

MUNICÍPIO DE LEIRIA

ARRABALDE D'AQUÉM, LEIRIA

TOPO NORTE – ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA

**PROJETO DE REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS
RESIDUAIS DOMÉSTICAS E PLUVIAIS**

[EXECUÇÃO]

IDES LDA

Sede:

Rua Dona Glória Barata Rodrigues,
Lote 60, Loja 4, 2415-575 Leiria
geral@ides.com.pt
tel. 244 043 576 | tlm. 913 230 943

Filial:

Loteamento Industrial de Loulé, Área
B, Lote 13, - Sala Algibre
8100-272 Loulé
geral.algarve@ides.com.pt
tel. 289 150 305 | tlm. 917 499 196



ÍNDICE GERAL

1.	GENERALIDADES	2
1.1.	LOCAL DA INSTALAÇÃO	2
1.2.	DESCRIÇÃO DO IMÓVEL	2
2.	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ÁGUAS RESÍDUAS	2
2.1.	INTRODUÇÃO	2
2.2.	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDADE	2
2.3.	CAUDAL DA CÁLCULO	3
2.4.	RAMAIS DE DESCARGA.....	3
2.5.	COLONAS DE VENTILAÇÃO	4
2.6.	RAMAIS DE VENTILAÇÃO	4
2.7.	COLETORES PREDIAIS.....	4
2.8.	CAIXAS DE VISITA	4
2.9.	RALOS	5
2.10.	SIFÕES	5
3.	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	5
3.1.	INTRODUÇÃO	5
3.2.	DIMENSIONAMENTO	6
3.2.1.	Caudal	6
3.2.2.	Intensidade Média Máxima de Precipitação (I)	6
3.2.3.	Caleiras	7
3.2.4.	Tubos de queda.....	7
3.2.5.	Coletores prediais.....	8
3.3.	MATERIAIS DAS CANALIZAÇÕES E ACESSÓRIOS.....	8
3.3.1.	Tubagens.....	8
3.3.2.	Câmaras de Visita	8
4.	ENSAIOS.....	9
5.	OMISSÕES	9
6.	ANEXOS.....	10

1. GENERALIDADES

A presente memória descritiva e justificativa, diz respeito ao projeto de licenciamento da rede de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais, que irá equipar o edifício acima mencionado.

A execução deste projeto foi acompanhada do completo conhecimento das leis e normas portuguesas em vigor. O presente projeto foi elaborado com base nas regras de boa prática e regulamentação em vigor, nomeadamente o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Águas e de Drenagem de Águas Residuais (Decreto Regulamentar n.º 23/95 de 23 de agosto).

1.1. LOCAL DA INSTALAÇÃO

A instalação da rede de esgotos domésticos será executada a um edifício existente (TOPO NORTE ESTÁDIO DE LEIRIA) e que será reabilitado em ARRABALDE D'AQUÉM, LEIRIA.

1.2. DESCRIÇÃO DO IMÓVEL

O edifício a abastecer será destinado a um espaço administrativo constituído por 3 pisos de estacionamento abaixo da cota de soleira e 7 pisos acima de cota de soleira.

2. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ÁGUAS RESÍDUAIS

2.1. INTRODUÇÃO

A rede de esgotos domésticos será constituída por pequenas redes parcelares, compostas por ramais de descarga individuais desde cada aparelho até à caixa de pavimento (sifonadas ou de reunião), sendo estas ligadas por meio do pavimento técnico até aos tubos de queda e direccionadas até ao piso -1, sendo estas ligadas através de coletores pelo tecto do piso-1 e que fará a ligação à rede pública para duas caixas ramal de ligação domésticas através de gravidade.

Os esgotos da instalação sanitária do piso -1 serão recebidos através de tubo de queda existente e encaminhados pelas caixa e rede de coletores existente do piso -3 que serão conduzidos ao reservatório existente, onde irá ser instalado uma estação elevatória existente, que elevará as águas para duas caixas ramal de ligação doméstica. A rede de colectores do piso -3 será existente e aproveitada para encaminhar o esgoto da instalação sanitária do piso -1.

Temos no edifício (tecto piso -1), a rede que provém da torre nascente do Topo Norte, que está considerado no cálculo com um acréscimo de 1393.87 l/min de caudal no colector CDX.

Todo o traçado indicado a cor azul nas peças desenhadas, está indicado como rede existente.

É utilizado a estação elevatória das residuais domésticas do edifício que já é existente, tal como o reservatório, e terá de cumprir com os critérios de dimensionamento deste projeto e indicados no desenho nº 2.

A presente memória é omissa quanto a informações da estação elevatória, mas terá de cumprir os critérios de dimensionamento quanto à potência, seguindo as verificações de cálculo das necessidades de caudal e de pressão calculados neste projeto.

O material utilizado para a rede será em PVC.

2.2. COEFICIENTE DE SIMULTANEIDADE

O coeficiente de simultaneidade é a razão entre o caudal simultâneo máximo de afluência à rede (caudal de cálculo) numa determinada secção, e o somatório dos caudais de descarga dos aparelhos sanitários (caudais acumulados) que drenam até essa secção e que se consideram sujeitos à aplicação deste coeficiente. Os coeficientes adotados são as constantes no RGSPPDADAR ou majorados.

2.3. CAUDAL DA CÁLCULO

Os caudais de cálculo baseiam-se nos caudais de descarga atribuídos aos aparelhos sanitários e nos coeficientes de simultaneidade. O caudal de cálculo é dado por:

$$Q_c = Q_{a1} \times y + Q_{a2}$$

- Q_c - Caudal de cálculo (l/min);
 Q_{a1} - Caudal acumulado sujeito à aplicação do coeficiente de simultaneidade (l/min);
 y - Coeficiente de simultaneidade;
 Q_{a2} - Caudal acumulado não sujeito à aplicação do coeficiente de simultaneidade (l/min);

2.4. RAMAIS DE DESCARGA

Os ramais de descarga têm a finalidade de conduzir os esgotos domésticos aos respetivos tubos de queda, ou quando não existam aos coletores prediais.

Os ramais de descarga individuais foram dimensionados para um escoamento a secção cheia, exceto quando não forem respeitadas as distâncias máximas entre o sifão e a secção ventilada de acordo com o regulamento indicadas no anexo XVI, sendo por isso dimensionados a meia secção.

Os ramais de descarga não individuais são dimensionados a meia secção.

Os caudais de cálculo dos ramais de descarga foram determinados com base nos caudais de descarga atribuídos a cada aparelho afetados por um coeficiente de simultaneidade que varia consoante determinados casos.

A inclinação mínima e máxima dos ramais de descarga segundo o regulamento são respetivamente 10 mm/m e 40mm/m.

Tabela 1 - Caudais de descarga dos aparelhos e características dos ramais de descarga e sifões

DISPOSITIVOS	CAUDAL DE DESCARGA (l/min)	RAMAL DE DESCARGA ϕ (mm)	SIFÃO	
			DIÂMETRO MÍNIMO ϕ (mm)	FECHO HÍDRICO (mm)
Bacia de retrete	90	ϕ 90	(a)	50
Lavatório	30	ϕ 40	ϕ 30	50
Bidé	30	ϕ 40	ϕ 30	50
Banheira	60	ϕ 40	ϕ 40	50
Chuveiro	30	ϕ 40	ϕ 30	50
Máq. Lava Roupa	60	ϕ 50	ϕ 40	50
Máq. Secar Roupa	60	ϕ 50	ϕ 40	50
Máq. Lava Louça	60	ϕ 50	ϕ 40	50
Lava Louça	30	ϕ 50	ϕ 30	50

(a) Sifão incorporado no próprio aparelho

Para o dimensionamento dos ramais de descarga utilizou-se a expressão de Manning Strickler:

$$Q = K \times (D/10)^{(8/3)} \times (i/1000)^{(1/2)}$$

- Q - Caudal de cálculo (l/min);
 K - Rugosidade do material (tubos lisos);
 D - Diâmetro da tubagem (mm);
 i - Inclinação da caleira (mm/m);
($K=8,7$ para escoamento a secção cheia);
($K=4,35$ para escoamento a meia secção);

A ligação dos ramais de descarga ao tubo de queda é feita através de forquilhas e ao coletor predial por meio de forquilhas ou câmaras de inspeção.

Os ramais de descarga serão embutidos nas paredes e pavimentos, de forma a não afetar a resistência dos elementos estruturais.

Quando os ramais de descarga desembocam diretamente em caixas de inspeção, a sua ligação será efetuada por quedas guiadas, de forma a poder-se efetuar o varejamento.

2.5. COLUNAS DE VENTILAÇÃO

A ventilação do sistema é assegurada por ventilação primária dos tubos de queda com o prolongamento dos tubos de queda até à sua abertura na atmosfera.

Na inexistência de tubos de queda é necessária a instalação de colunas de ventilação nos extremos de montante dos coletores prediais.

O diâmetro das colunas de ventilação (ϕV) foi dimensionado com base na altura da coluna (L_v) e diâmetro do tubo de queda (ϕT_q) respetivo, através do anexo XXI do RGSPDADAR:

$$V = 0,3901 \times L_v (0.187) \times T_q$$

2.6. RAMAIS DE VENTILAÇÃO

Os ramais de ventilação têm por finalidade a manutenção do fecho hídrico nos sifões ou sempre que o regulamento o exija.

O diâmetro deverá ser maior ou igual a 2/3 do diâmetro do ramal de descarga respetivo com uma inclinação mínima de 2%, para que a água nele condensada possa escoar para o ramal citado.

2.7. COLETORES PEDIAIS

A sua finalidade é a recolha de águas residuais provenientes de tubos de queda, de ramais de descarga situados no piso superior adjacente e de condutas elevatórias, para as conduzir ao ramal de ligação ou a outro tubo de queda. Os caudais de cálculo foram obtidos pelos mesmos processos dos ramais de descarga.

Os coletores prediais quando no exterior são instalados em vala embebidos em areia, intercalados por câmaras de inspeção em betão pré-fabricado, não devendo estas distar entre si mais de 15m.

No caso em que os coletores são suspensos no teto, estes deverão ser fixados com braçadeiras metálicas, de forma a permitir a livre dilatação das tubagens de acordo com o quadro abaixo.

Tabela 2 - Distâncias máximas entre abraçadeiras (Águas Residuais)

DIÂMETRO NOMINAL ϕ (mm)	DISTÂNCIAS MÁXIMAS (m)	
	CANALIZAÇÕES VERTICAIS	CANALIZAÇÕES HORIZONTAIS
ϕ 32 A ϕ 63	1.00	0.50
ϕ 75 A ϕ 125	1.50	0.80
ϕ 140	1.50	1.00
ϕ 160 A ϕ 250	1.50	1.20

Para o dimensionamento dos coletores prediais foi usada a mesma fórmula de Manning-Strickler utilizada no dimensionamento dos ramais de descarga. O escoamento dar-se-á no máximo a meia secção, com a inclinação a variar entre os 10 mm/m (1%) e 40 mm/m (4%), com um diâmetro mínimo de DN 110.

2.8. CAIXAS DE VISITA

As caixas de visita têm por finalidade assegurar as operações de limpeza e manutenção dos coletores prediais. São instaladas caixas nas mudanças de direção e inclinações dos coletores.

Todas as caixas de visita com a altura da cota de entrada do coletor superiores a 0,50 m relativamente à cota de soleira da caixa terão um sistema de queda guiada de acordo com as peças desenhadas.

As tampas das caixas de visita serão de diferentes classes consoante a sua localização:

- Classe B125: passeios, áreas de estacionamento reservadas a viaturas ligeiras e abertas ocasionalmente ao trânsito (ambulâncias, carros de limpeza, etc)
- Classe C250: bermas de ruas e estradas e zonas de valetas
- Classe D400: vias de circulação
- Classe E600: zonas de circulação submetidas a cargas particularmente elevadas (recintos industriais e similares).

As dimensões mínimas em planta das caixas de visita, para alturas inferiores a 1m, não devem ser inferiores a 0,8 da sua altura, medida da soleira ao pavimento, no entanto adotaram-se dimensões de acordo com desenhos de pormenor. Para caixas com profundidades inferiores a 2,5m deverá ter a dimensão mínima de 1m e para profundidades superiores a 2,5m dimensões mínimas de 1,25m. As caixas de visita terão todas a dimensão mínima de 40x40 cm.

2.9. RALOS

Os ralos serão providos de furos ou fendas, com a finalidade de recolher as águas de lavagem do pavimento impedindo a passagem de matérias sólidas, devendo estas matérias ser retiradas periodicamente.

A área útil mínima dos ralos de águas residuais não deve ser inferior a 2/3 da área da secção dos respetivos dos ramais de descarga.

2.10. SIFÕES

Os sifões são dispositivos incorporados nos aparelhos sanitários ou inseridos nos ramais de descarga, de acordo com peças desenhadas.

Todos os aparelhos são sinfonados, sendo proibida a sua dupla sifonagem.

Os diâmetros dos sifões a instalar nos diferentes aparelhos não devem ser inferiores aos indicados no anexo XIV nem exceda os dos respetivos ramais de descarga.

Os sifões deverão satisfazer as seguintes características:

- Possuir superfícies interiores lisas e sem arestas vivas;
- Consentir fáceis operações de desobstrução, através de uma boca de limpeza ou desmontando-as com facilidade;
- Apresentar fechos hídricos entre 50 mm e 75 mm.

