20,00	14,00	2,450	2,439	11,289	11,289	10,35
	R16	PEAD	9	0,45	15,80	5	20,00	14,00	2,450	2,436	13,996	13,996	11,64
	R17	PEAD	7	0,48	13,10	5	20,00	14,00	2,450	2,440	9,955	9,955	9,66
	R18	PEAD	7	0,48	13,10	5	20,00	14,00	2,450	2,440	9,955	9,955	9,66
	R19	PEAD	18	0,41	28,78	5	32,00	26,00	2,450	2,448	2,106	2,106	6,15
	R19a	PEAD	5	0,55	10,73	5	20,00	14,00	2,450	2,443	6,909	6,909	7,91
	R20	PEAD	15	0,43	25,16	5	32,00	26,00	2,450	2,448	1,648	1,648	5,38
	R21	PEAD	12	0,45	21,06	5	32,00	26,00	3,450	3,449	0,847	0,847	3,20
	R22	PEAD	8	0,45	14,04	5	20,00	14,00	4,450	4,444	6,206	6,206	5,70
	R23	PEAD	8	0,45	14,04	5	20,00	14,00	5,450	5,445	5,066	5,066	4,65
	R24	PEAD	8	0,45	14,04	5	20,00	14,00	5,450	5,445	5,066	5,066	4,65
	R25	PEAD	8	0,45	14,04	5	20,00	14,00	5,450	5,445	5,066	5,066	4,65
	R26	PEAD	8	0,45	14,04	5	20,00	14,00	5,450	5,445	5,066	5,066	4,65
	R27	PEAD	8	0,45	14,04	5	20,00	14,00	5,450	5,445	5,066	5,066	4,65
	R28	PEAD	6	0,45	10,53	5	20,00	14,00	5,450	5,447	3,000	3,000	3,49
	R-Equip1	PEAD	3	0,45	5,27	5	20,00	14,00	5,450	5,449	0,850	0,850	1,74
	R-Equip2	PEAD	3	0,45	5,27	5	20,00	14,00	5,450	5,449	0,850	0,850	1,74
Ramais em PE diam32mm:			R1, R2, R5, R19, R20, R21										
Ramais em PE diam20mm:			R3, R4, R4a, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R20, R21, R22, R23, R24, R25, R26, R27, R28, R-Equip1, R-Equip2										

MAPA DE QUANTIDADES +ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

A EXECUTAR PELA CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA

MAPA DE QUANTIDADES

Req.: Comissão de Administração Conjunta da AUGI-Quinta do Grafanil
Obra: Licenciamento/legalização de AUGI
Local: Bairro da Quinta do Grafanil, Ameixoeira, Lisboa
Proj: Rede de distribuição de Gás Natural

