

Referência do Documento

4538-01-03-03-001-PE

Nome do Projeto

Urbanização dos Terrenos da Fábrica Cães de Pedra
 Urgeses, Guimarães - Praça Mercadona

Tipo do Documento

Memória Descritiva

Número do Projeto

4538

Fase

Projeto de Execução

Especialidade

03 – Instalações Hidráulicas

Versão	Data	Ficheiro	4538-03-02-03-04-01-01-001		
00	29/10/2020	Descrição	Emissão da Memória Descritiva das Infraestruturas de Drenagem de Águas Pluviais para Execução		
			Preparado	Revisto	Aprovado
			JRN	PGS	PPE
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	II
2. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	II
2.1. Descrição geral	ii
2.2. Dimensionamento da rede de drenagem	ii
2.2.1. Método de cálculo	ii
2.2.2. Coeficientes de escoamento	iii
2.2.3. Regime Pluviométrico	iii
2.2.4. Dimensionamento dos coletores.....	iv
2.3. Solução adotada	iv
2.3.1. Diâmetros adotados	iv
2.3.2. Materiais	v
2.4. Aspectos construtivos.....	v
2.4.1. Instalação.....	v
2.4.2. Caixas de visita.....	v
2.4.3. Instalações provisórias	v
2.4.4. Infraestruturas existentes	vi

1. INTRODUÇÃO

O presente processo refere-se ao Projeto de Execução da rede de drenagem de Águas Pluviais a executar na praça pública confrontante com as ruas do Colégio Militar e rua dos Cães de Pedra, sito na freguesia de Urgeses, Guimarães.

2. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

2.1. Descrição geral

A intervenção prevista compreende a colocação estratégica de órgãos de drenagem superficial, tendo-se neste caso optado por caleiras longitudinais com ranhura, sumidouros nos pontos de ligação à rede e drenos na base dos muros de suporte. A ligação das águas pluviais será feita para a rua do Colégio Militar à infraestrutura existente que, de acordo com o cadastro disponibilizado pela CMG, dispõe de um colector de 300mm.

2.2. Dimensionamento da rede de drenagem

2.2.1. Método de cálculo

O dimensionamento da rede de drenagem de águas pluviais é realizado de acordo com o regulamento em vigor e entra em linha de conta com os seguintes parâmetros:

- Coeficiente de escoamento de acordo com o tipo de áreas a drenar;
- Área a drenar;
- Frequência, duração e intensidade das chuvadas de acordo com a região em questão.

A determinação dos caudais afluentes à rede foi feita, atendendo à dimensão das bacias a drenar, pelo método racional:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3600}$$

em que os parâmetros representam:

- Q – Caudal escoado [L/s];
- I – Intensidade de precipitação [mm/h];
- C – Coeficiente de escoamento [–];
- A – Área a drenar [m²].

2.2.2. Coeficientes de escoamento

O coeficiente de escoamento é o parâmetro que relaciona a quantidade de água precipitada com a quantidade de água que é efetivamente transformada em escoamento. Para coeficientes de escoamento, adotaram-se os valores recomendados em literatura da especialidade:

- Zonas pavimentadas, $C = 0,9$;
- Zonas verdes: $0,15$.

O produto deste coeficiente pelas respetivas áreas totais dá-nos as chamadas áreas reduzidas.

2.2.3. Regime Pluviométrico

A determinação da intensidade de precipitação depende não só das características pluviométricas da zona em estudo, como também das características estatísticas de duração e frequência adequadas a cada projeto. O método mais usado para a sua determinação é o que consiste na utilização das curvas de intensidade de precipitação em função do conhecimento da chuvada e da duração da mesma.

O Laboratório Nacional de Engenharia Civil elaborou um estudo, para diferentes períodos de retorno (2, 5, 10, 20, 50 e 100 anos) onde se definem os parâmetros a e b para as três regiões distintas do país.

Com recurso à seguinte expressão, da mesma publicação, e em função dos parâmetros a fixar determina-se a intensidade de precipitação de projecto.

$$I = a \times t^b$$

em que:

I – intensidade de precipitação [mm/h];

t – tempo de concentração [min];

a , b – parâmetros da frequência a adotar e da zona pluviométrica em estudo.

No cálculo de toda a rede, a intensidade de precipitação foi determinada com base nos dados estatísticos do estudo referido, aplicáveis para uma chuvada com tempo de retorno de 10 anos e um tempo de concentração de 5 min., deste modo a intensidade de precipitação (I) será:

$$I = a \times t^b = 120 \text{ mm/h} = 334 \text{ L/s/ha, em que:}$$

t = tempo de concentração (min.) = 5 min.

$a_{\text{para 10 anos}} = 290,68$ (zona A)

$b_{\text{para 10 anos}} = -0,549$ (zona A)

2.2.4. Dimensionamento dos coletores

Foram tidas em consideração as regras de dimensionamento referidas no artigo 133º do D.R. 23/95 que estabelecem limites máximos e mínimos de velocidade de 0,9 e 5,0 m/s, respetivamente.

De acordo com a alínea d) do mesmo artigo, a altura da lâmina líquida para a velocidade máxima deverá ser igual à altura total, o que significa que os coletores serão dimensionados para a secção cheia. Como se obtêm capacidades de transporte superiores para 90% da secção do que para secção cheia (100%), optou-se por dimensionar os coletores para 90% da secção.

O dimensionamento dos coletores é realizado por aplicação da formulação de Manning Strickler:

$$Q = K_s \times S \times R^{2/3} \times i^{1/2}$$

em que:

- Q – Caudal de cálculo [m³/s];
- KS – Coeficiente de resistência [m^{1/3}.s⁻¹];
- S – Área da secção de escoamento
- R – Raio hidráulico [m];
- i – inclinação da superfície de escoamento [m/m].

São normalmente aplicados os seguintes parâmetros de cálculo:

- Velocidade mínima 0,9 m/s;
- Velocidade máxima5 m/s;
- Altura máxima da lâmina líquida 90 % da secção;
- Inclinação mínima0,5 %;
- Inclinação máxima 15 %;
- Coeficiente de Manning Strickler para o PP 90.

2.3. Solução adotada

2.3.1. Diâmetros adotados

Os diâmetros a adotar serão os indicados nas plantas do projeto e foram obtidos através do cálculo hidráulico tendo em conta as áreas das bacias de drenagem afluentes, respeitando o diâmetro mínimo de 200 mm entre caixas de visita e no ramal de ligação à rede pública. As calceiras serão dotadas de sumidouros com saída DN150.

2.3.2. Materiais

A solução preconizada relativamente aos materiais consistirá no emprego de:

- PP corrugado SN8 nas ligações dos sumidouros e caixas de ramal e nos coletores igual ou inferior a DN500;

2.4. aspetos construtivos

2.4.1. Instalação

As condutas da rede de drenagem de águas pluviais serão instaladas em vala, conforme pormenor apresentado nas peças desenhadas do projeto.

2.4.2. Caixas de visita

As câmaras de visita estão previstas em todas as mudanças de direção, inclinação e nos troços retos de modo a que a distância entre as mesmas não exceda 60 m.

As caixas de visita serão executadas com anéis pré-fabricados e cabeça troncocónica com a abertura útil de 0,60 m em betão armado, com 0,10 m de espessura, com diâmetro interior de 1,00 m, para caixas com altura inferior a 2,50 m, e diâmetro interior de 1,25 m, caso contrário e degraus em aço revestido a plástico do tipo "Paté-Sugar". As tampas em ferro fundido e o aro, serão redondas com abertura útil de 0,60, da classe D400, conforme NP EN 124, metalizadas.

As caixas de ramal de ligação serão interpostas na rede para efetuar a ligação do coletor predial à rede pública.

2.4.3. Instalações provisórias

No decorrer da obra deverá manter-se o funcionamento da rede de drenagem de águas residuais existente, admitindo-se apenas interrupções pontuais de curta duração para execução de trabalhos de desvio e de ligação de redes e de ramais de ligação. Em fase de obra deverão ser implementados circuitos alternativos de circulação de trânsito, de desvio de infraestruturas e/ou instalação de soluções provisórias de abastecimento.