NOTA: Devem ser munidos de sifões, os ralos de recolha de águas pluviais ligados a sistemas unitários ou parcialmente unitários, em que se situem em locais de permanência de pessoas ou nas suas imediações.

3. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS

3.1. INTRODUÇÃO

A drenagem de águas residuais pluviais destina-se a assegurar a recolha e transporte das águas pluviais recolhidas na cobertura do edifício e das zonas impermeabilizadas circundantes do edifício e encaminhados para coletores através de caleiras nas coberturas localizadas estrategicamente conduzidos para os tubos de queda e sendo então conduzidos no piso -1 pela rede de coletores no tecto desse piso e conduzidos para duas caixas ramal de ligação pluvial através de gravidade.

Grande parte da cobertura é drenada através do método sinfónico. Neste Sistema os ralos estão ligados por pequenos traços de tubo com diâmetro reduzido ao colector que está instalado imediatamente abaixo do tecto da cobertura. O tubo colector percorre sem inclinação a distância necessária para ligação ao tubo de queda. Após os tubos de queda as águas irão ligar directamente à tubagem instalada no tecto da cave.

Os pluviais provenientes dos muros das caves enterradas, serão encaminhados para coletores existentes e ligando para rede existente no edifício e reservatório existente, onde terá instalado uma estação elevatória existente, que elevará as águas para os coletores a executar no tecto do piso -1. Estas pluviais sairão através de bocas de saída

com designação **(BM)** que terão de ser limpas de modo a que se consiga uma boa drenagem/saída das águas pluviais que estão abaixo do nível freático.

As águas pluviais das duas caixas de escada exteriores serão encaminhadas para piso -3 por tubos de queda onde será executado uma caixa para ligar à rede existente, que encaminhará as águas para o reservatório/estação elevatória pluvial.

Todo o traçado indicado a cor azul do desenho nº 2 é existente.

É utilizado a estação elevatória dos residuais pluviais do edifício que já é existente, tal como o reservatório, e terá de cumprir com os critérios de dimensionamento deste projeto e indicados no desenho nº 2.

A presente memória é omissa quanto a informações da estação elevatória, mas terá de cumprir os critérios de dimensionamento quanto à potência, seguindo as verificações de cálculo das necessidades de caudal e de pressão calculados neste projeto.

O material utilizado para a rede será em PVC, exceto o sistema sinfónico que será em PEAD.

As drenagens dos piso -1, piso -2 e piso -3 são existentes e não serão alteradas para esta execução de obra, tentando manter-se os ralos e os tubos de queda intactos até à rede de caixas existente do piso -3, que se mantém igualmente intactas. Estas drenagens serão para cumprir com o artº 186 e artº 188 da Portaria 135/2020 do regulamento de incêndios, do qual serão adicionados 500l/min por cada piso, considerando para um total dos 3 pisos enterrados, um caudal de 1500l/min.

Em alguns tubos de queda no piso -3, serão executadas caixas (CXP), de modo a cumprir com as distâncias de ligação entre os tubos de queda e caixa.

3.2. DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento e o traçado do sistema foi elaborado de acordo com as normas e regulamentos em vigor, nomeadamente o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (Dec. Lei 23/95 de 23 de Agosto).

3.2.1. Caudal

O cálculo dos caudais pluviais é feito em regra através de métodos racionais, interessando sobretudo estudar as chuvadas de curta duração e grandes intensidades, cujos períodos de retorno mais vulgarmente utilizados estão compreendidos entre os 2 e 10 anos.

Para a determinação da capacidade das canalizações procedeu-se ao cálculo do caudal tendo em conta as áreas de drenagem e a precipitação máxima de acordo com o estipulado no RGSPDADAR. A determinação do caudal foi feita pela seguinte fórmula:

$$Q = C \times I \times A \times F$$

- Q - Caudal de cálculo (l/min);
- A - Área a drenar (m²);
- C - Coeficiente de escoamento;
- I - Precipitação (l/min.m²);
- F - Fator de segurança;

O valor do coeficiente de escoamento considerado foi 1.00 e 0.95, válido para coberturas e pavimentos respetivamente, e 0.22 para as zonas permeáveis (grelhas de arrelvamento em estacionamento).

3.2.2. Intensidade Média Máxima de Precipitação (I)

O coeficiente "I", intensidade da chuvada, foi definido de acordo com as curvas Intensidade-Duração-Frequência fornecidas pelo Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, tendo em conta uma chuvada para um período de retorno de 5 anos com uma duração de 5 minutos.

Tabela 3 - Curvas Intensidade-Duração-Frequência segundo o Anexo IX do RGSPDADAR

Regiões	A		B		C	
Tr (anos)	a	b	a	b	a	b
2	202,72	-0,577	162,18	-0,577	243,26	-0,577
5	259,26	-0,562	207,41	-0,562	311,11	-0,562
10	290,68	-0,549	232,21	-0,549	348,82	-0,549
20	317,74	-0,538	254,19	-0,538	382,29	-0,538
50	349,54	-0,524	279,63	-0,524	419,45	-0,508
100	365,62	-0,508	292,50	-0,504	434,75	-0,504

A determinação da intensidade média máxima de precipitação (I) em mm/h é efetuada a partir da seguinte expressão:

$$I = a \times t^b = 104.93 \text{ mm/h} = 1,75 \text{ l/min.m}^2$$

- I - Intensidade de precipitação (l/min.m²);
a, b - Constante do período de retorno (quadro 6);
t - Duração da chuvada (min);

3.2.3. Caleiras

As caleiras serão semicirculares e foram dimensionadas considerando a área de cobertura a drenar por elas.

A altura da lâmina líquida não deve exceder 0,7 da altura da secção transversal.

A fórmula de Manning – Strickler foi a usada na obtenção da secção mínima da caleira e apresenta-se de seguida:

$$Q = K \times S_m \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

- Q - Caudal de cálculo (m³/s);
K - Rugosidade do material (m^{1/3}/s) (K=0.90 m^{1/3}/s para superfícies de betão liso);
S_m - Secção molhada (m²);
R_h - Raio hidráulico (m);
i - Inclinação da caleira (m/m);
b - Base da caleira (m);
H - Altura de cálculo (0.7 da altura da secção transversal) (m);
P_m - Perímetro molhado (m);

3.2.4. Tubos de queda

O caudal utilizado para o dimensionamento do tubo de queda resultou da soma dos caudais a escoar pelas caleiras que a ele confluem.

O diâmetro do tubo de queda não pode ser inferior a 50mm ou ao maior diâmetro dos ramais que a ele confluem.

No dimensionamento dos tubos de queda tem-se em consideração os caudais de cálculo, o comprimento dos tubos de queda, a perda de carga e a altura de água máxima admissível. A obtenção do diâmetro do tubo de queda foi efetuada pela expressão:

$$Q_c = (\alpha + \beta \times H / D) \times \pi \times D \times H \times (2 \times g \times H)^{1/2}$$

- Q_c - Caudal de cálculo (l/min);
α - Coeficiente que depende da entrada do tubo de queda (Cónica - α = 0,578; Aresta Viva - α = 0,453);
β - = 0,350;
H - Carga no tubo de queda (m);
D - Diâmetro do tubo de queda (m);
g - Aceleração da gravidade (9.8 m/s²);

Para o cálculo dos tubos de queda considerou-se a altura de lâmina líquida mínima nas caleiras de 25 mm.

3.2.5. Coletores prediais

Os coletores prediais foram dimensionados com base nos caudais que escoam nos tubos de queda e ramais de descarga a eles ligados que se vão acumulando ao longo do seu percurso. A obtenção do diâmetro dos coletores foi feita para escoamentos a secção cheia, com inclinações não inferiores a 5 mm/m (0.5%).

O dimensionamento dos coletores é feito com base nos caudais supracitados, na rugosidade do material e na capacidade de transporte e inclinações de cada troço. O cálculo foi efetuado através da fórmula de Manning – Strickler:

$$Q = K \times (D/10)^{(8/3)} \times (i / 1000)^{(1/2)}$$

- Q - Caudal de cálculo (l/min);
K - Rugosidade do material (K=8,7 para escoamento a secção cheia, tubos lisos);
D - Diâmetro da tubagem (mm);
i - Inclinação da caleira (mm/m);

No caso em que os coletores são suspensos no teto, estes deverão ser fixados com braçadeiras metálicas, de forma a permitir a livre dilatação das tubagens de acordo com o quadro abaixo.

Tabela 4 - Distâncias máximas entre abraçadeiras (Águas Pluviais)

DIÂMETRO NOMINAL φ (mm)	DISTÂNCIAS MÁXIMAS (m)	
	CANALIZAÇÕES VERTICAIS	CANALIZAÇÕES HORIZONTAIS
φ 40 A φ 50	0.70	1.00
φ 63 A φ 75	0.80	1.50
φ 90 A φ 110	1.00	2.50
φ 125 A φ 160	1.20	2.50

3.3. MATERIAIS DAS CANALIZAÇÕES E ACESSÓRIOS

3.3.1. Tubagens

A canalização no exterior será em PVC classe 0.6, pressão de serviço de 6 Kg/cm², tipo “Duronil-Ka”, com junta autoblocante com anilha de estanquidade nos diâmetros, DN 110, DN 125, DN 140, DN 160, DN 200, DN 250 e DN 315 com inclinações entre 10 mm/m (1%) e 40 mm/m (4%).

A canalização dos tubos de queda será em PVC classe 0.6, pressão de serviço de 6 Kg/cm², tipo “Duronil-Ka”, com junta autoblocante com anilha de estanquidade nos seguintes diâmetros: DN 75 e DN90.

A canalização do ramal de ligação será em PVC classe 1.0, pressão de serviço de 10 Kg/cm², tipo “Duronil-Ka”, com junta autoblocante com anilha de estanquidade nos diâmetros, DN 315 com inclinações entre 10 mm/m (2%) e 40 mm/m (4%).

3.3.2. Câmaras de Visita

As câmaras de visita serão constituídas por:

- Tampa, que poderá ser metálica ou de betão armado com aro metálico, destinada a possibilitar o acesso ao seu interior. Como forma de impedir a passagem de gases para o exterior deverá possuir fecho hermético;
- Dispositivo de acesso ao interior, sempre que a câmara tenha uma profundidade superior a 1,70m, deverá ser dotada de meio de acesso no seu interior, constituído por degraus metálicos encastrados na parede por onde for mais fácil o acesso, distanciados entre si de 0,30m e dispostos num único alinhamento vertical. O primeiro degrau não deverá ficar a mais de 0,60m da superfície exterior e o último a mais de 0,40 da soleira.
- Cobertura, deverá ser dotada de aro adequado a receber a tampa. Admite-se que cobertura e tampa sejam uma única peça, podendo neste caso ser metálica ou de betão armado.

- Soleira é constituída por uma laje de betão, destinada a servir de fundação das paredes da câmara, devendo a sua espessura ser de modo a que a zona mais profunda das caleiras, não seja inferior a 0,10m. Para evitar a retenção do esgoto, as superfícies da soleira devem possuir inclinação descendente, no sentido das caleiras, compreendida entre 10% e 20% e com arestas ligeiramente boleadas.
- Caleiras, são canais moldados na soleira, onde se dá a reunião dos coletores posicionados a montante e a jusante. Sempre que o desnível entre a soleira do coletor de entrada e a soleira da câmara exceda 0,50m, esta deverá ser dotada de queda guiada.
- As caixas de visita serão revestidas exteriormente com tinta tipo "Impercote L" ou equivalente aplicada em 2 demãos.
- Os dispositivos de fecho serão regulados pela NP EN 124.

4. ENSAIOS

É obrigatório a realização de ensaios de estanquidade e de eficiência, com a finalidade de assegurar o correto funcionamento das redes de drenagem de águas residuais.

5. OMISSÕES

Em todo o que possa ser considerado omissos na presente memória descritiva, serão empregues os melhores processos de fabrico e as técnicas usuais de construção civil, sendo respeitadas as normas e legislação em vigor, bem como as indicações dos Serviços Municipalizados e técnico responsável pela obra.