REF.	DESIGNAÇÃO	Unid.	Quant.	P.unit.	P.Total
	Rede Exterior de Gás Natural - A EXECUTAR PELA CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA				
1.	**Tubagem**				
	Tubo Polietileno PE80 SDR11 (PN 10) Diâmetro 110x10 mm	ml	165		
	Tubo Polietileno PE80 SDR11 (PN 10) Diâmetro 63x5,8 mm	ml	45		
	Tubo Polietileno PE80 SDR11 (PN 10) Diâmetro 32x3 mm	ml	3		
	Tubo Polietileno PE80 SDR11 (PN 10) Diâmetro 20x3 mm	ml	15		
	Banda avisadora 300mm "ATENÇÃO GAS"	ml	250		
2.	**Derivações e seccionamentos**				
	Tês electrosoldáveis PE80 SDR11-diam.110mm	un	5		
	Uniões electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.110mm	un	12		
	Reduções electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.110x63mm	un	5		
	Joelhos 90° electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.110mm	un	2		
	Tês electrosoldáveis PE80 SDR11-diam.63mm	un	0		
	Uniões electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.63mm	un	2		
	Joelhos 90° electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.63mm	un	0		
	Válvulas em PE m/esf. Diâmetro 110 mm	un	6		
	Válvulas em PE m/esf. Diâmetro 63 mm	un	1		
	Haste de manobra para válvula PEAD	un	7		
	Extensão telescópica com tampa 1/8 volta	un	7		
	Caixa tronco cónica diam.200mm	un	7		
3.	**Ramais,Purgas e Fins de linha**				
	Tomada em carga electrosold. PE80 SDR11-diam.110x32mm	un	0		
	Tomada em carga electrosold. PE80 SDR11-diam.110x20mm	un	3		
	Tomada em carga electrosold. PE80 SDR11-diam.63x32mm	un	1		
	Tomada em carga electrosold. PE80 SDR11-diam.63x20mm	un	0		
	Uniões electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.110mm	un	6		
	Uniões electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.63mm	un	1		
	Uniões electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.32mm	un	1		
	Uniões electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.20mm	un	9		
	Tampão electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.110mm	un	2		
	Tampão electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.63mm	un	0		
	Tampão electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.32mm	un	0		
	Tampão electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.20mm	un	0		
	Joelhos 90° electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.32mm	un	1		
	Joelhos 90° electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.20mm	un	0		
	Válvulas em PE m/esf. Diâmetro 110 mm	un	2		
	Válvulas em PE m/esf. Diâmetro 63 mm	un	0		
	Válvulas em PE m/esf. Diâmetro 32 mm	un	0		
	Válvulas em PE m/esf. Diâmetro 20 mm	un	3		
	Haste de manobra para válvula PEAD	un	5		

MAPA DE QUANTIDADES

Req.: **Comissão de Administração Conjunta da AUGI-Quinta do Grafanil**
Obra: **Licenciamento/legalização de AUGI**
Local: **Bairro da Quinta do Grafanil, Ameixoeira, Lisboa**
Proj: **Rede de distribuição de Gás Natural**

REF.	DESIGNAÇÃO	Unid.	Quant.	P.unit.	P.Total
	Extensão telescópica com tampa 1/8 volta	un	5		
	Caixa tronco cónica diam.200mm	un	6		
	Acessório de transição PE diam.32-metal 3/4"	un	1		
	Válvula ME em latão com encravamento manual, DN20, 3/4"	un	1		
	Tampão esfero-cónico 3/4"	un	1		
	Acessório de transição PE diam.20-metal 1/2"	un	3		
	Válvula ME em latão com encravamento manual, DN15, 1/2"	un	3		
	Tampão esfero-cónico 1/2"	un	3		
4.	Ensaios e certificação	VG	1		
5.	Telas finais	VG	1		
	TOTAL				

ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

Req.: Comissão de Administração Conjunta da AUGI-Quinta do Grafanil
Obra: Licenciamento/legalização de AUGI
Local: Bairro da Quinta do Grafanil, Ameixoeira, Lisboa
Proj: Rede de distribuição de Gás Natural