2.4.4. Infraestruturas existentes

Todas as infraestruturas existentes deverão ser devidamente confirmadas no decorrer da obra. Todos os ramais existentes devem ser repostos.

Vila Nova de Gaia, 30 de outubro de 2020

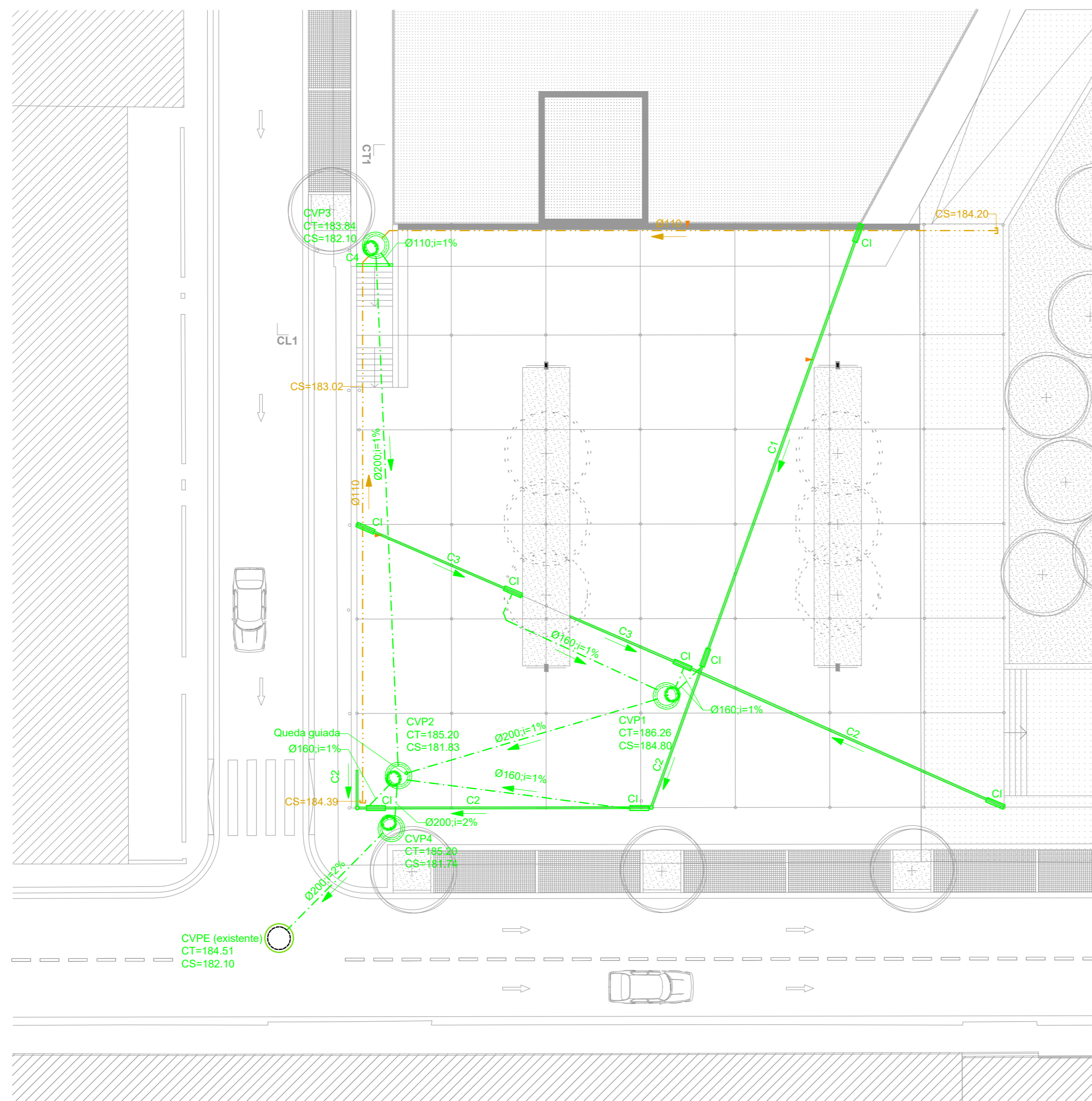
O Técnico Responsável,



Paulo Silva
(Eng.º Civil)

Legenda:

- Rede de Drenagem de Águas Pluviais
- Geodreno
- CVPI Caixa de Visita de Águas Pluviais da Infraestrutura
- ⊙ CVP Caixa de Visita de Águas Pluviais
- CRLP Caixa de Ramal de Ligação de Águas Pluviais
- ▭ CI Câmara de inspecção (0.50x0.15)
- C1, C2, C3 Canal de drenagem tipo brickslot
- C4 Canal de drenagem
- CT Cota de tampa
- CS Cota de soleira
- Sentido de Escoamento



HERCULANO FERNANDES
 Sociedade de empreendimentos imobiliários, S.A.

SERÓDIO, FURTADO & ASSOCIADOS, ARQUITECTOS LDA
 [escritório: r. a. senhora de fátima, 449 - 4050-426 Porto - Portugal]
 [telefone +351 226 095 965 - fax +351 226 005 429]
 [jpsferodio@serodiodofurtado.com - ifurtado@serodiodofurtado.com]

Engenharia

afaconsult
 info@afaconsult.com | www.afaconsult.com

Cais do Lugan, 224 4400-492 V.N de Gaia T: +351 22 377 6700 F: +351 223 776 701 Portugal	Rua da Páscoa, 58 1250-180 Lisboa T: +351 21 843 5410 F: +351 218 401 412 Portugal	Rue du Grand-Pont 12 1003 Lausanne Suiça
--	--	--

Urbanização dos Terrenos da Fábrica Cães de Pedra

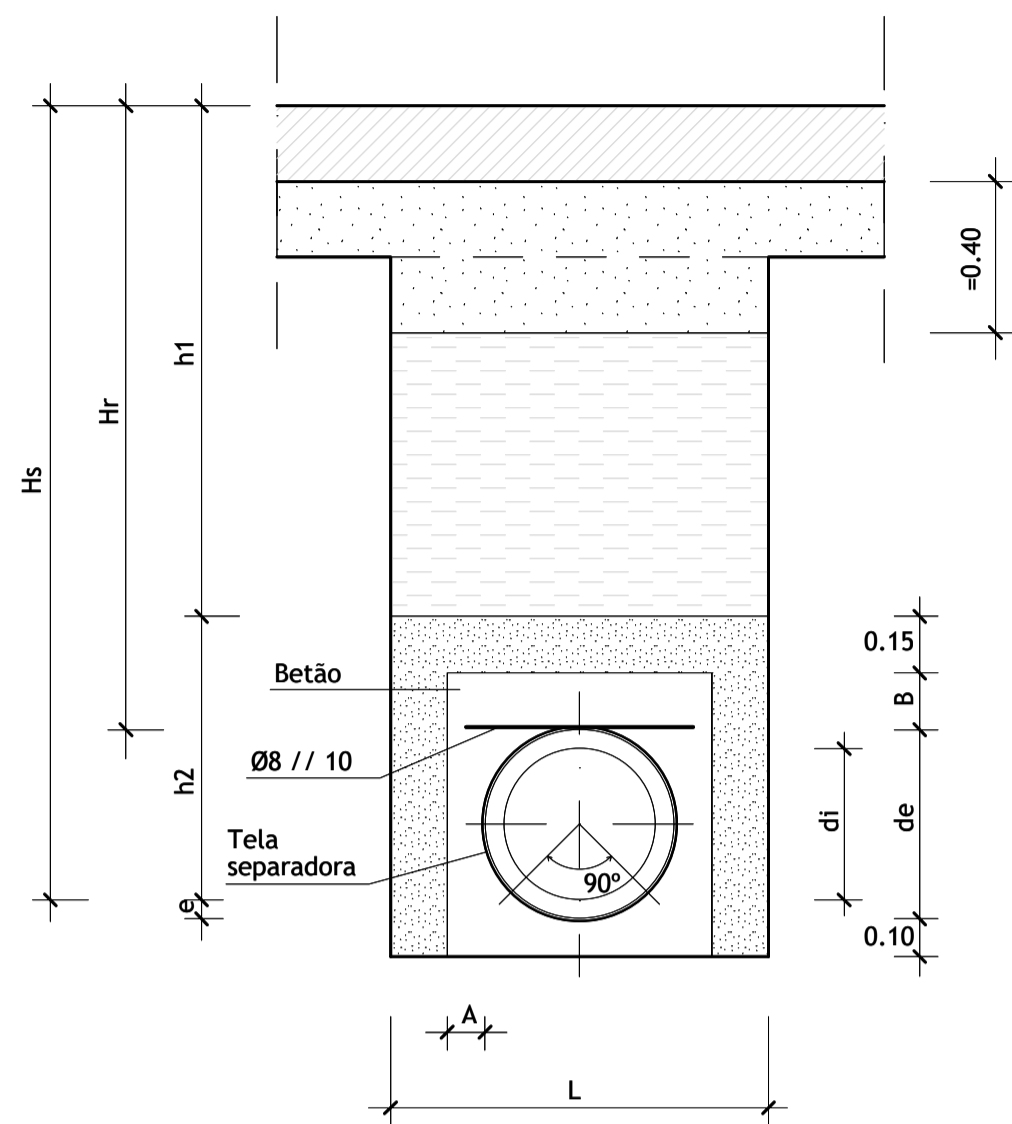
Especialidade: Instalações Hidráulicas
 Sub-Especialidade: Drenagem de Águas Pluviais