Leiria, 22 de setembro de 2025

Gabriel Cristiano da Silva Santos
(O.E.T n.º 18354)

6. ANEXOS

ANEXO I – FOLHAS DE CÁLCULO

Dono da Obra: MUNICÍPIO DE LEIRIA
Obra : TOPO NORTE - ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
Local : ARRABALDE D'AQUÉM, LEIRIA

projecto de drenagem de águas residuais

REDE DE ESGOTOS - ÁGUAS RESIDUAIS

DISPOSITIVOS DE DESCARGA			Caudais de descarga																																				
			(l/min)	D1	Caudal	D1.1	Caudal	D2	Caudal	D2.1	Caudal	D3	Caudal	D4	Caudal	D5	Caudal	D6	Caudal	D7	Caudal	D8	Caudal	D9	Caudal	D10	Caudal	D11	Caudal	D12	Caudal	D13	Caudal	D14	Caudal	D15	Caudal	TD17	Caudal
Lavatório	LV	30	24	720	30	900	16	480	23	690	7	210	19	570	6	180				8	240	10	300	12	360	5	150	4	120	2	60	2	60	4	120			1	30
Chuveiro	CH	30	18	1620	22	1980	20	1800	21	1890	7	630	13	1170						9	270	16	480	6	540													1	90
Bacia de Retrete	BR	90					1	30												7	630			3	90														
Lava-Louça	LL	30					1	60																															
Máquina de Lavar Louça	MLL	60					1	60																															
Mictório	MI	60	8	480	9	540	6	360	9	540	1	60	2	120																									

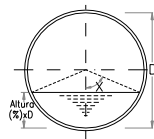
CAUDAIS NA BASE

DO TUBO DE QUEDA :

ACUMULADOS

DE CALCULO

D1	D1.1	D2	D2.1	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	
2820	3420	2730	3120	900	1860	180	300	1140	780	990	150	120	60	60	120	90	120
511	566	502	539	279	410	119	156	316	259	293	108	96	66	66	96	82	96



DIMENSIONAMENTO DE RAMAIS DE DESCARGA NÃO INDIVIDUAIS

Fórmula de Manning Strickler - $Q=K \cdot A R^{2/3} \cdot I^{1/2}$

TIPO	ÁREA	Aparelhos Sanitários	K = 120 m ^{1/3} /s								
			Caudal total (l/min)	Caudal cálculo (l/min)	X rad	Altura lâmina %	Diâm. calc (mm)	incl. calc (mm/m)			
R1	WC	Lv + Lv + Lv + Lv + Lv	150	108	1,57	50%	75	9,26			
R2	WC	Ch + Ch + Ch + Ch + Ch	150	108	1,57	50%	90	3,50			
R3	WC	Br + Br + Br + Br + Br	450	193	1,57	50%	110	3,85			
R4	WC	Mi + Mi + Mi	180	119	1,57	50%	90	4,24			
R5	WC	MLL + MLL + LI	150	108	1,47	45%	90	5,04			
R6	WC	LI + LI + LI + LI	120	96	1,47	45%	90	3,98			

Caudal Máx. projecto (l/min)	Diâmetro projecto (mm)	Inclinação projecto (mm/m)
112	75	10
183	90	10
312	110	10
183	90	10
152	90	10
152	90	10

X rad	
1,6	1,0
1,6	1,7
1,6	1,6
1,6	1,5
1,5	1,4
1,5	1,6

Dono da Obra: MUNICÍPIO DE LEIRIA
Obra : TOPO NORTE - ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
Local : ARRABALDE D'AQUÉM, LEIRIA

projecto de drenagem de águas residuais

DIMENSIONAMENTO DE TUBOS DE QUEDA

Tubo de queda	Caudal total (l/min.)	Caudal de cálculo (l/min.)	Taxa de ocupação (ts)	Dmin=4.4205xQ ^{3/8} -5/8	
				Diâmetro de cálculo (mm)	Diâmetro a adoptar (mm)
D1	2820	511	1/7	154,65	160
D1.1	3420	566	1/7	160,70	160
D2	2730	502	1/7	153,66	160
D2.1	3120	539	1/7	157,79	160
D3	900	279	1/6	111,91	110
D4	1860	410	1/7	142,37	160
D5	180	119	1/5	72,51	90
D6	300	156	1/6	89,95	110
D7	1140	316	1/7	129,16	160
D8	780	259	1/7	119,78	160
D9	990	293	1/6	114,06	110
D10	150	108	1/6	78,37	110
D11	120	96	1/5	66,90	90
D12	60	66	1/5	58,28	90
D13	60	66	1/5	58,28	90
D14	120	96	1/5	66,90	90
D15	90	82	1/5	63,18	90
EXISTENTE TD17	120	96	1/5	66,90	90

Dono da Obra: MUNICÍPIO DE LEIRIA
Obra : TOPO NORTE - ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
Local : ARRABALDE D'AQUÊM, LEIRIA

projecto de drenagem de águas residuais

DIMENSIONAMENTO DE COLECTORES DOMÉSTICOS

Fórmula de Manning Strickler - $Q=K.A.R^{2/3}.i^{1/2}$

COLECTOR	Caudal total (l/min)	Caudal cálculo (l/min)	Diâm. calc (mm)	Altura lâmina %	X Teta rad	R R.Hid (mm)	S Área (mm ²)	V Veloc. m/s	incl. calc (mm/m)	Caudal Máx. projecto (l/min)	Diâmetro projecto (mm)	Inclinação projecto (mm/m)	X rad	
COLECTOR SANITÁRIOS	120	96	90	50%	1,57	22,50	3181	0,50	2,76	183	90	10	1,6	1,9
CD163 - CD162	120	96	200	50%	1,57	50,00	15708	0,10	0,04	1535	200	10	1,6	16,0
CD162 - CD161	120	96	200	50%	1,57	50,00	15708	0,10	0,04	1535	200	10	1,6	16,0
CD161 - CD160	120	96	200	50%	1,57	50,00	15708	0,10	0,04	1535	200	10	1,6	16,0
CD160 - CD159	120	96	200	50%	1,57	50,00	15708	0,10	0,04	1535	200	10	1,6	16,0
CD159 - CD155	120	96	200	50%	1,57	50,00	15708	0,10	0,04	1535	200	10	1,6	16,0
CD155 - CD140	120	96	200	50%	1,57	50,00	15708	0,10	0,04	1535	200	10	1,6	16,0
CD140 - EED	120	96	200	50%	1,57	50,00	15708	0,10	0,04	1535	200	10	1,6	16,0
CDA	990	293	110	50%	1,57	27,50	4752	1,03	8,89	312	110	10	1,6	1,1
CDB	1140	316	160	50%	1,57	40,00	10053	0,52	1,40	847	160	10	1,6	2,7
CDD	1200	325	160	50%	1,57	40,00	10053	0,54	1,47	847	160	10	1,6	2,6
CDE	180	119	110	50%	1,57	27,50	4752	0,42	1,45	312	110	10	1,6	2,6

Dono da Obra: MUNICÍPIO DE LEIRIA
Obra : TOPO NORTE - ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
Local : ARRABALDE D'AQUÉM, LEIRIA

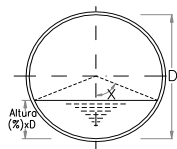
projecto de drenagem de águas residuais

CDF	1380	350	160	50%	1,57	40,00	10053	0,58	1,71	847	160	10	1,6	2,4
CDH	1500	366	160	50%	1,57	40,00	10053	0,61	1,87	847	160	10	1,6	2,3
CDI	60	60	160	50%	1,57	40,00	10053	0,10	0,05	847	160	10	1,6	14,1
CDJ	1560	373	160	50%	1,57	40,00	10053	0,62	1,95	847	160	10	1,6	2,3
CDK	6240	779	160	50%	1,57	40,00	10053	1,29	8,49	847	160	10	1,6	1,1
CDL	12090	1106	200	50%	1,57	50,00	15708	1,17	5,20	1535	200	10	1,6	1,4
CDM	780	259	160	50%	1,57	40,00	10053	0,43	0,93	847	160	10	1,6	3,3
CDN	12870	1143	200	50%	1,57	50,00	15708	1,21	5,56	1535	200	10	1,6	1,3
CDO	14430	1215	200	50%	1,57	50,00	15708	1,29	6,27	1535	200	10	1,6	1,3
CDP	120	96	110	50%	1,57	27,50	4752	0,34	0,95	312	110	10	1,6	3,3
CDQ	90	82	110	50%	1,57	27,50	4752	0,29	0,70	312	110	10	1,6	3,8
CDR	210	129	110	50%	1,57	27,50	4752	0,45	1,71	312	110	10	1,6	2,4
CDS	14640	1224	200	50%	1,57	50,00	15708	1,30	6,37	1535	200	10	1,6	1,3
RLD1	14640	1224	200	50%	1,57	50,00	15708	1,30	6,37	2171	200	20	1,6	1,8
CDT	1440	358	160	50%	1,57	40,00	10053	0,59	1,79	847	160	10	1,6	2,4
CDU	1860	410	160	50%	1,57	40,00	10053	0,68	2,35	847	160	10	1,6	2,1
CDV	900	279	110	50%	1,57	27,50	4752	0,98	8,03	312	110	10	1,6	1,1
CDX	5594	735	200	50%	1,57	50,00	15708	0,78	2,29	2171	200	20	1,6	3,0
RLD2	5594	735	200	50%	1,57	50,00	15708	0,78	2,29	2171	200	20	1,6	3,0

Dono da Obra: MUNICÍPIO DE LEIRIA
 Obra : TOPO NORTE - ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
 Local : ARRABALDE D'AQUÉM, LEIRIA

projecto de drenagem de águas residuais

REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS



INTENSIDADE REGIÃO A l/m.m ²	ÁREA DE INFLUÊNCIA m ²	CAUDAL DE CÁLCULO l/m	TUBOS DE QUEDA			
			ALTURA LÁMINA LÍQUIDA mm	DIÂMETRO DE CÁLCULO mm	TUBO DE QUEDA	DIÂMETRO DE PROJECTO mm
1,75	20,00	35,00	10,00	66,53	P1	90
1,75	20,00	35,00	10,00	66,53	P2	90
1,75	20,00	35,00	20,00	13,55	P3	110
1,75	20,00	35,00	20,00	13,55	P4	110
1,75	100,00	175,00	25,00	76,68	P5	160
1,75	200,00	350,00	25,00	168,50	P6	160
1,75	70,00	122,50	20,00	77,71	P7	110
1,75	20,00	35,00	20,00	13,55	P8	110
1,75	300,00	525,00	25,00	260,31	P9	160
1,75	250,00	437,50	25,00	214,41	P10	160
1,75	200,00	350,00	25,00	168,50	P11	160

Dono da Obra: MUNICÍPIO DE LEIRIA
Obra : TOPO NORTE - ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
Local : ARRABALDE D'AQUÉM, LEIRIA

projecto de drenagem de águas residuais

DIMENSIONAMENTO DE COLECTORES PLUVIAIS

Fórmula de Manning Strickler - $Q=K.A.R^{2/3}.i^{1/2}$

Fórmula de Manning Strickler - $Q=K.A.R^{2/3}.i^{1/2}$												
COLECTOR	Área total (m2)	Caudal cálculo (l/min)	K= 120 m ^{1/3} /s							Caudal Máx projecto (l/min)	Diâmetro projecto (mm)	Inclinaçã projecto (mm/m)
			Diâm. calc (mm)	Altura lâmina %	X Teta rad	R R.Hid (mm)	S Área (mm ²)	V Veloc. m/s	incl. calc (mm/m)			
CT1	200,00	350,00	110	90%	2,50	32,78	9009	0,65	2,78	664	110	10
CP1	20,00	35,00	110	90%	2,50	32,78	9009	0,06	0,03	664	110	10
CP2	20,00	35,00	110	90%	2,50	32,78	9009	0,06	0,03	664	110	10
CP3	40,00	70,00	110	90%	2,50	32,78	9009	0,13	0,11	664	110	10
CP4	682,00	1193,50	160	90%	2,50	47,69	19060	1,04	4,38	1805	160	10
CP5	1510,00	2642,50	250	90%	2,50	74,51	46533	0,95	1,99	5932	250	10
CP6	2035,00	3561,25	250	90%	2,50	74,51	46533	1,28	3,61	5932	250	10
CP7	2135,00	3736,25	250	90%	2,50	74,51	46533	1,34	3,97	5932	250	10
CP8	2541,00	4446,75	250	90%	2,50	74,51	46533	1,59	5,63	5932	250	10
CP9	4051,00	7089,25	250	90%	2,50	74,51	46533	2,54	14,35	7265	250	15
RLP1	4051,00	7089,25	250	90%	2,50	74,51	46533	2,54	14,35	8389	250	20
CP10	200,00	553,92	160	90%	2,50	47,69	19060	0,48	0,94	1805	160	10
CP11	70,00	326,42	110	90%	2,50	32,78	9009	0,60	2,42	664	110	10
CP12	1330,00	2327,50	200	90%	2,50	59,61	29781	1,30	5,07	3272	200	10
CP13	20,00	35,00	110	90%	2,50	32,78	9009	0,06	0,03	664	110	10
CP14	90,00	157,50	110	90%	2,50	32,78	9009	0,29	0,56	664	110	10
CP15	290,00	507,50	160	90%	2,50	47,69	19060	0,44	0,79	1805	160	10
CP16	300,00	525,00	160	90%	2,50	47,69	19060	0,46	0,85	1805	160	10
CP17	590,00	1032,50	250	90%	2,50	74,51	46533	0,37	0,30	5932	250	10
CP18	250,00	437,50	160	90%	2,50	47,69	19060	0,38	0,59	1805	160	10
CP19	840,00	1470,00	250	90%	2,50	74,51	46533	0,53	0,61	5932	250	10
CP20	520,00	910,00	200	90%	2,50	59,61	29781	0,51	0,77	3272	200	10
CP21	1360,00	2380,00	250	90%	2,50	74,51	46533	0,85	1,61	5932	250	10
RLP2	1360,00	2380,00	250	90%	2,50	74,51	46533	0,85	1,61	5932	250	10

Project	175-2020 - REQ TOPO NORTE ESTADIO LEIRIA
Revision	Isométrica 1 V2
File Name	Isom 1 V2.Rain+

Functional Results - Real flow rates - Summary						
Flow path ID	Qo [l/s]	Qr [l/s]	Qr/Qo [%]	L [m]	Δhx [m]	Px [mbar]
101	8,3	7,9	95,7	65,90	31,27	0
102	8,3	8,4	101,3	82,34	31,27	0
103	8,3	8,2	99,1	99,10	31,27	0
104	10,9	11,0	101,1	92,52	31,27	0
105	10,9	10,9	100,1	107,81	31,27	0
	46,7	46,5	99,6			0