REF.	DESIGNAÇÃO	Unid.	Quant.	P.unit.	P.Total
	Rede Exterior de Gás Natural - A EXECUTAR PELA CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA				
1.	**Tubagem**				
	Tubo Polietileno PE80 SDR11 (PN 10) Diâmetro 110x10 mm	ml	165	15,72 €	2.593,14 €
	Tubo Polietileno PE80 SDR11 (PN 10) Diâmetro 63x5,8 mm	ml	45	7,24 €	325,58 €
	Tubo Polietileno PE80 SDR11 (PN 10) Diâmetro 32x3 mm	ml	3	4,12 €	12,37 €
	Tubo Polietileno PE80 SDR11 (PN 10) Diâmetro 20x3 mm	ml	15	3,66 €	54,90 €
	Banda avisadora 300mm "ATENÇÃO GAS"	ml	250	3,15 €	788,50 €
2.	**Derivações e seccionamentos**				
	Tês electrosoldáveis PE80 SDR11-diam.110mm	un	5	64,88 €	324,38 €
	Uniões electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.110mm	un	12	20,18 €	242,20 €
	Reduções electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.110x63mm	un	5	45,71 €	228,57 €
	Joelhos 90° electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.110mm	un	2	44,60 €	89,21 €
	Tês electrosoldáveis PE80 SDR11-diam.63mm	un	0	25,88 €	0,00 €
	Uniões electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.63mm	un	2	13,74 €	27,47 €
	Joelhos 90° electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.63mm	un	0	21,61 €	0,00 €
	Válvulas em PE m/esf. Diâmetro 110 mm	un	6	268,86 €	1.613,16 €
	Válvulas em PE m/esf. Diâmetro 63 mm	un	1	134,22 €	134,22 €
	Haste de manobra para válvula PEAD	un	7	47,21 €	330,47 €
	Extensão telescópica com tampa 1/8 volta	un	7	73,50 €	514,50 €
	Caixa tronco cónica diam.200mm	un	7	113,10 €	791,70 €
3.	**Ramais,Purgas e Fins de linha**				
	Tomada em carga electrosold. PE80 SDR11-diam.110x32mm	un	0	42,30 €	0,00 €
	Tomada em carga electrosold. PE80 SDR11-diam.110x20mm	un	3	42,30 €	126,91 €
	Tomada em carga electrosold. PE80 SDR11-diam.63x32mm	un	1	39,14 €	39,14 €
	Tomada em carga electrosold. PE80 SDR11-diam.63x20mm	un	0	39,14 €	0,00 €
	Uniões electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.110mm	un	6	20,18 €	121,10 €
	Uniões electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.63mm	un	1	13,74 €	13,74 €
	Uniões electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.32mm	un	1	11,45 €	11,45 €
	Uniões electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.20mm	un	9	11,45 €	103,04 €
	Tampão electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.110mm	un	2	34,47 €	68,94 €
	Tampão electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.63mm	un	0	19,82 €	0,00 €
	Tampão electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.32mm	un	0	15,86 €	0,00 €
	Tampão electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.20mm	un	0	15,20 €	0,00 €
	Joelhos 90° electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.32mm	un	1	15,84 €	15,84 €
	Joelhos 90° electrosoldáveis PE80 SDR11 - diam.20mm	un	0	15,84 €	0,00 €
	Válvulas em PE m/esf. Diâmetro 110 mm	un	2	268,86 €	537,72 €
	Válvulas em PE m/esf. Diâmetro 63 mm	un	0	134,22 €	0,00 €
	Válvulas em PE m/esf. Diâmetro 32 mm	un	0	66,90 €	0,00 €
	Válvulas em PE m/esf. Diâmetro 20 mm	un	3	66,90 €	200,70 €
	Haste de manobra para válvula PEAD	un	5	47,21 €	236,05 €

B

ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

Req.: Comissão de Administração Conjunta da AUGI-Quinta do Grafanil
Obra: Licenciamento/legalização de AUGI
Local: Bairro da Quinta do Grafanil, Ameixoeira, Lisboa
Proj: Rede de distribuição de Gás Natural

REF.	DESIGNAÇÃO	Unid.	Quant.	P.unit.	P.Total
	Extensão telescópica com tampa 1/8 volta	un	5	73,50 €	367,50 €
	Caixa tronco cónica diam.200mm	un	6	113,10 €	678,60 €
	Acessório de transição PE diam.32-metal 3/4"	un	1	18,50 €	18,50 €
	Válvula ME em latão com encravamento manual, DN20, 3/4"	un	1	18,50 €	18,50 €
	Tampão esfero-cónico 3/4"	un	1	10,80 €	10,80 €
	Acessório de transição PE diam.20-metal 1/2"	un	3	18,50 €	55,50 €
	Válvula ME em latão com encravamento manual, DN15, 1/2"	un	3	18,50 €	55,50 €
	Tampão esfero-cónico 1/2"	un	3	10,80 €	32,40 €
4.	Ensaios e certificação	VG	1	1.000,00 €	1.000,00 €
5.	Telas finais	VG	1	200,00 €	200,00 €
	TOTAL				11.982,28 €