Redes de Drenagem de Águas Pluviais

Zona: Praça | Fase: Projeto de Execução | Escala: 1/200

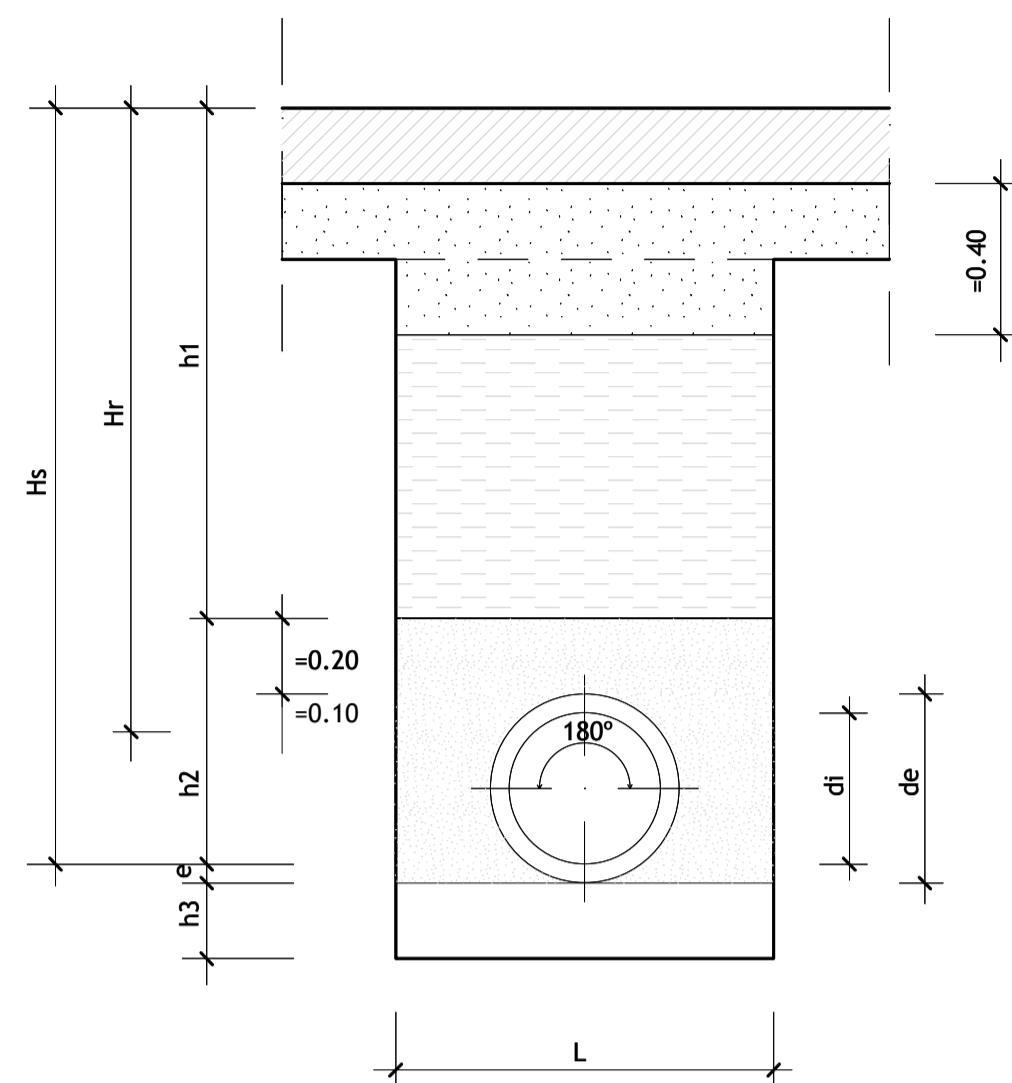
Nº do Desenho: **4538 01 03 03 01 01 PE02**

ENVOLVIMENTO DO TUBO EM BETÃO (PARA Hr<1.0 m)



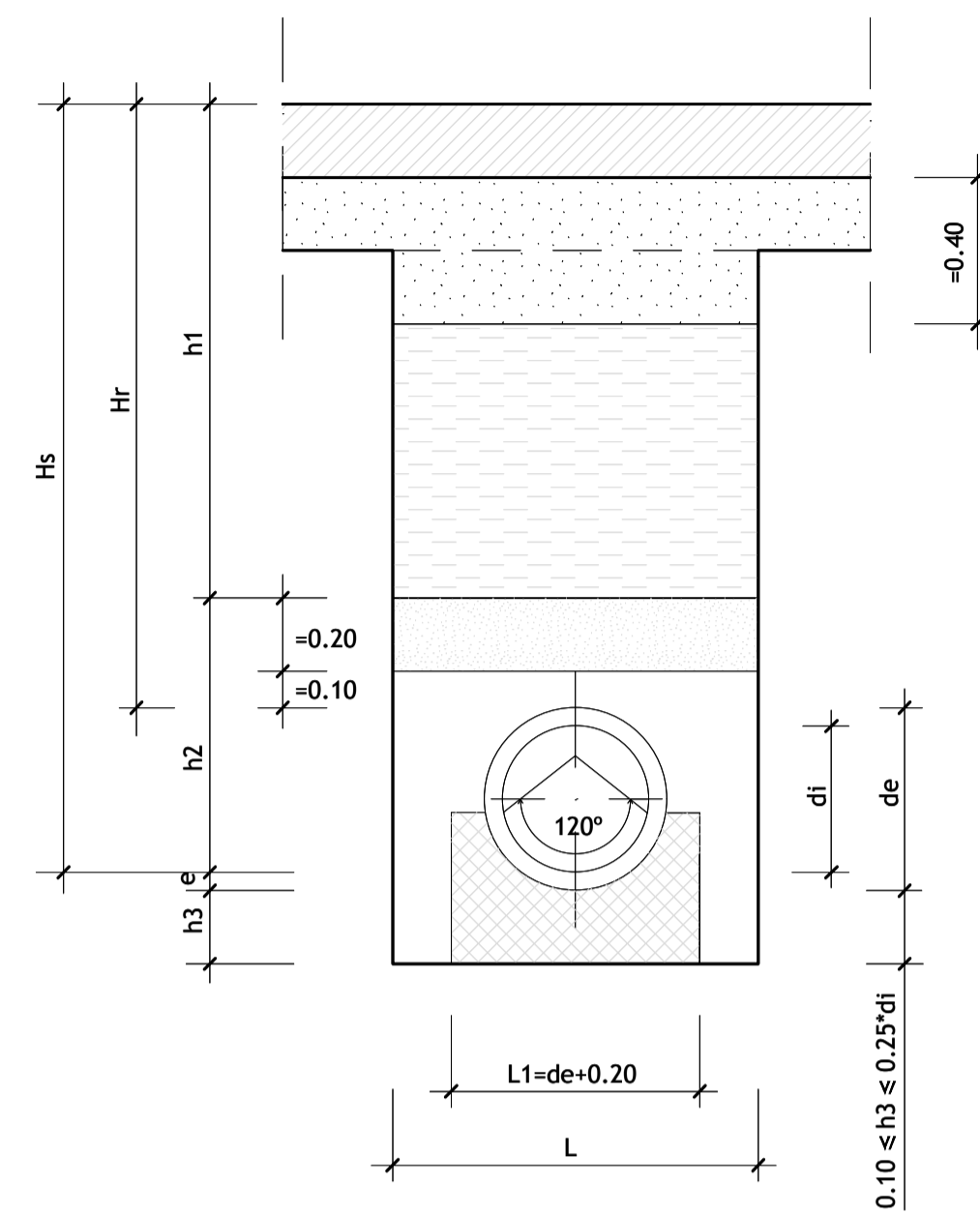
TIPO A - BERÇO DE MATERIAL DE GRANULOMETRIA FINA