Functional Results - Real flow rates - Details									
Flow path ID	ID leg	De [mm]	L [m]	Δhx [m]	Qp [l/s]	v [m/s]	Ps [mbar]	Px [mbar]	Fittings
101	101	110	0,12	0,12	7,9	1,0	0	-25	1 x (Out) + 1 x (Red)
101	(L017)	56	0,50	0,62	7,9	4,0	-102	-121	1 x (90 Elb)
101	(L059)	56	5,53	0,62	7,9	4,0	-121	-389	1 x (45 Elb)
101	(L052)	56	0,15	0,62	7,9	4,0	-389	-453	1 x (Brd)
101	(L012)	110	4,81	0,62	24,6	3,0	-417	-479	1 x (45 Elb)
101	(L085)	110	0,15	0,62	24,6	3,0	-479	-493	1 x (45 Elb)
101	(L071)	110	5,65	0,62	24,6	3,0	-493	-564	1 x (45 Elb)
101	(L086)	110	0,15	0,73	24,6	3,0	-564	-585	1 x (45 Elb) + 1 x (Red)
101	(L103)	90	24,52	25,25	24,6	4,5	-642	1015	1 x (Red)
101	(L072)	75	5,92	31,17	24,6	6,6	902	970	1 x (45 Elb)
101	(L083)	75	0,15	31,27	24,6	6,6	970	909	1 x (45 Elb)
101	(L073)	75	1,25	31,27	24,6	6,6	909	752	1 x (45 Elb)
101	(L082)	75	0,15	31,27	24,6	6,6	752	649	1 x (Brd)
101	(L075)	110	0,94	31,27	46,5	5,7	701	665	1 x (Elb)
101	(L076)	110	7,37	31,27	46,5	5,7	665	398	1 x (Elb)
101	(L077)	110	7,99	31,27	46,5	5,7	398	65	1 x (45 Elb)
101	(L084)	110	0,15	31,27	46,5	5,7	65	14	1 x (45 Elb)
101	(L078)	110	0,39	31,27	46,5	5,7	14	0	1 x (Exp) + 1 x (Sbk)
101	(L079)	200	1,50	31,27	46,5	1,7			1 x (End)
102	102	110	0,12	0,12	8,4	1,0	0	-14	1 x (Out) + 1 x (Red)
102	(L015)	63	0,50	0,62	8,4	3,3	-62	-56	1 x (90 Elb)
102	(L008)	63	5,39	0,62	8,4	3,3	-56	-206	1 x (45 Elb)
102	(L053)	63	0,15	0,62	8,4	3,3	-206	-233	1 x (Brd)
102	(L007)	90	4,06	0,62	16,6	3,1	-226	-282	1 x (Elb)
102	(L009)	90	8,31	0,62	16,6	3,1	-282	-401	1 x (Elb) + 1 x (Exp)
102	(L010)	110	4,21	0,62	16,6	2,1	-375	-391	1 x (Brs)
102	(L012)	110	4,81	0,62	24,6	3,0	-416	-478	1 x (45 Elb)
102	(L085)	110	0,15	0,62	24,6	3,0	-478	-493	1 x (45 Elb)

102	(L071)	110	5,65	0,62	24,6	3,0	-493	-563	1 x (45 Elb)
102	(L086)	110	0,15	0,73	24,6	3,0	-563	-584	1 x (45 Elb) + 1 x (Red)
102	(L103)	90	24,52	25,25	24,6	4,5	-642	1016	1 x (Red)
102	(L072)	75	5,92	31,17	24,6	6,6	903	971	1 x (45 Elb)
102	(L083)	75	0,15	31,27	24,6	6,6	971	909	1 x (45 Elb)
102	(L073)	75	1,25	31,27	24,6	6,6	909	753	1 x (45 Elb)
102	(L082)	75	0,15	31,27	24,6	6,6	753	650	1 x (Brd)
102	(L075)	110	0,94	31,27	46,5	5,7	701	666	1 x (Elb)
102	(L076)	110	7,37	31,27	46,5	5,7	666	398	1 x (Elb)
102	(L077)	110	7,99	31,27	46,5	5,7	398	66	1 x (45 Elb)
102	(L084)	110	0,15	31,27	46,5	5,7	66	15	1 x (45 Elb)
102	(L078)	110	0,39	31,27	46,5	5,7	15	0	1 x (Exp) + 1 x (Sbk)
102	(L079)	200	1,50	31,27	46,5	1,7			1 x (End)
103	103	110	0,12	0,12	8,2	1,0	0	-1	1 x (Out) + 1 x (Red)
103	(L002)	75	0,50	0,62	8,2	2,2	-20	11	1 x (90 Elb)
103	(L003)	75	5,39	0,62	8,2	2,2	11	-44	1 x (45 Elb)
103	(L040)	75	0,15	0,62	8,2	2,2	-44	-52	1 x (45 Elb)
103	(L004)	75	4,09	0,62	8,2	2,2	-52	-89	1 x (Elb)
103	(L005)	75	8,39	0,62	8,2	2,2	-89	-164	1 x (Elb)
103	(L006)	75	4,28	0,62	8,2	2,2	-164	-204	1 x (Exp) + 1 x (Brs)
103	(L007)	90	4,06	0,62	16,6	3,1	-227	-283	1 x (Elb)
103	(L009)	90	8,31	0,62	16,6	3,1	-283	-402	1 x (Elb) + 1 x (Exp)
103	(L010)	110	4,21	0,62	16,6	2,1	-375	-392	1 x (Brs)
103	(L012)	110	4,81	0,62	24,6	3,0	-417	-479	1 x (45 Elb)
103	(L085)	110	0,15	0,62	24,6	3,0	-479	-493	1 x (45 Elb)
103	(L071)	110	5,65	0,62	24,6	3,0	-493	-564	1 x (45 Elb)
103	(L086)	110	0,15	0,73	24,6	3,0	-564	-585	1 x (45 Elb) + 1 x (Red)
103	(L103)	90	24,52	25,25	24,6	4,5	-642	1015	1 x (Red)
103	(L072)	75	5,92	31,17	24,6	6,6	902	970	1 x (45 Elb)
103	(L083)	75	0,15	31,27	24,6	6,6	970	909	1 x (45 Elb)
103	(L073)	75	1,25	31,27	24,6	6,6	909	752	1 x (45 Elb)
103	(L082)	75	0,15	31,27	24,6	6,6	752	649	1 x (Brd)
103	(L075)	110	0,94	31,27	46,5	5,7	701	665	1 x (Elb)
103	(L076)	110	7,37	31,27	46,5	5,7	665	398	1 x (Elb)
103	(L077)	110	7,99	31,27	46,5	5,7	398	65	1 x (45 Elb)
103	(L084)	110	0,15	31,27	46,5	5,7	65	14	1 x (45 Elb)
103	(L078)	110	0,39	31,27	46,5	5,7	14	0	1 x (Exp) + 1 x (Sbk)
103	(L079)	200	1,50	31,27	46,5	1,7			1 x (End)
104	104	110	0,12	0,12	11,0	1,4	0	-32	1 x (Out) + 1 x (Red)
104	(L030)	63	0,50	0,62	11,0	4,3	-116	-140	1 x (90 Elb)
104	(L026)	63	4,89	0,62	11,0	4,3	-140	-375	1 x (45 Elb)
104	(L054)	63	0,15	0,62	11,0	4,3	-375	-421	1 x (Brd)
104	(L021)	90	1,68	0,62	21,9	4,1	-410	-451	1 x (Elb)
104	(L020)	90	5,48	0,62	21,9	4,1	-451	-602	1 x (45 Elb)

104	(L087)	90	0,15	0,62	21,9	4,1	-602	-629	1 x (45 Elb)
104	(L069)	90	4,52	0,62	21,9	4,1	-629	-757	1 x (45 Elb)
104	(L088)	90	0,15	0,73	21,9	4,1	-757	-773	1 x (45 Elb)
104	(L034)	90	30,44	31,17	21,9	4,1	-773	1481	1 x (45 Elb)
104	(L089)	90	0,15	31,27	21,9	4,1	1481	1465	1 x (45 Elb)
104	(L080)	90	26,14	31,27	21,9	4,1	1465	833	1 x (45 Elb)
104	(L081)	90	0,15	31,27	21,9	4,1	833	807	1 x (45 Elb)
104	(L074)	90	1,16	31,27	21,9	4,1	807	783	1 x (Exp) + 1 x (Brs)
104	(L075)	110	0,94	31,27	46,5	5,7	701	665	1 x (Elb)
104	(L076)	110	7,37	31,27	46,5	5,7	665	398	1 x (Elb)
104	(L077)	110	7,99	31,27	46,5	5,7	398	66	1 x (45 Elb)
104	(L084)	110	0,15	31,27	46,5	5,7	66	14	1 x (45 Elb)
104	(L078)	110	0,39	31,27	46,5	5,7	14	0	1 x (Exp) + 1 x (Sbk)
104	(L079)	200	1,50	31,27	46,5	1,7			1 x (End)
105	105	110	0,12	0,12	10,9	1,3	0	-11	1 x (Out) + 1 x (Red)
105	(L028)	75	0,50	0,62	10,9	2,9	-45	-27	1 x (90 Elb)
105	(L066)	75	4,89	0,62	10,9	2,9	-27	-115	1 x (45 Elb)
105	(L041)	75	0,15	0,62	10,9	2,9	-115	-129	1 x (45 Elb)
105	(L024)	75	4,43	0,62	10,9	2,9	-129	-198	1 x (Elb)
105	(L023)	75	6,22	0,62	10,9	2,9	-198	-295	1 x (Elb)
105	(L022)	75	4,64	0,62	10,9	2,9	-295	-370	1 x (Exp) + 1 x (Brs)
105	(L021)	90	1,68	0,62	21,9	4,1	-410	-451	1 x (Elb)
105	(L020)	90	5,48	0,62	21,9	4,1	-451	-602	1 x (45 Elb)
105	(L087)	90	0,15	0,62	21,9	4,1	-602	-629	1 x (45 Elb)
105	(L069)	90	4,52	0,62	21,9	4,1	-629	-757	1 x (45 Elb)
105	(L088)	90	0,15	0,73	21,9	4,1	-757	-773	1 x (45 Elb)
105	(L034)	90	30,44	31,17	21,9	4,1	-773	1481	1 x (45 Elb)
105	(L089)	90	0,15	31,27	21,9	4,1	1481	1465	1 x (45 Elb)
105	(L080)	90	26,14	31,27	21,9	4,1	1465	833	1 x (45 Elb)
105	(L081)	90	0,15	31,27	21,9	4,1	833	807	1 x (45 Elb)
105	(L074)	90	1,16	31,27	21,9	4,1	807	783	1 x (Exp) + 1 x (Brs)
105	(L075)	110	0,94	31,27	46,5	5,7	701	665	1 x (Elb)
105	(L076)	110	7,37	31,27	46,5	5,7	665	398	1 x (Elb)
105	(L077)	110	7,99	31,27	46,5	5,7	398	66	1 x (45 Elb)
105	(L084)	110	0,15	31,27	46,5	5,7	66	14	1 x (45 Elb)
105	(L078)	110	0,39	31,27	46,5	5,7	14	0	1 x (Exp) + 1 x (Sbk)
105	(L079)	200	1,50	31,27	46,5	1,7			1 x (End)
Out=Outlet, Exp=Increase, Red=Reduction, Elb=Elbow, Brs=Branch Straight, Brd=Branch Deviation, Sbk=Siphon Break, End=System End									

Project	175-2020 - REQ TOPO NORTE ESTADIO LEIRIA
Revision	Isométrica 2 V2
File Name	Isom 2 V2.Rain+

Functional Results - Real flow rates - Summary						
Flow path ID	Qo [l/s]	Qr [l/s]	Qr/Qo [%]	L [m]	Δhx [m]	Px [mbar]
201	6,6	6,8	103,4	98,63	27,08	0
202	6,6	6,5	98,6	119,71	27,08	0
203	6,6	6,9	103,9	95,17	27,08	0
204	6,6	6,3	96,2	117,28	27,08	0
	26,4	26,5	100,5			0

Functional Results - Real flow rates - Details									
Flow path ID	ID leg	De [mm]	L [m]	Δhx [m]	Qp [l/s]	v [m/s]	Ps [mbar]	Px [mbar]	Fittings
201	201	110	0,12	0,12	6,8	0,8	0	-33	1 x (Out) + 1 x (Red)
201	(L104)	50	0,50	0,62	6,8	4,5	-131	-170	1 x (90 Elb)
201	(L089)	50	0,89	0,62	6,8	4,5	-170	-255	1 x (45 Elb)
201	(L113)	50	0,15	0,62	6,8	4,5	-255	-342	1 x (Brd)
201	(L082)	90	4,73	0,62	13,3	2,5	-271	-313	1 x (Elb)
201	(L081)	90	6,42	0,62	13,3	2,5	-313	-370	1 x (Elb)
201	(L080)	90	1,38	0,62	13,3	2,5	-370	-391	1 x (45 Elb)
201	(L109)	90	0,30	0,84	13,3	2,5	-391	-399	1 x (Brd)
201	(L090)	90	26,14	26,98	26,5	4,9	-489	1155	1 x (45 Elb)
201	(L133)	90	0,15	27,08	26,5	4,9	1155	1127	1 x (45 Elb)
201	(L120)	90	0,77	27,08	26,5	4,9	1127	1067	1 x (45 Elb)
201	(L134)	90	0,15	27,08	26,5	4,9	1067	1028	1 x (45 Elb)
201	(L135)	90	15,55	27,08	26,5	4,9	1028	487	1 x (Exp)
201	(L121)	110	5,18	27,08	26,5	3,3	554	477	1 x (45 Elb)
201	(L132)	110	0,15	27,08	26,5	3,3	477	460	1 x (45 Elb)
201	(L122)	110	4,71	27,08	26,5	3,3	460	404	1 x (Elb)
201	(L123)	110	8,44	27,08	26,5	3,3	404	303	1 x (Elb)
201	(L124)	110	8,52	27,08	26,5	3,3	303	201	1 x (Elb)
201	(L125)	110	8,46	27,08	26,5	3,3	201	100	
201	(L126)	110	0,77	27,08	26,5	3,3	100	76	1 x (45 Elb)
201	(L131)	110	0,15	27,08	26,5	3,3	76	59	1 x (45 Elb)
201	(L127)	110	4,98	27,08	26,5	3,3	59	0	1 x (Exp) + 1 x (Sbk)
201	(L130)	160	1,50	27,08	26,5	1,6			1 x (End)
202	202	110	0,12	0,12	6,5	0,8	0	-3	1 x (Out) + 1 x (Red)
202	(L106)	63	0,50	0,62	6,5	2,6	-33	-9	1 x (90 Elb)
202	(L088)	63	0,89	0,62	6,5	2,6	-9	-32	1 x (45 Elb)
202	(L107)	63	0,15	0,62	6,5	2,6	-32	-43	1 x (45 Elb)
202	(L087)	63	1,36	0,62	6,5	2,6	-43	-65	1 x (Elb)
202	(L086)	63	5,74	0,62	6,5	2,6	-65	-152	1 x (Elb)

202	(L085)	63	5,74	0,62	6,5	2,6	-152	-243	1 x (Elb) + 1 x (Exp)
202	(L084)	75	6,50	0,62	6,5	1,7	-225	-262	1 x (Elb)
202	(L083)	75	1,74	0,62	6,5	1,7	-262	-257	1 x (Exp) + 1 x (Brs)
202	(L082)	90	4,73	0,62	13,3	2,5	-272	-314	1 x (Elb)
202	(L081)	90	6,42	0,62	13,3	2,5	-314	-371	1 x (Elb)
202	(L080)	90	1,38	0,62	13,3	2,5	-371	-391	1 x (45 Elb)
202	(L109)	90	0,30	0,84	13,3	2,5	-391	-400	1 x (Brd)
202	(L090)	90	26,14	26,98	26,5	4,9	-490	1154	1 x (45 Elb)
202	(L133)	90	0,15	27,08	26,5	4,9	1154	1126	1 x (45 Elb)
202	(L120)	90	0,77	27,08	26,5	4,9	1126	1066	1 x (45 Elb)
202	(L134)	90	0,15	27,08	26,5	4,9	1066	1027	1 x (45 Elb)
202	(L135)	90	15,55	27,08	26,5	4,9	1027	486	1 x (Exp)
202	(L121)	110	5,18	27,08	26,5	3,3	553	477	1 x (45 Elb)
202	(L132)	110	0,15	27,08	26,5	3,3	477	460	1 x (45 Elb)
202	(L122)	110	4,71	27,08	26,5	3,3	460	403	1 x (Elb)
202	(L123)	110	8,44	27,08	26,5	3,3	403	302	1 x (Elb)
202	(L124)	110	8,52	27,08	26,5	3,3	302	200	1 x (Elb)
202	(L125)	110	8,46	27,08	26,5	3,3	200	100	
202	(L126)	110	0,77	27,08	26,5	3,3	100	76	1 x (45 Elb)
202	(L131)	110	0,15	27,08	26,5	3,3	76	59	1 x (45 Elb)
202	(L127)	110	4,98	27,08	26,5	3,3	59	0	1 x (Exp) + 1 x (Sbk)
202	(L130)	160	1,50	27,08	26,5	1,6			1 x (End)
203	203	110	0,12	0,12	6,9	0,8	0	-34	1 x (Out) + 1 x (Red)
203	(L102)	50	0,50	0,62	6,9	4,5	-132	-172	1 x (90 Elb)
203	(L077)	50	0,89	0,62	6,9	4,5	-172	-259	1 x (45 Elb)
203	(L112)	50	0,15	0,62	6,9	4,5	-259	-346	1 x (Brd)
203	(L078)	90	4,40	0,62	13,2	2,4	-274	-312	1 x (Elb)
203	(L079)	90	4,72	0,62	13,2	2,4	-312	-361	1 x (45 Elb)
203	(L111)	90	0,15	0,73	13,2	2,4	-361	-360	1 x (45 Elb)
203	(L110)	90	0,11	0,84	13,2	2,4	-360	-398	1 x (Brs)
203	(L090)	90	26,14	26,98	26,5	4,9	-489	1155	1 x (45 Elb)
203	(L133)	90	0,15	27,08	26,5	4,9	1155	1127	1 x (45 Elb)
203	(L120)	90	0,77	27,08	26,5	4,9	1127	1067	1 x (45 Elb)
203	(L134)	90	0,15	27,08	26,5	4,9	1067	1028	1 x (45 Elb)
203	(L135)	90	15,55	27,08	26,5	4,9	1028	487	1 x (Exp)
203	(L121)	110	5,18	27,08	26,5	3,3	554	477	1 x (45 Elb)
203	(L132)	110	0,15	27,08	26,5	3,3	477	461	1 x (45 Elb)
203	(L122)	110	4,71	27,08	26,5	3,3	461	404	1 x (Elb)
203	(L123)	110	8,44	27,08	26,5	3,3	404	303	1 x (Elb)
203	(L124)	110	8,52	27,08	26,5	3,3	303	201	1 x (Elb)
203	(L125)	110	8,46	27,08	26,5	3,3	201	100	
203	(L126)	110	0,77	27,08	26,5	3,3	100	76	1 x (45 Elb)
203	(L131)	110	0,15	27,08	26,5	3,3	76	59	1 x (45 Elb)
203	(L127)	110	4,98	27,08	26,5	3,3	59	0	1 x (Exp) + 1 x (Sbk)

203	(L130)	160	1,50	27,08	26,5	1,6			1 x (End)
204	204	110	0,12	0,12	6,3	0,8	0	-3	1 x (Out) + 1 x (Red)
204	(L070)	63	0,50	0,62	6,3	2,5	-30	-6	1 x (90 Elb)
204	(L071)	63	0,89	0,62	6,3	2,5	-6	-27	1 x (45 Elb)
204	(L108)	63	0,15	0,62	6,3	2,5	-27	-38	1 x (45 Elb)
204	(L072)	63	1,54	0,62	6,3	2,5	-38	-61	1 x (Elb)
204	(L073)	63	6,43	0,62	6,3	2,5	-61	-154	1 x (Elb)
204	(L074)	63	6,42	0,62	6,3	2,5	-154	-250	1 x (Elb) + 1 x (Exp)
204	(L075)	75	6,06	0,62	6,3	1,7	-233	-266	1 x (Elb)
204	(L076)	75	1,66	0,62	6,3	1,7	-266	-259	1 x (Exp) + 1 x (Brs)
204	(L078)	90	4,40	0,62	13,2	2,4	-274	-313	1 x (Elb)
204	(L079)	90	4,72	0,62	13,2	2,4	-313	-362	1 x (45 Elb)
204	(L111)	90	0,15	0,73	13,2	2,4	-362	-361	1 x (45 Elb)
204	(L110)	90	0,11	0,84	13,2	2,4	-361	-399	1 x (Brs)
204	(L090)	90	26,14	26,98	26,5	4,9	-490	1154	1 x (45 Elb)
204	(L133)	90	0,15	27,08	26,5	4,9	1154	1126	1 x (45 Elb)
204	(L120)	90	0,77	27,08	26,5	4,9	1126	1066	1 x (45 Elb)
204	(L134)	90	0,15	27,08	26,5	4,9	1066	1027	1 x (45 Elb)
204	(L135)	90	15,55	27,08	26,5	4,9	1027	486	1 x (Exp)
204	(L121)	110	5,18	27,08	26,5	3,3	553	476	1 x (45 Elb)
204	(L132)	110	0,15	27,08	26,5	3,3	476	460	1 x (45 Elb)
204	(L122)	110	4,71	27,08	26,5	3,3	460	403	1 x (Elb)
204	(L123)	110	8,44	27,08	26,5	3,3	403	302	1 x (Elb)
204	(L124)	110	8,52	27,08	26,5	3,3	302	200	1 x (Elb)
204	(L125)	110	8,46	27,08	26,5	3,3	200	100	
204	(L126)	110	0,77	27,08	26,5	3,3	100	75	1 x (45 Elb)
204	(L131)	110	0,15	27,08	26,5	3,3	75	59	1 x (45 Elb)
204	(L127)	110	4,98	27,08	26,5	3,3	59	0	1 x (Exp) + 1 x (Sbk)
204	(L130)	160	1,50	27,08	26,5	1,6			1 x (End)
Out=Outlet, Exp=Increase, Red=Reduction, Elb=Elbow, Brs=Branch Straight, Brd=Branch Deviation, Sbk=Siphon Break, End=System End									

Project	175-2020 - REQ TOPO NORTE ESTADIO LEIRIA
Revision	Isométrica 3 V2
File Name	Isom 3 V2.Rain+

Functional Results - Real flow rates - Summary						
Flow path ID	Qo [l/s]	Qr [l/s]	Qr/Qo [%]	L [m]	Δhx [m]	Px [mbar]
301	4,2	4,2	100,1	123,00	23,58	0
302	4,2	4,3	101,7	133,90	23,58	0
	8,4	8,5	100,9			0

Functional Results - Real flow rates - Details									
Flow path ID	ID leg	De [mm]	L [m]	Δhx [m]	Qp [l/s]	v [m/s]	Ps [mbar]	Px [mbar]	Fittings
301	301	110	0,12	0,12	4,2	0,5	0	2	1 x (Out) + 1 x (Red)
301	(L160)	56	0,75	0,87	4,2	2,1	-20	31	1 x (90 Elb)
301	(L158)	56	0,39	0,87	4,2	2,1	31	20	1 x (45 Elb)
301	(L184)	56	0,15	0,87	4,2	2,1	20	8	1 x (Brd)
301	(L136)	75	8,54	0,87	8,5	2,3	5	-76	1 x (Elb)
301	(L140)	75	3,87	0,87	8,5	2,3	-76	-113	1 x (Elb)
301	(L141)	75	7,03	0,87	8,5	2,3	-113	-180	1 x (Elb)
301	(L142)	75	7,02	0,87	8,5	2,3	-180	-246	1 x (Elb)
301	(L143)	75	5,86	0,87	8,5	2,3	-246	-308	1 x (45 Elb)
301	(L163)	75	0,15	0,87	8,5	2,3	-308	-317	1 x (45 Elb)
301	(L144)	75	8,18	0,87	8,5	2,3	-317	-401	1 x (45 Elb)
301	(L164)	75	0,15	0,87	8,5	2,3	-401	-410	1 x (45 Elb)
301	(L145)	75	0,52	0,87	8,5	2,3	-410	-422	1 x (45 Elb)
301	(L165)	75	0,15	0,98	8,5	2,3	-422	-429	1 x (45 Elb) + 1 x (Red)
301	(L146)	63	22,50	23,48	8,5	3,3	-458	1163	1 x (45 Elb)
301	(L199)	63	0,15	23,58	8,5	3,3	1163	1154	1 x (45 Elb)
301	(L186)	63	0,52	23,58	8,5	3,3	1154	1125	1 x (45 Elb)
301	(L200)	63	0,15	23,58	8,5	3,3	1125	1106	1 x (45 Elb)
301	(L187)	63	20,77	23,58	8,5	3,3	1106	563	1 x (45 Elb)
301	(L198)	63	0,15	23,58	8,5	3,3	563	544	1 x (45 Elb)
301	(L188)	63	4,98	23,58	8,5	3,3	544	417	1 x (Elb)
301	(L189)	63	8,46	23,58	8,5	3,3	417	196	1 x (Elb) + 1 x (Exp)
301	(L190)	75	8,54	23,58	8,5	2,3	226	145	1 x (Elb)
301	(L191)	75	8,49	23,58	8,5	2,3	145	65	
301	(L192)	75	0,52	23,58	8,5	2,3	65	53	1 x (45 Elb)
301	(L197)	75	0,15	23,58	8,5	2,3	53	44	1 x (45 Elb)
301	(L193)	75	4,72	23,58	8,5	2,3	44	0	1 x (Exp) + 1 x (Sbk)
301	(L196)	110	1,50	23,58	8,5	1,0			1 x (End)
302	302	110	0,12	0,12	4,3	0,5	0	5	1 x (Out) + 1 x (Red)
302	(L162)	63	0,75	0,87	4,3	1,7	-7	52	1 x (90 Elb) + 1 x (Exp)
302	(L157)	75	0,39	0,87	4,3	1,1	60	57	1 x (45 Elb)