(TERRENOS SECOS E UNIFORMES, MUITO MOLES, MOLES, MUITO DUROS OU ROCHOSOS)

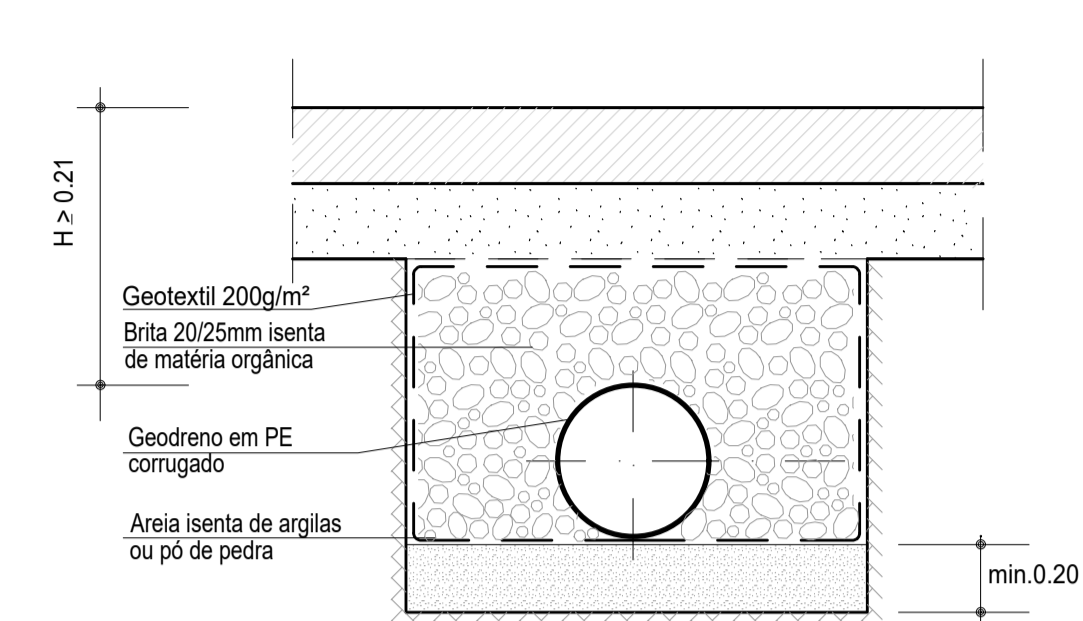


TIPO B - BERÇO DE BETÃO ARMADO

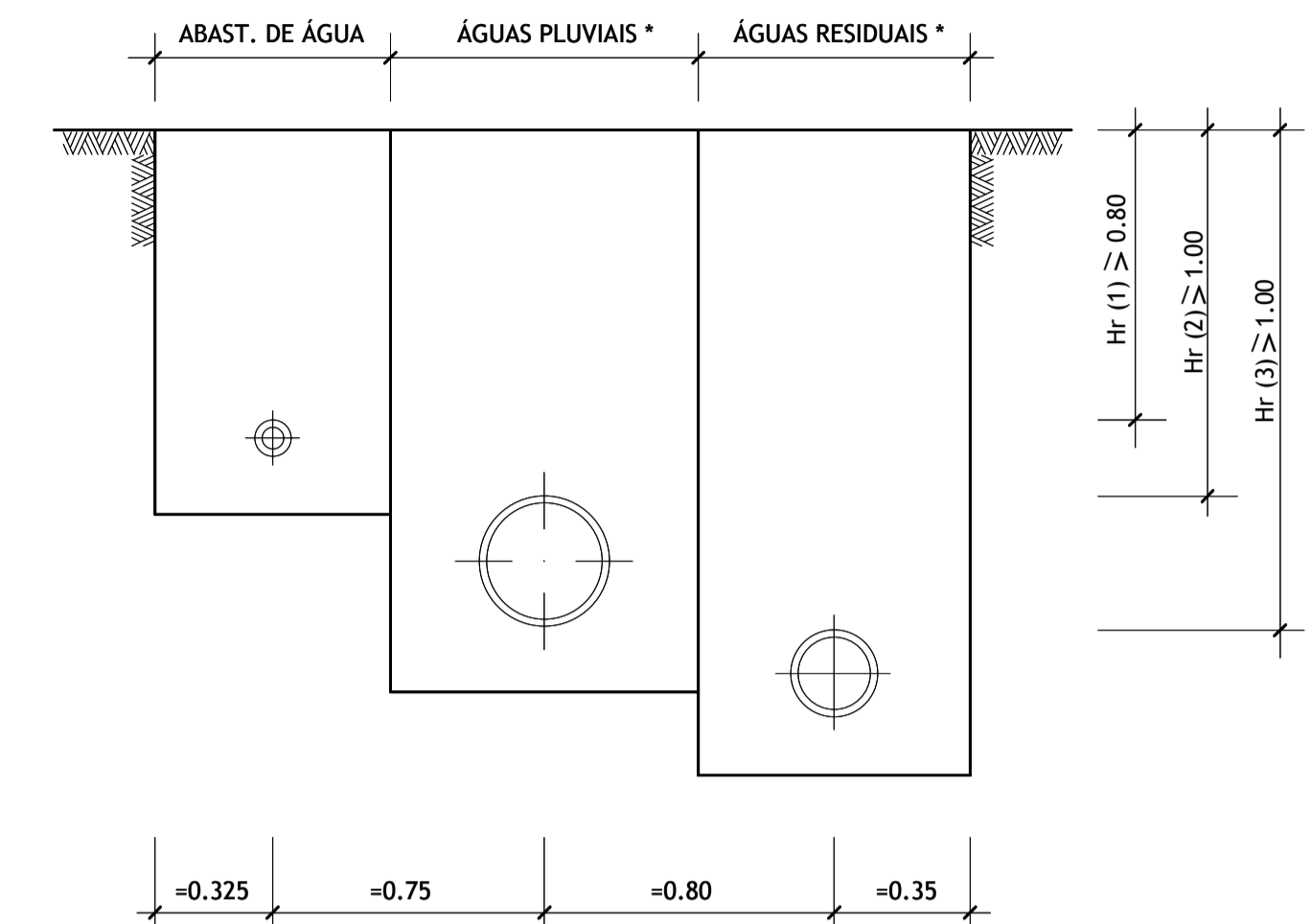
(TERRENOS DE FRACA RESISTÊNCIA E DE CONSTITUIÇÃO MUITO HETEROGÊNEA)



VALA PARA DRENO



VALA COMUM



* Nota : a disposição relativa destes colectores de acordo com as cotas de implantação pode ser a inversa desta as profundidades de implantação dos colectores são variáveis.