302	(L182)	75	0,15	0,87	4,3	1,1	57	55	1 x (45 Elb)
302	(L138)	75	5,59	0,87	4,3	1,1	55	40	1 x (Elb)
302	(L137)	75	5,31	0,87	4,3	1,1	40	25	1 x (Brs)
302	(L136)	75	8,54	0,87	8,5	2,3	6	-75	1 x (Elb)
302	(L140)	75	3,87	0,87	8,5	2,3	-75	-112	1 x (Elb)
302	(L141)	75	7,03	0,87	8,5	2,3	-112	-179	1 x (Elb)
302	(L142)	75	7,02	0,87	8,5	2,3	-179	-245	1 x (Elb)
302	(L143)	75	5,86	0,87	8,5	2,3	-245	-307	1 x (45 Elb)
302	(L163)	75	0,15	0,87	8,5	2,3	-307	-316	1 x (45 Elb)
302	(L144)	75	8,18	0,87	8,5	2,3	-316	-400	1 x (45 Elb)
302	(L164)	75	0,15	0,87	8,5	2,3	-400	-409	1 x (45 Elb)
302	(L145)	75	0,52	0,87	8,5	2,3	-409	-421	1 x (45 Elb)
302	(L165)	75	0,15	0,98	8,5	2,3	-421	-428	1 x (45 Elb) + 1 x (Red)
302	(L146)	63	22,50	23,48	8,5	3,3	-457	1163	1 x (45 Elb)
302	(L199)	63	0,15	23,58	8,5	3,3	1163	1155	1 x (45 Elb)
302	(L186)	63	0,52	23,58	8,5	3,3	1155	1126	1 x (45 Elb)
302	(L200)	63	0,15	23,58	8,5	3,3	1126	1107	1 x (45 Elb)
302	(L187)	63	20,77	23,58	8,5	3,3	1107	564	1 x (45 Elb)
302	(L198)	63	0,15	23,58	8,5	3,3	564	545	1 x (45 Elb)
302	(L188)	63	4,98	23,58	8,5	3,3	545	418	1 x (Elb)
302	(L189)	63	8,46	23,58	8,5	3,3	418	197	1 x (Elb) + 1 x (Exp)
302	(L190)	75	8,54	23,58	8,5	2,3	227	146	1 x (Elb)
302	(L191)	75	8,49	23,58	8,5	2,3	146	66	
302	(L192)	75	0,52	23,58	8,5	2,3	66	54	1 x (45 Elb)
302	(L197)	75	0,15	23,58	8,5	2,3	54	45	1 x (45 Elb)
302	(L193)	75	4,72	23,58	8,5	2,3	45	0	1 x (Exp) + 1 x (Sbk)
302	(L196)	110	1,50	23,58	8,5	1,0			1 x (End)
Out=Outlet, Exp=Increase, Red=Reduction, Elb=Elbow, Brs=Branch Straight, Brd=Branch Deviation, Sbk=Siphon Break, End=System End									

Project	175-2020 - REQ TOPO NORTE ESTADIO LEIRIA
Revision	Isométrica 4 V2
File Name	Isom 4 V2.Rain+

Functional Results - Real flow rates - Summary						
Flow path ID	Qo [l/s]	Qr [l/s]	Qr/Qo [%]	L [m]	Δhx [m]	Px [mbar]
401	3,0	3,0	100,5	131,07	23,58	0
402	3,0	3,0	100,5	137,77	23,58	0
	6,0	6,0	100,5			0

Functional Results - Real flow rates - Details									
Flow path ID	ID leg	De [mm]	L [m]	Δhx [m]	Qp [l/s]	v [m/s]	Ps [mbar]	Px [mbar]	Fittings
401	401	110	0,12	0,12	3,0	0,4	0	3	1 x (Out) + 1 x (Red)
401	(L160)	50	0,75	0,87	3,0	2,0	-16	37	1 x (90 Elb)
401	(L161)	50	0,39	0,87	3,0	2,0	37	27	1 x (45 Elb)
401	(L169)	50	0,15	0,87	3,0	2,0	27	15	1 x (Brd)
401	(L129)	63	3,43	0,87	6,0	2,4	7	-38	1 x (Elb)
401	(L140)	63	6,81	0,87	6,0	2,4	-38	-128	1 x (Elb)
401	(L141)	63	6,81	0,87	6,0	2,4	-128	-217	1 x (Elb)
401	(L142)	63	7,34	0,87	6,0	2,4	-217	-313	1 x (Elb)
401	(L143)	63	7,28	0,87	6,0	2,4	-313	-408	1 x (Elb)
401	(L144)	63	7,24	0,87	6,0	2,4	-408	-503	1 x (Elb)
401	(L145)	63	1,03	0,87	6,0	2,4	-503	-524	1 x (45 Elb)
401	(L177)	63	0,15	0,87	6,0	2,4	-524	-534	1 x (45 Elb)
401	(L146)	63	8,31	0,87	6,0	2,4	-534	-650	1 x (45 Elb)
401	(L178)	63	0,15	0,87	6,0	2,4	-650	-660	1 x (45 Elb)
401	(L147)	63	0,65	0,87	6,0	2,4	-660	-676	1 x (45 Elb)
401	(L179)	63	0,15	0,98	6,0	2,4	-676	-681	1 x (45 Elb) + 1 x (Red)
401	(L186)	56	22,50	23,48	6,0	3,1	-700	915	1 x (45 Elb)
401	(L209)	56	0,15	23,58	6,0	3,1	915	908	1 x (45 Elb)
401	(L196)	56	0,64	23,58	6,0	3,1	908	879	1 x (45 Elb)
401	(L210)	56	0,15	23,58	6,0	3,1	879	862	1 x (45 Elb)
401	(L211)	56	8,31	23,58	6,0	3,1	862	646	1 x (Exp)
401	(L213)	63	12,46	23,58	6,0	2,4	665	495	1 x (45 Elb)
401	(L208)	63	0,15	23,58	6,0	2,4	495	485	1 x (45 Elb)
401	(L198)	63	4,84	23,58	6,0	2,4	485	421	1 x (Elb)
401	(L199)	63	8,45	23,58	6,0	2,4	421	311	1 x (Elb)
401	(L200)	63	8,53	23,58	6,0	2,4	311	199	1 x (Elb)
401	(L201)	63	8,48	23,58	6,0	2,4	199	89	
401	(L202)	63	0,65	23,58	6,0	2,4	89	73	1 x (45 Elb)
401	(L207)	63	0,15	23,58	6,0	2,4	73	63	1 x (45 Elb)
401	(L203)	63	4,85	23,58	6,0	2,4	63	0	1 x (Exp) + 1 x (Sbk)
401	(L206)	90	1,50	23,58	6,0	1,1			1 x (End)

402	402	110	0,12	0,12	3,0	0,4	0	7	1 x (Out) + 1 x (Red)
402	(L125)	56	0,75	0,87	3,0	1,5	-4	57	1 x (90 Elb) + 1 x (Exp)
402	(L126)	63	0,39	0,87	3,0	1,2	62	58	1 x (45 Elb)
402	(L176)	63	0,15	0,87	3,0	1,2	58	56	1 x (45 Elb)
402	(L127)	63	3,31	0,87	3,0	1,2	56	45	1 x (Elb)
402	(L128)	63	3,39	0,87	3,0	1,2	45	29	1 x (Brs)
402	(L129)	63	3,43	0,87	6,0	2,4	8	-38	1 x (Elb)
402	(L140)	63	6,81	0,87	6,0	2,4	-38	-127	1 x (Elb)
402	(L141)	63	6,81	0,87	6,0	2,4	-127	-216	1 x (Elb)
402	(L142)	63	7,34	0,87	6,0	2,4	-216	-312	1 x (Elb)
402	(L143)	63	7,28	0,87	6,0	2,4	-312	-408	1 x (Elb)
402	(L144)	63	7,24	0,87	6,0	2,4	-408	-502	1 x (Elb)
402	(L145)	63	1,03	0,87	6,0	2,4	-502	-524	1 x (45 Elb)
402	(L177)	63	0,15	0,87	6,0	2,4	-524	-533	1 x (45 Elb)
402	(L146)	63	8,31	0,87	6,0	2,4	-533	-649	1 x (45 Elb)
402	(L178)	63	0,15	0,87	6,0	2,4	-649	-659	1 x (45 Elb)
402	(L147)	63	0,65	0,87	6,0	2,4	-659	-675	1 x (45 Elb)
402	(L179)	63	0,15	0,98	6,0	2,4	-675	-680	1 x (45 Elb) + 1 x (Red)
402	(L186)	56	22,50	23,48	6,0	3,1	-700	916	1 x (45 Elb)
402	(L209)	56	0,15	23,58	6,0	3,1	916	909	1 x (45 Elb)
402	(L196)	56	0,64	23,58	6,0	3,1	909	879	1 x (45 Elb)
402	(L210)	56	0,15	23,58	6,0	3,1	879	862	1 x (45 Elb)
402	(L211)	56	8,31	23,58	6,0	3,1	862	646	1 x (Exp)
402	(L213)	63	12,46	23,58	6,0	2,4	665	495	1 x (45 Elb)
402	(L208)	63	0,15	23,58	6,0	2,4	495	486	1 x (45 Elb)
402	(L198)	63	4,84	23,58	6,0	2,4	486	422	1 x (Elb)
402	(L199)	63	8,45	23,58	6,0	2,4	422	312	1 x (Elb)
402	(L200)	63	8,53	23,58	6,0	2,4	312	200	1 x (Elb)
402	(L201)	63	8,48	23,58	6,0	2,4	200	90	
402	(L202)	63	0,65	23,58	6,0	2,4	90	73	1 x (45 Elb)
402	(L207)	63	0,15	23,58	6,0	2,4	73	64	1 x (45 Elb)
402	(L203)	63	4,85	23,58	6,0	2,4	64	0	1 x (Exp) + 1 x (Sbk)
402	(L206)	90	1,50	23,58	6,0	1,1			1 x (End)
Out=Outlet, Exp=Increase, Red=Reduction, Elb=Elbow, Brs=Branch Straight, Brd=Branch Deviation, Sbk=Siphon Break, End=System End									

Project	175-2020 - REQ TOPO NORTE ESTADIO LEIRIA
Revision	Isométrica 5 V2
File Name	Isom 5 V2.Rain+

Functional Results - Real flow rates - Summary						
Flow path ID	Qo [l/s]	Qr [l/s]	Qr/Qo [%]	L [m]	Δhx [m]	Px [mbar]
501	4,3	4,3	99,4	116,06	23,58	0
502	4,3	4,4	101,2	100,74	23,58	0
503	4,3	4,3	101,1	118,59	23,58	0
	12,9	13,0	100,6			0

Functional Results - Real flow rates - Details									
Flow path ID	ID leg	De [mm]	L [m]	Δhx [m]	Qp [l/s]	v [m/s]	Ps [mbar]	Px [mbar]	Fittings
501	501	110	0,12	0,12	4,3	0,5	0	5	1 x (Out) + 1 x (Red)
501	(L121)	63	0,75	0,87	4,3	1,7	-7	54	1 x (90 Elb)
501	(L122)	63	0,63	0,87	4,3	1,7	54	45	1 x (45 Elb)
501	(L181)	63	0,15	0,87	4,3	1,7	45	40	1 x (45 Elb)
501	(L123)	63	8,34	0,87	4,3	1,7	40	-17	1 x (Elb) + 1 x (Exp)
501	(L125)	75	7,73	0,87	4,3	1,1	-9	-30	1 x (45 Elb)
501	(L209)	75	0,30	0,87	4,3	1,1	-30	-33	1 x (Brd)
501	(L189)	75	0,43	0,87	13,0	3,5	-87	-113	1 x (45 Elb)
501	(L208)	75	0,15	0,98	13,0	3,5	-113	-123	1 x (45 Elb)
501	(L212)	75	18,75	19,73	13,0	3,5	-123	1290	1 x (Red)
501	(L190)	63	3,75	23,48	13,0	5,1	1221	1333	1 x (45 Elb)
501	(L206)	63	0,15	23,58	13,0	5,1	1333	1285	1 x (45 Elb) + 1 x (Exp)
501	(L191)	75	5,31	23,58	13,0	3,5	1354	1222	1 x (45 Elb)
501	(L207)	75	0,15	23,58	13,0	3,5	1222	1202	1 x (45 Elb)
501	(L192)	75	4,94	23,58	13,0	3,5	1202	1094	1 x (Elb)
501	(L193)	75	8,44	23,58	13,0	3,5	1094	910	1 x (Elb)
501	(L194)	75	8,42	23,58	13,0	3,5	910	727	1 x (Elb)
501	(L195)	75	8,44	23,58	13,0	3,5	727	543	1 x (Elb)
501	(L196)	75	8,44	23,58	13,0	3,5	543	359	1 x (Elb)
501	(L197)	75	8,47	23,58	13,0	3,5	359	169	1 x (Elb) + 1 x (Exp)
501	(L198)	90	8,55	23,58	13,0	2,4	201	129	1 x (Elb)
501	(L199)	90	8,51	23,58	13,0	2,4	129	58	
501	(L200)	90	0,39	23,58	13,0	2,4	58	47	1 x (45 Elb)
501	(L205)	90	0,15	23,58	13,0	2,4	47	38	1 x (45 Elb)
501	(L201)	90	4,59	23,58	13,0	2,4	38	0	1 x (Exp) + 1 x (Sbk)
501	(L204)	125	1,50	23,58	13,0	1,2			1 x (End)
502	502	110	0,12	0,12	4,4	0,5	0	1	1 x (Out) + 1 x (Red)
502	(L130)	56	0,75	0,87	4,4	2,2	-22	27	1 x (90 Elb)
502	(L131)	56	0,63	0,87	4,4	2,2	27	12	1 x (45 Elb)
502	(L179)	56	0,15	0,87	4,4	2,2	12	-1	1 x (Brd)