LEGENDA:

- . Sub-base e camada de desgaste.
- . Fundação do arruamento em tout-venant.
- . Camada de tout-venant sobre a vala.
- . Material da própria vala depois de limpo de pedras com dimensões superiores a 0.10m e materiais orgânicos ou vegetais, compactado, em camadas de 0.20, por processos manuais ou mecânicos com o peso do pilão não superior a 15kg.
- . Areia ou terra cirandada, isenta de argilas, bem compactada, por camadas de 0.15m, com o peso do pilão não superior a 4kg (compactação entre 85% e 90% do ensaio Proctor normal).
- . Camada de material de granulometria fina (areão, pó de pedra, terra cirandada, escolhida de empréstimo se necessário, etc.) isenta de pedras com dimensões superiores a 0.02m, bem apertada entre o colector e as paredes da vala (compactação superior a 95% do ensaio Proctor normal).
- . Ensoleiramento de betão armado com uma densidade de armadura de 0.4%.
- D . Dimensão máxima exterior do tubo medida na junta.
- L . Largura total da vala.
- H r . Profundidade a geratriz superior exterior do tubo.
- H s . Profundidade a geratriz inferior interior do tubo.

OBSERVAÇÕES:

A - se o solo da trincheira tiver água, deverá dispor de:

- uma camada de brita (25/50) com 0.20m de espessura, abaixo do material de granulometria fina, na fundação do tipo A, envolvida em manta feita de material não tecido, Terram 1000, ou equivalente.
- uma camada com 0.80m de espessura compactada e regularizada com rachão colocado à mão e cascalho (50/70) na fundação do tipo B, envolvida em manta feita de material não tecido, Terram 1000, ou equivalente.

B - quando hr<1.00 , devese considerar-se o envolvimento do tubo em betão com as espessuras indicadas no quadro 3, com excepção dos troços localizados sob laje tereira estrutural.

C - no caso da existência na vala comum de uma tubagem de água sob pressão e nos termos regulamentares deverá ser garantida a distância mínima de 1.00m entre esta tubagem e a tubagem de águas residuais e pluviais mais próxima.

QUADRO 1: ALTURA DO BERÇO DE MATERIAL DE GRANULOMETRIA FINA ABAIXO DA GERATRIZ EXTERNA INFERIOR DA CANALIZAÇÃO

h3 (m)	Tipo de terreno / tipo de canalização
0.20	Terrenos secos e uniformes, duros, muito duros ou rochosos e qualquer tipo de canalização.
0.20	Terrenos moles ou muito moles e canalização de betão.
0.20	Terrenos moles ou muito moles e qualquer tipo de canalização com excepção do betão.

QUADRO 2: LARGURA DAS VALAS

Hs (m) e de (m)	L (m)
Hs = 3.00 Λ de = 0.50	de + 0.50 (mínimo 0.65)
Hs = 3.00 Λ de > 0.50	de + 0.70
Hs > 3.00	A largura terá que ser aumentada em função do tipo de aterro, processo de escavação e do nível freático, sendo o valor acrescido, no mínimo de 0.20, por cada metro de profundidade ou fracção para além dos 3m.

QUADRO 3: ESPESURAS DO ENVOLVIMENTO DO TUBO EM BETÃO

de (mm)	A (cm)	B (cm)
= 400	10	10
400 < de = 500	10	10
500 < de = 600	10	10
600 < de = 700	10	18
700 < de = 800	12	20
800 < de = 900	14	23
900 < de = 1000	16	25

CUIDADOS ESPECIAIS NA FUNDAÇÃO DE TUBAGENS:

A sequência da montagem é a ilustrada nas figuras 1, 2 e 3.

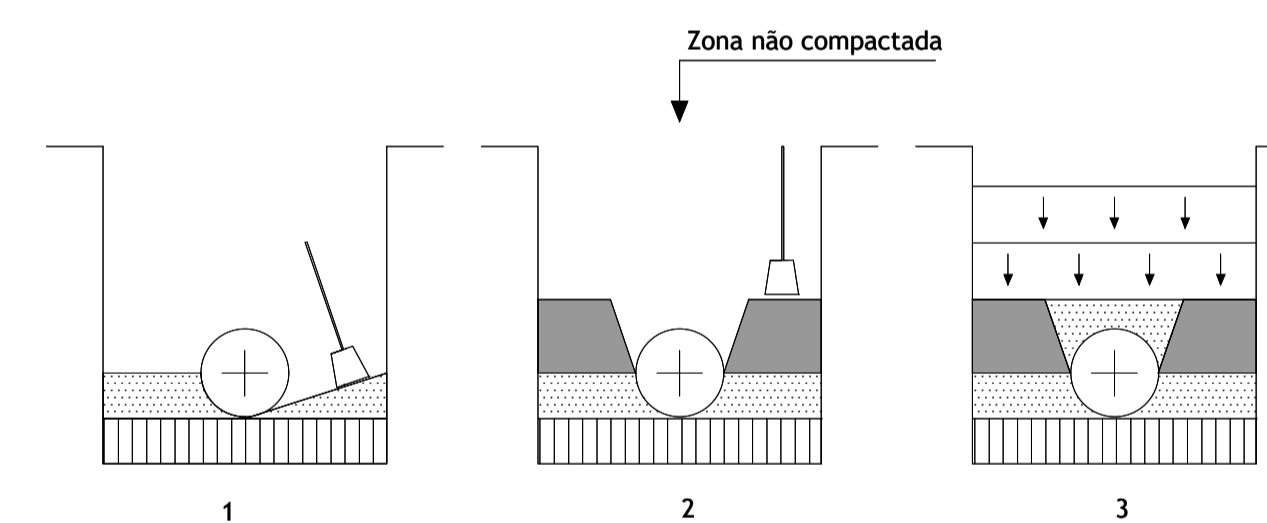


Figura 1-

O envolvimento dos tubos e acessórios é realizado por baixo e lateralmente até ao plano axial por meio de pá ou por compactação hidráulica. O material de envolvimento não deve conter elementos de diâmetro superior a 30 mm.

Figura 2-

O enchimento deve prosseguir até uma altura de 0,30 m acima da geratriz superior do tubo.

A compactação deve ser efectuada exclusivamente sobre as partes laterais da vala, isto é, fora da zona ocupada pela canalização.

Figura 3-

O enchimento restante da vala deve ser efectuada por camadas de 0,30 m compactadas umas após as outras, com material da própria vala isento de pedras (diâmetro superior a 100 mm) e vegetais, desde que aquele não seja francamente argiloso. Se o for, substituir por outro material conveniente. A compactação obtida não deve ser inferior a 95% de ensaio Proctor normal.

PE/00	30-10-2020	Emissão para Execução	PGS	JUN	PGS
Emissão	Data	Descrição	Projectado	Desenhado	Aprovado

HERCULANO FERNANDES
Sociedade de empreendimentos imobiliários, S.A.