502	(L187)	75	0,79	0,87	8,7	2,3	-4	-19	1 x (45 Elb)
502	(L211)	75	0,15	0,87	8,7	2,3	-19	-28	1 x (45 Elb)
502	(L210)	75	0,11	0,87	8,7	2,3	-28	-53	1 x (Brs)
502	(L189)	75	0,43	0,87	13,0	3,5	-86	-112	1 x (45 Elb)
502	(L208)	75	0,15	0,98	13,0	3,5	-112	-122	1 x (45 Elb)
502	(L212)	75	18,75	19,73	13,0	3,5	-122	1291	1 x (Red)
502	(L190)	63	3,75	23,48	13,0	5,1	1222	1334	1 x (45 Elb)
502	(L206)	63	0,15	23,58	13,0	5,1	1334	1286	1 x (45 Elb) + 1 x (Exp)
502	(L191)	75	5,31	23,58	13,0	3,5	1355	1223	1 x (45 Elb)
502	(L207)	75	0,15	23,58	13,0	3,5	1223	1203	1 x (45 Elb)
502	(L192)	75	4,94	23,58	13,0	3,5	1203	1095	1 x (Elb)
502	(L193)	75	8,44	23,58	13,0	3,5	1095	911	1 x (Elb)
502	(L194)	75	8,42	23,58	13,0	3,5	911	728	1 x (Elb)
502	(L195)	75	8,44	23,58	13,0	3,5	728	544	1 x (Elb)
502	(L196)	75	8,44	23,58	13,0	3,5	544	360	1 x (Elb)
502	(L197)	75	8,47	23,58	13,0	3,5	360	170	1 x (Elb) + 1 x (Exp)
502	(L198)	90	8,55	23,58	13,0	2,4	201	130	1 x (Elb)
502	(L199)	90	8,51	23,58	13,0	2,4	130	59	
502	(L200)	90	0,39	23,58	13,0	2,4	59	48	1 x (45 Elb)
502	(L205)	90	0,15	23,58	13,0	2,4	48	38	1 x (45 Elb)
502	(L201)	90	4,59	23,58	13,0	2,4	38	0	1 x (Exp) + 1 x (Sbk)
502	(L204)	125	1,50	23,58	13,0	1,2			1 x (End)
503	503	110	0,12	0,12	4,3	0,5	0	8	1 x (Out) + 1 x (Red)
503	(L133)	75	0,75	0,87	4,3	1,2	3	71	1 x (90 Elb)
503	(L134)	75	0,63	0,87	4,3	1,2	71	67	1 x (45 Elb)
503	(L180)	75	0,15	0,87	4,3	1,2	67	65	1 x (45 Elb)
503	(L128)	75	9,79	0,87	4,3	1,2	65	40	1 x (Elb)
503	(L127)	75	7,04	0,87	4,3	1,2	40	21	1 x (Elb)
503	(L186)	75	1,02	0,87	4,3	1,2	21	17	1 x (Brs)
503	(L187)	75	0,79	0,87	8,7	2,3	-4	-19	1 x (45 Elb)
503	(L211)	75	0,15	0,87	8,7	2,3	-19	-28	1 x (45 Elb)
503	(L210)	75	0,11	0,87	8,7	2,3	-28	-53	1 x (Brs)
503	(L189)	75	0,43	0,87	13,0	3,5	-86	-112	1 x (45 Elb)
503	(L208)	75	0,15	0,98	13,0	3,5	-112	-122	1 x (45 Elb)
503	(L212)	75	18,75	19,73	13,0	3,5	-122	1291	1 x (Red)
503	(L190)	63	3,75	23,48	13,0	5,1	1222	1334	1 x (45 Elb)
503	(L206)	63	0,15	23,58	13,0	5,1	1334	1286	1 x (45 Elb) + 1 x (Exp)
503	(L191)	75	5,31	23,58	13,0	3,5	1355	1223	1 x (45 Elb)
503	(L207)	75	0,15	23,58	13,0	3,5	1223	1203	1 x (45 Elb)
503	(L192)	75	4,94	23,58	13,0	3,5	1203	1095	1 x (Elb)
503	(L193)	75	8,44	23,58	13,0	3,5	1095	911	1 x (Elb)
503	(L194)	75	8,42	23,58	13,0	3,5	911	728	1 x (Elb)
503	(L195)	75	8,44	23,58	13,0	3,5	728	544	1 x (Elb)
503	(L196)	75	8,44	23,58	13,0	3,5	544	360	1 x (Elb)

503	(L197)	75	8,47	23,58	13,0	3,5	360	170	1 x (Elb) + 1 x (Exp)
503	(L198)	90	8,55	23,58	13,0	2,4	201	130	1 x (Elb)
503	(L199)	90	8,51	23,58	13,0	2,4	130	59	
503	(L200)	90	0,39	23,58	13,0	2,4	59	48	1 x (45 Elb)
503	(L205)	90	0,15	23,58	13,0	2,4	48	38	1 x (45 Elb)
503	(L201)	90	4,59	23,58	13,0	2,4	38	0	1 x (Exp) + 1 x (Sbk)
503	(L204)	125	1,50	23,58	13,0	1,2			1 x (End)
Out=Outlet, Exp=Increase, Red=Reduction, Elb=Elbow, Brs=Branch Straight, Brd=Branch Deviation, Sbk=Siphon Break, End=System End									

Project	175-2020 - REQ TOPO NORTE ESTADIO LEIRIA
Revision	Isométrica 6 V2
File Name	Isom 6 V2.Rain+

Functional Results - Real flow rates - Summary						
Flow path ID	Qo [l/s]	Qr [l/s]	Qr/Qo [%]	L [m]	Δhx [m]	Px [mbar]
601	3,4	3,5	104,1	38,69	23,58	0
602	3,4	3,7	108,1	34,09	23,58	0
603	3,4	3,3	95,9	46,49	23,58	0
	10,2	10,5	102,7			0

Functional Results - Real flow rates - Details									
Flow path ID	ID leg	De [mm]	L [m]	Δhx [m]	Qp [l/s]	v [m/s]	Ps [mbar]	Px [mbar]	Fittings
601	601	110	0,12	0,12	3,5	0,4	0	-23	1 x (Out) + 1 x (Red)
601	(L167)	40	0,75	0,87	3,5	3,9	-98	-118	1 x (90 Elb)
601	(L137)	40	0,64	0,87	3,5	3,9	-118	-182	1 x (45 Elb)
601	(L175)	40	0,15	0,87	3,5	3,9	-182	-214	1 x (45 Elb)
601	(L195)	40	4,20	0,87	3,5	3,9	-214	-510	1 x (Exp)
601	(L194)	50	4,20	0,87	3,5	2,3	-461	-535	1 x (Elb)
601	(L198)	50	0,14	0,87	3,5	2,3	-535	-545	1 x (45 Elb)
601	(L209)	50	0,15	0,87	3,5	2,3	-545	-556	1 x (45 Elb)
601	(L208)	50	0,11	0,87	3,5	2,3	-556	-549	1 x (Exp) + 1 x (Brs)
601	(L197)	63	0,43	0,87	10,5	4,1	-606	-646	1 x (45 Elb)
601	(L210)	63	0,15	0,98	10,5	4,1	-646	-665	1 x (45 Elb)
601	(L148)	63	15,00	15,98	10,5	4,1	-665	213	1 x (Red)
601	(L236)	56	7,50	23,48	10,5	5,3	155	278	1 x (45 Elb)
601	(L206)	56	0,15	23,58	10,5	5,3	278	230	1 x (45 Elb) + 1 x (Exp)
601	(L199)	63	0,79	23,58	10,5	4,1	288	234	1 x (45 Elb)
601	(L205)	63	0,15	23,58	10,5	4,1	234	205	1 x (45 Elb)
601	(L200)	63	1,33	23,58	10,5	4,1	205	152	1 x (Elb)
601	(L201)	63	2,44	23,58	10,5	4,1	152	35	1 x (45 Elb)
601	(L204)	63	0,15	23,58	10,5	4,1	35	6	1 x (45 Elb)
601	(L202)	63	0,14	23,58	10,5	4,1	6	0	1 x (Exp) + 1 x (Sbk)
601	(L203)	90	1,50	23,58	10,5	1,9			1 x (End)
602	602	110	0,12	0,12	3,7	0,5	0	-26	1 x (Out) + 1 x (Red)
602	(L165)	40	0,75	0,87	3,7	4,0	-107	-133	1 x (90 Elb)
602	(L138)	40	0,64	0,87	3,7	4,0	-133	-203	1 x (45 Elb)
602	(L234)	40	0,15	0,87	3,7	4,0	-203	-253	1 x (Brd)
602	(L233)	50	3,90	0,87	6,9	4,6	-275	-561	1 x (45 Elb)
602	(L207)	50	0,30	0,87	6,9	4,6	-561	-625	1 x (Brd)
602	(L197)	63	0,43	0,87	10,5	4,1	-606	-646	1 x (45 Elb)
602	(L210)	63	0,15	0,98	10,5	4,1	-646	-665	1 x (45 Elb)
602	(L148)	63	15,00	15,98	10,5	4,1	-665	213	1 x (Red)

602	(L236)	56	7,50	23,48	10,5	5,3	155	279	1 x (45 Elb)
602	(L206)	56	0,15	23,58	10,5	5,3	279	230	1 x (45 Elb) + 1 x (Exp)
602	(L199)	63	0,79	23,58	10,5	4,1	289	235	1 x (45 Elb)
602	(L205)	63	0,15	23,58	10,5	4,1	235	205	1 x (45 Elb)
602	(L200)	63	1,33	23,58	10,5	4,1	205	153	1 x (Elb)
602	(L201)	63	2,44	23,58	10,5	4,1	153	35	1 x (45 Elb)
602	(L204)	63	0,15	23,58	10,5	4,1	35	6	1 x (45 Elb)
602	(L202)	63	0,14	23,58	10,5	4,1	6	0	1 x (Exp) + 1 x (Sbk)
602	(L203)	90	1,50	23,58	10,5	1,9			1 x (End)
603	603	110	0,12	0,12	3,3	0,4	0	2	1 x (Out) + 1 x (Red)
603	(L163)	50	0,75	0,87	3,3	2,1	-21	29	1 x (90 Elb)
603	(L132)	50	0,62	0,87	3,3	2,1	29	13	1 x (45 Elb)
603	(L171)	50	0,15	0,87	3,3	2,1	13	4	1 x (45 Elb)
603	(L133)	50	7,67	0,87	3,3	2,1	4	-111	1 x (Elb)
603	(L134)	50	4,75	0,87	3,3	2,1	-111	-195	1 x (Brs)
603	(L233)	50	3,90	0,87	6,9	4,6	-276	-562	1 x (45 Elb)
603	(L207)	50	0,30	0,87	6,9	4,6	-562	-626	1 x (Brd)
603	(L197)	63	0,43	0,87	10,5	4,1	-607	-647	1 x (45 Elb)
603	(L210)	63	0,15	0,98	10,5	4,1	-647	-666	1 x (45 Elb)
603	(L148)	63	15,00	15,98	10,5	4,1	-666	212	1 x (Red)
603	(L236)	56	7,50	23,48	10,5	5,3	154	278	1 x (45 Elb)
603	(L206)	56	0,15	23,58	10,5	5,3	278	230	1 x (45 Elb) + 1 x (Exp)
603	(L199)	63	0,79	23,58	10,5	4,1	288	234	1 x (45 Elb)
603	(L205)	63	0,15	23,58	10,5	4,1	234	204	1 x (45 Elb)
603	(L200)	63	1,33	23,58	10,5	4,1	204	152	1 x (Elb)
603	(L201)	63	2,44	23,58	10,5	4,1	152	34	1 x (45 Elb)
603	(L204)	63	0,15	23,58	10,5	4,1	34	5	1 x (45 Elb)
603	(L202)	63	0,14	23,58	10,5	4,1	5	0	1 x (Exp) + 1 x (Sbk)
603	(L203)	90	1,50	23,58	10,5	1,9			1 x (End)
Out=Outlet, Exp=Increase, Red=Reduction, Elb=Elbow, Brs=Branch Straight, Brd=Branch Deviation, Sbk=Siphon Break, End=System End									

REDE PREDIAL DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS - Instalação elevatória (EED)

Dono de Obra MUNICÍPIO DE LEIRIA

Obra: TOPO NORTE

Projecto: ARRABALDE DÁQUÉM

Volume útil da câmara de bombagem		
Caudal afluente	Qc (l/min)	96
	20 % Qc (l/min)	115,2
	Qc (l/s)	1,60
	Qc (m ³ /h)	6,912
	V_{ut} (m³)	0,48

Altura manométrica de elevação		
Velocidade de circulação	v (m/s)	1,08
Diâmetro da tubagem de compressão	Ø _c (mm)	110
Comprimento da tubagem de compressão	l (m)	20
Compr. equivalente das singularidades da tub. de compressão	leq (m)	24
Perda de carga de percurso na tubagem de compressão	J (m/m)	0,017
Perda de carga na tubagem de compressão	J (m.c.a)	0,731
Desnível geométrico	h (m)	10,00
	H (m.c.a)	10,75