SERÓDIO, FURTADO & ASSOCIADOS, ARQUITECTOS, LDA
[escritório: r. a. senhora de lázara, 449, 4050-428 Porto, Portugal]
[telefone: +351 226 095 965 - fax: +351 226 005 429]
[jserodio@serodiodofurtado.com - furtado@serodiodofurtado.com]

afaconsult
info@afaconsult.com | www.afaconsult.com

Cais do Lagan, 224 | Rua da Páscoa, 58 | Rue du Grand-Port 12
4400-492 V.N de Gaia | 1250-180 Lisboa | 1003 Lausanne
T: +351 22 377 6700 | T: +351 21 983 5410 |
F: +351 223 776 701 | F: +351 218 401 412 | Suíça
Portugal | Portugal

Urbanização dos Terrenos da Fábrica Cães de Pedra

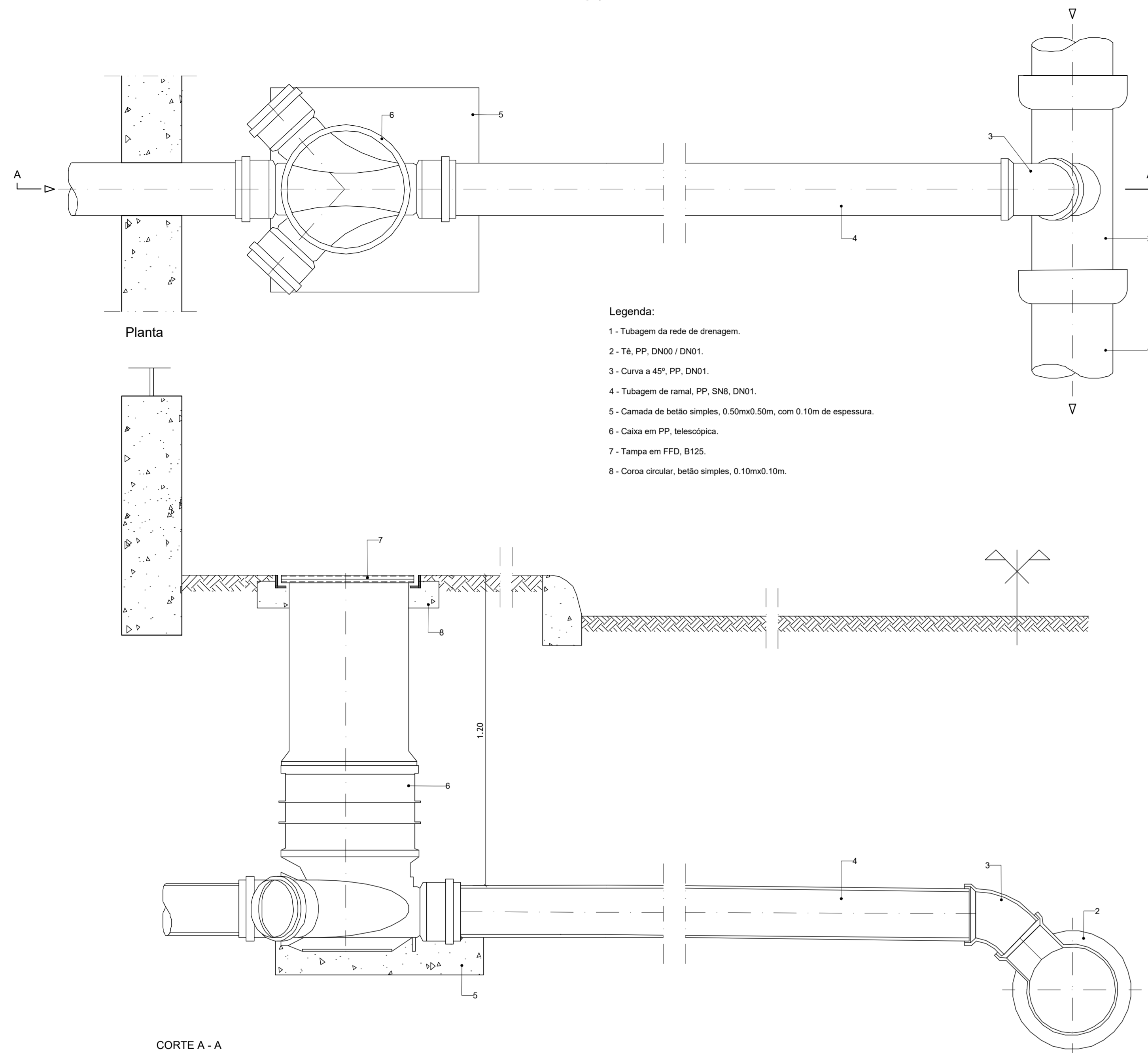
Instalações Hidráulicas | Drenagem de Águas Pluviais

Rede de Drenagem de Águas Pluviais
Pormenores de Vala e Fundação de Colectores

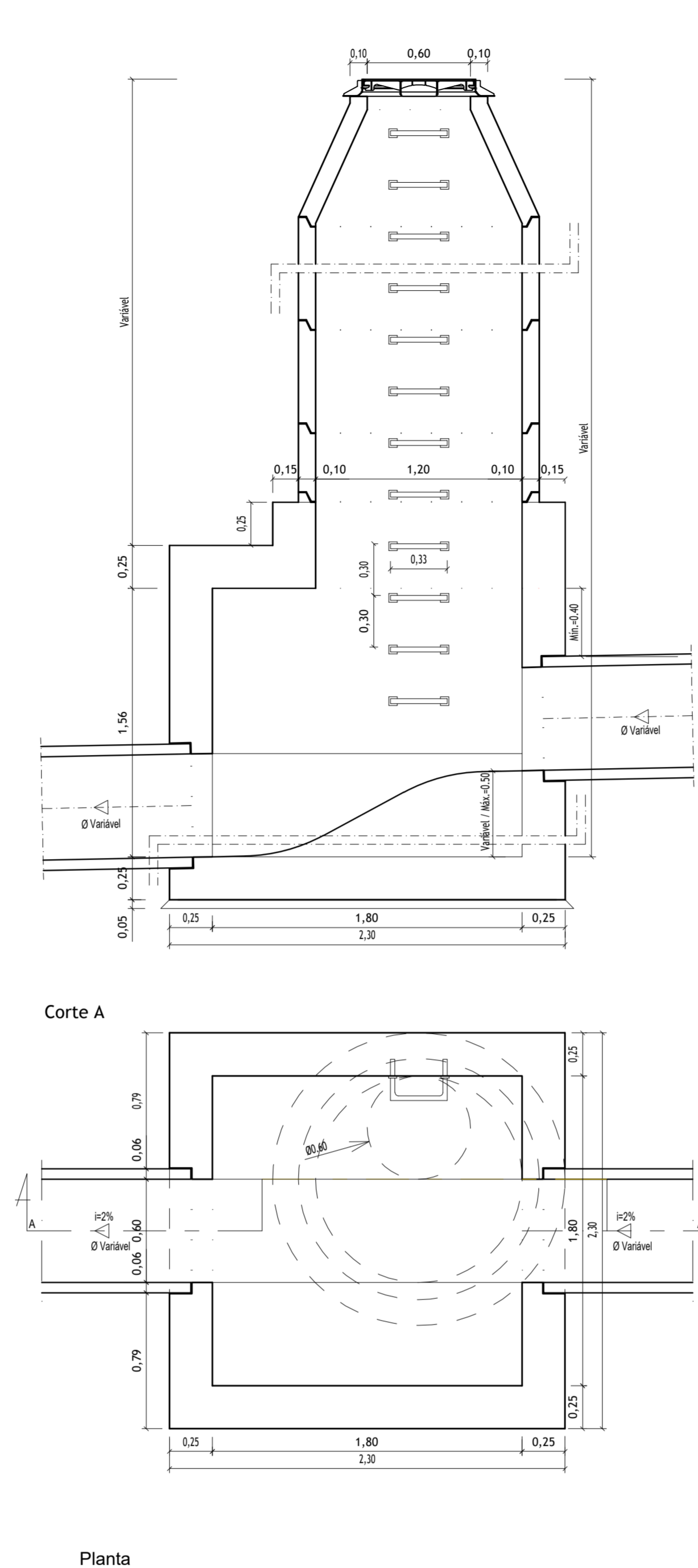
Pracça | Projeto de Execução | S/Esc.