Potência da bomba		
Caudal bombado	Q (m ³ /s)	0,00192
Altura manométrica	H _{max} (m.c.a)	12,897
Rendimento da bomba	h (%)	80
Peso volúmico	g (N/m ³)	1,0E+04
	P (W)	309,53
	P (kW)	0,310

As bombas a instalar deverão estar de acordo com os parametros descritos

REDE PREDIAL DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS - Instalação elevatória (EEP)**Dono de Obra** MUNICÍPIO DE LEIRIA**Obra:** TOPO NORTE**Projecto:** ARRABALDE DÁQUÉM

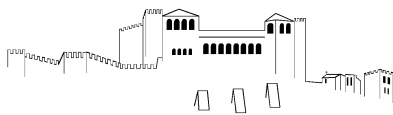
Volume útil da câmara de bombagem		
Caudal afluente	Qc (l/min)	4606
	20 % Qc (l/min)	5527,2
	Qc (l/s)	76,77
	Qc (m ³ /h)	331,632
	V_{ut} (m³)	13,82

Altura manométrica de elevação		
Velocidade de circulação	v (m/s)	1,08
Diâmetro da tubagem de compressão	Ø _c (mm)	110
Comprimento da tubagem de compressão	l (m)	12
Compr. equivalente das singularidades da tub. de compressão	leq (m)	14,4
Perda de carga de percurso na tubagem de compressão	J (m/m)	0,017
Perda de carga na tubagem de compressão	J (m.c.a)	0,439
Desnível geométrico	h (m)	10,00
	H (m.c.a)	10,46

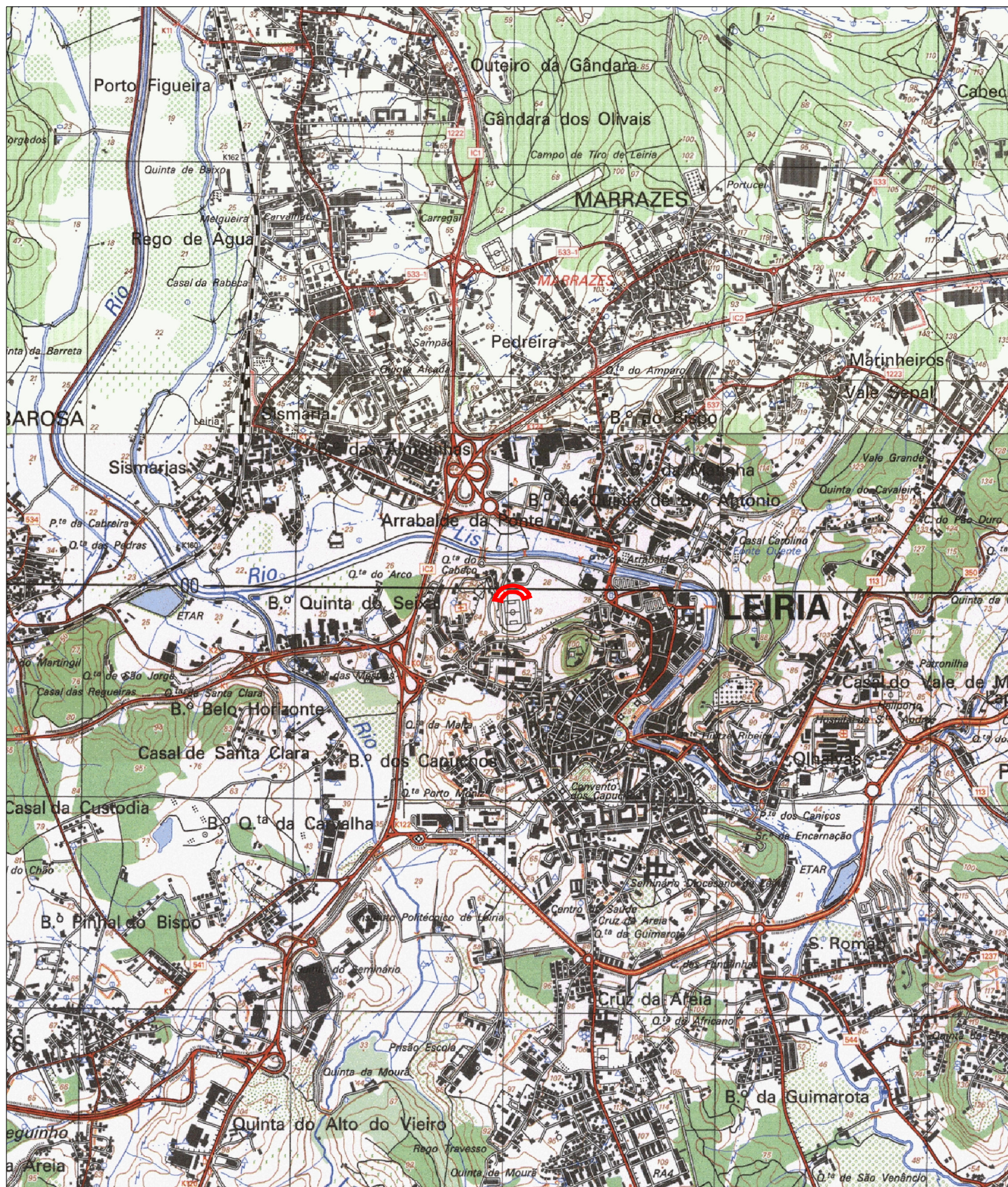
Potência da bomba		
Caudal bombado	Q (m ³ /s)	0,09212
Altura manométrica	H _{max} (m.c.a)	12,546
Rendimento da bomba	h (%)	80
Peso volúmico	g (N/m ³)	1,0E+04
	P (W)	14447,12
	P (kW)	14,447

As bombas a instalar deverão estar de acordo com os parametros descritos

ANEXO II – PLANTAS DE LOCALIZAÇÃO



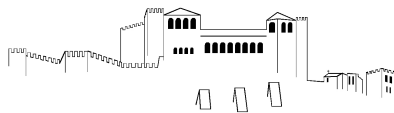
Plano Diretor Municipal de Leiria
Extrato da Carta de Militar



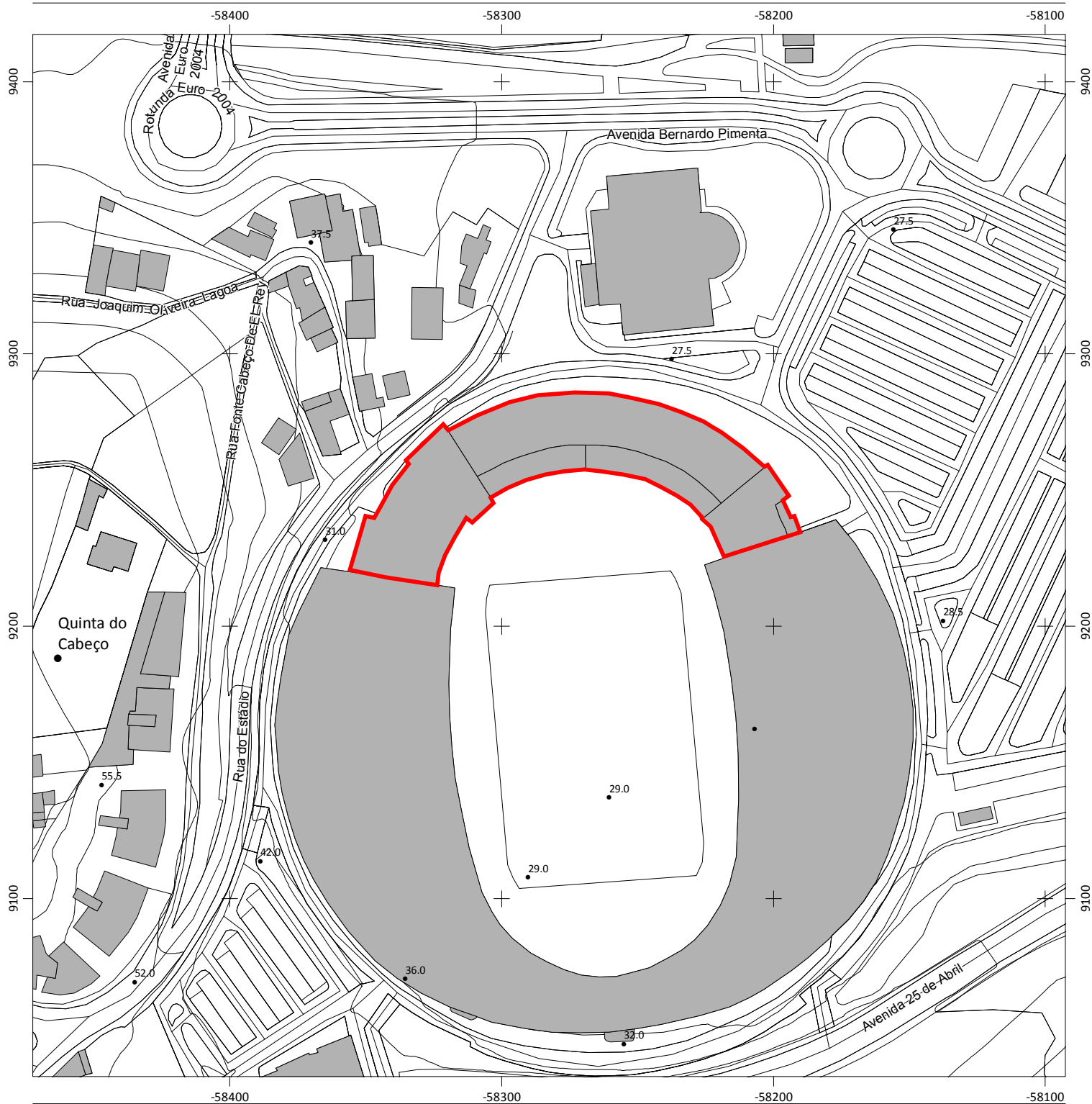
Guia nº: <GUIA>

Escala: 1:25,000

Data: 12/02/2018



Extrato da Cartografia



Escala: 1:2,000

Data: 12/02/2018

0 40 Metros

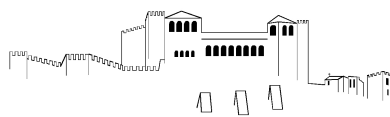
Requerente: <REQUERENTE>

Local da obra: <LOCALOBRA>

Freguesia: União das freguesias de Leiria, Pousos, Barreira e Cortes

Guia nº: <GUIA>

Observações: <OBSERVACOES>



Extrato de Ortofotomapa 2015



ANEXO III – PEÇAS DESENHADAS

A solução projetada, dentro dos critérios atrás descritos, e na qual foram cumpridos os regulamentos, normas e legislação em vigor, nomeadamente o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (Decreto-lei n.º 23/95 de 23 de agosto), encontram-se representadas graficamente nas peças desenhadas anexas que fazem parte integrante deste projeto.

Naquelas peças desenhadas encontram-se inscritos todos os traçados das instalações, bem como os respetivos diâmetros e demais características necessárias à definição e compreensão das soluções projetadas.

Em qualquer caso omissos serão respeitados os mesmos regulamentos, normas e legislação em vigor.

ÍNDICE DAS PEÇAS DESENHADAS

DESENHO	DESIGNAÇÃO	ESCALA
01	IMPLANTAÇÃO (REDES DOMÉSTICAS E PLUVIAIS)	1:500
02	PLANTA DO PISO -3 (REDES DOMÉSTICAS E PLUVIAIS)	1:200
03	PLANTA DO PISO -2 (REDES DOMÉSTICAS E PLUVIAIS)	1:200
04	PLANTA DO PISO -1 (REDES DOMÉSTICAS)	1:200
05	PLANTA DO PISO -1 (REDES PLUVIAIS)	1:200
06	PLANTA DO PISO 0 (REDES DOMÉSTICAS E PLUVIAIS)	1:200
07	PLANTA DO PISO 1 (REDES DOMÉSTICAS E PLUVIAIS)	1:200
08	PLANTA DO PISO 2 (REDES DOMÉSTICAS E PLUVIAIS)	1:200
09	PLANTA DO PISO 3 (REDES DOMÉSTICAS E PLUVIAIS)	1:200
010	PLANTA DO PISO 4 (REDES DOMÉSTICAS E PLUVIAIS)	1:200
011	PLANTA DO PISO 5 (REDES DOMÉSTICAS E PLUVIAIS)	1:200
012	PLANTA DO PISO 5 (REDES PLUVIAIS – SISTEMA SINFÓNICO)	1:200
013	PLANTA DO PISO 6 (REDES DOMÉSTICAS E PLUVIAIS – SISTEMA SINFÓNICO)	1:200
014	PLANTA DO PISO 7 (REDES DOMÉSTICAS E PLUVIAIS – SISTEMA SINFÓNICO)	1:200
015	PLANTA DO PISO 8 (REDES DOMÉSTICAS E PLUVIAIS)	1:200
016	PLANTA DA COBERTURA (REDES DOMÉSTICAS)	1:200
017	CORTES ESQUEMÁTICOS (REDES DOMÉSTICAS E PLUVIAIS)	1:200
018	PORMENORES	S/E
019	PORMENORES	S/E