4538 01 03 03 03 01 PE00

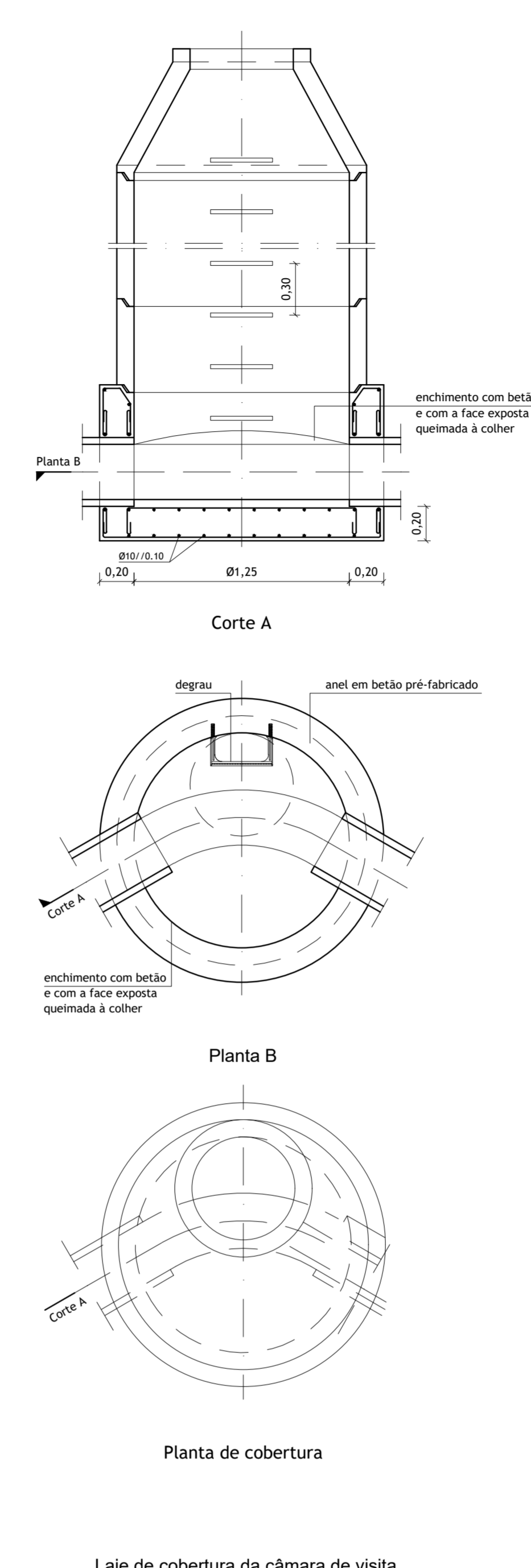
Caixa de Ramal de Ligação



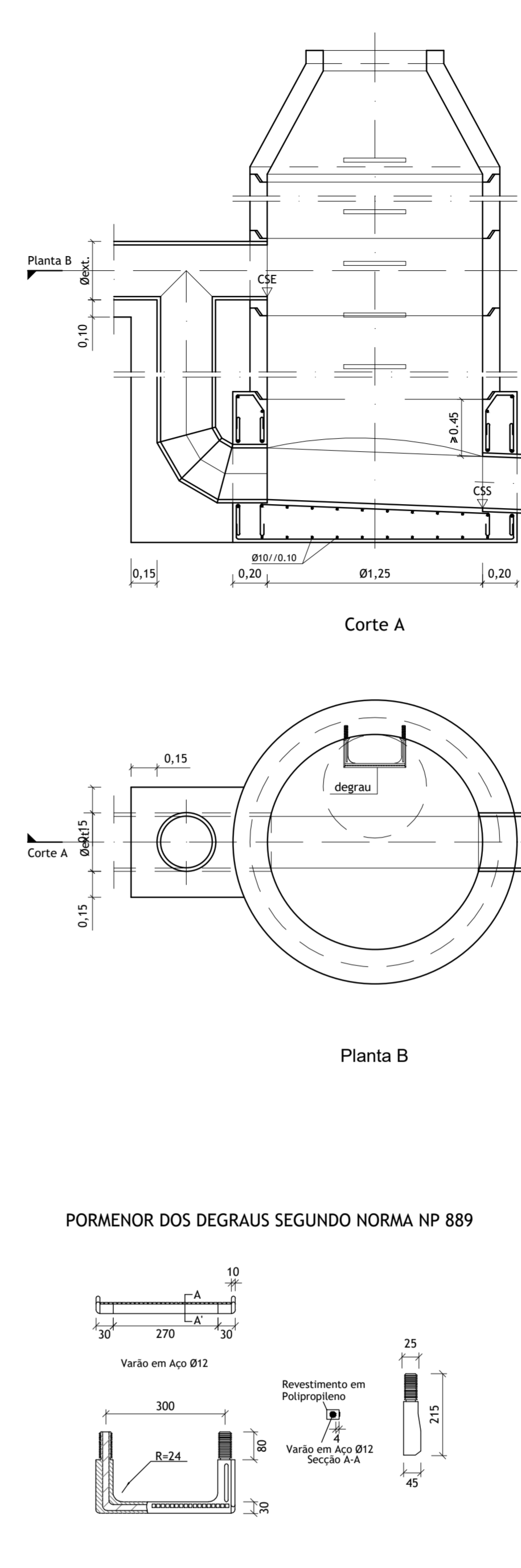
Câmara de visita para colectores DN > 500



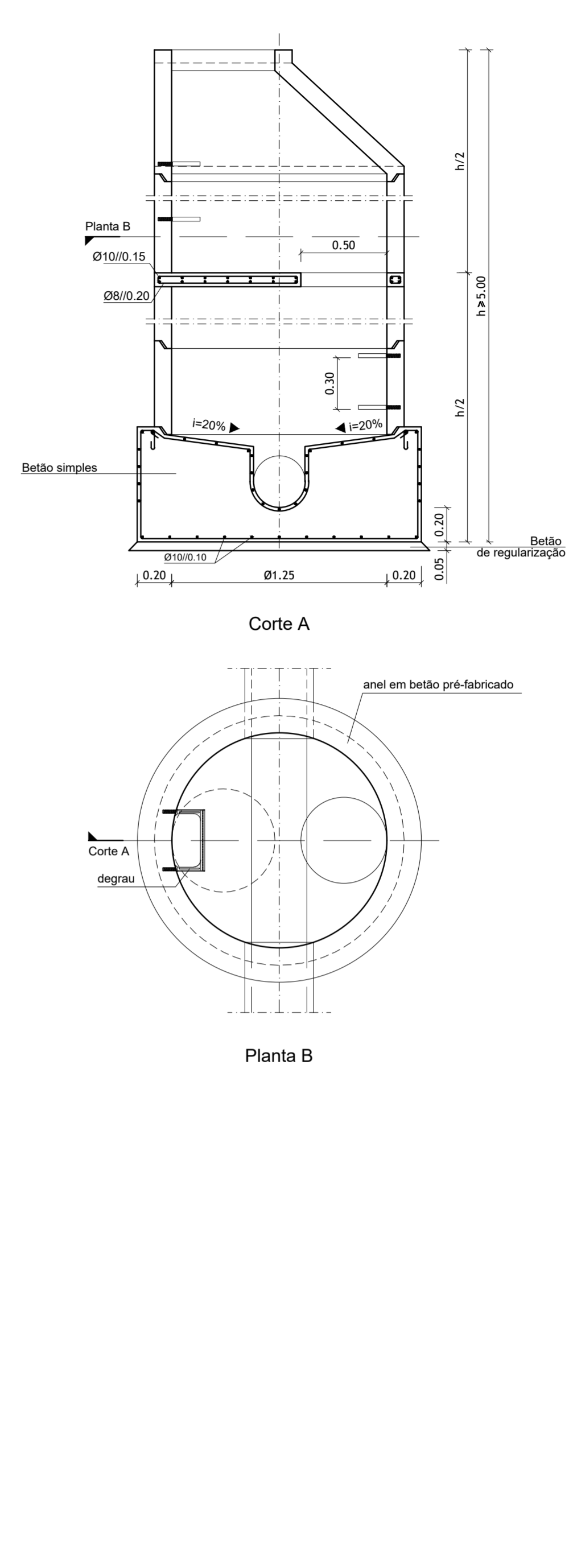
Câmara de visita com mudança de direcção sem queda



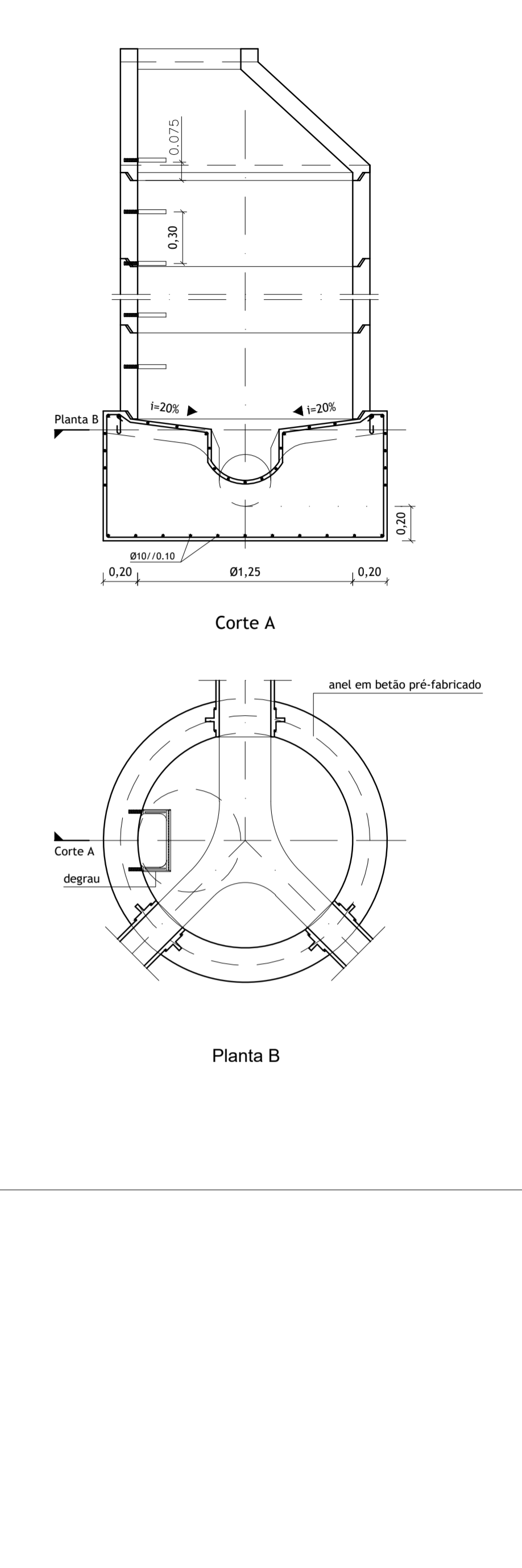
Câmara de visita com queda guiada (CSE-CSS=0.50 m)



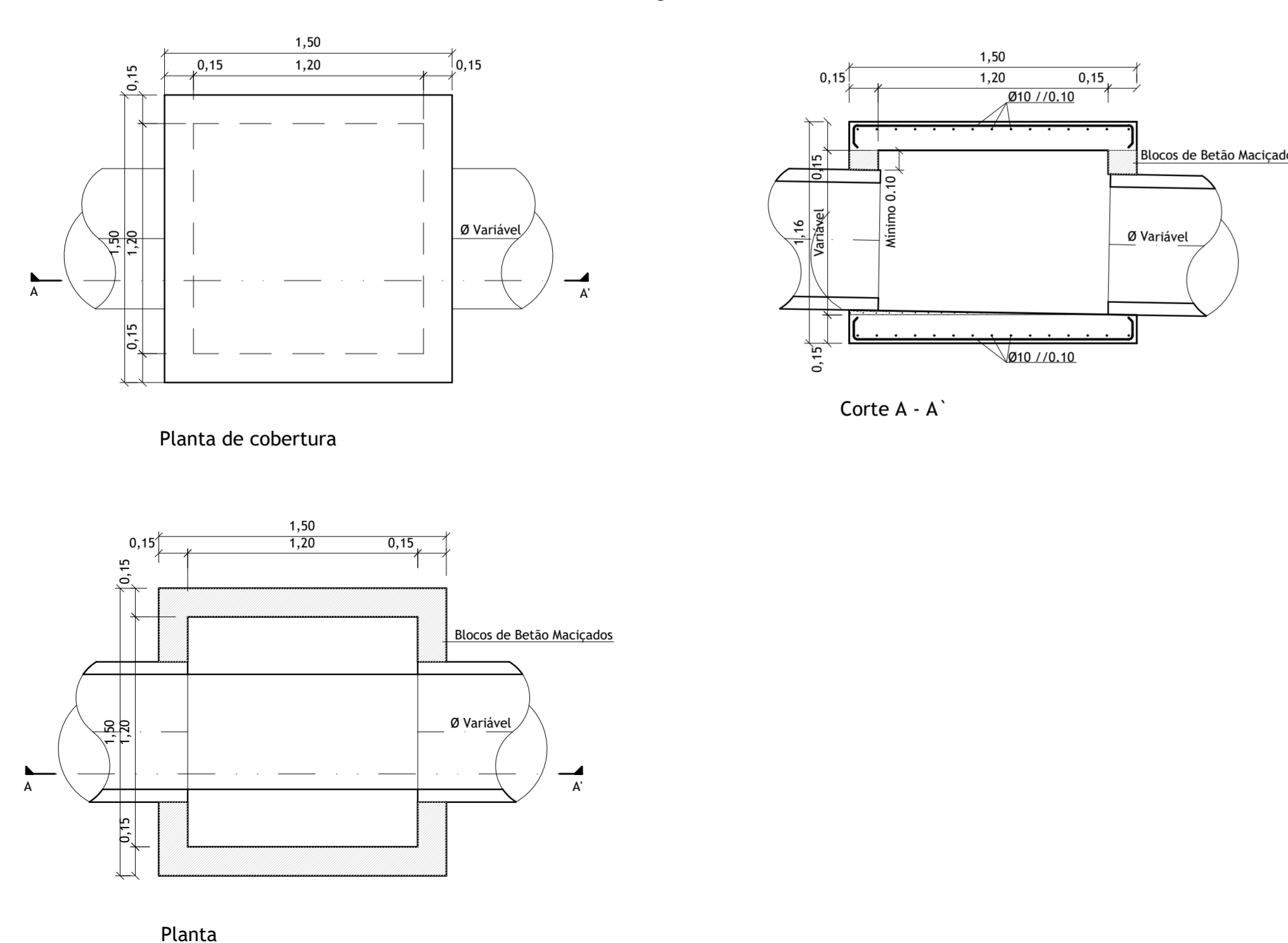
Câmara de visita com altura superior a 5.0 m



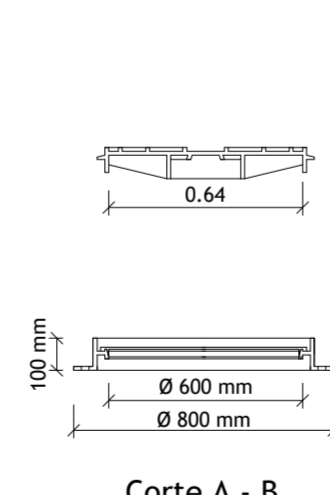
Câmara de junção de caudais com queda suave (CSE-CSS=0.50 m)



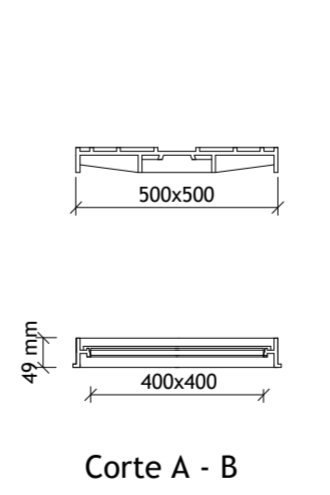
Caixa Cega



Pormenor da Tampa em Ferro Dúctil, nas zonas de passagem de veículos, Classe D400

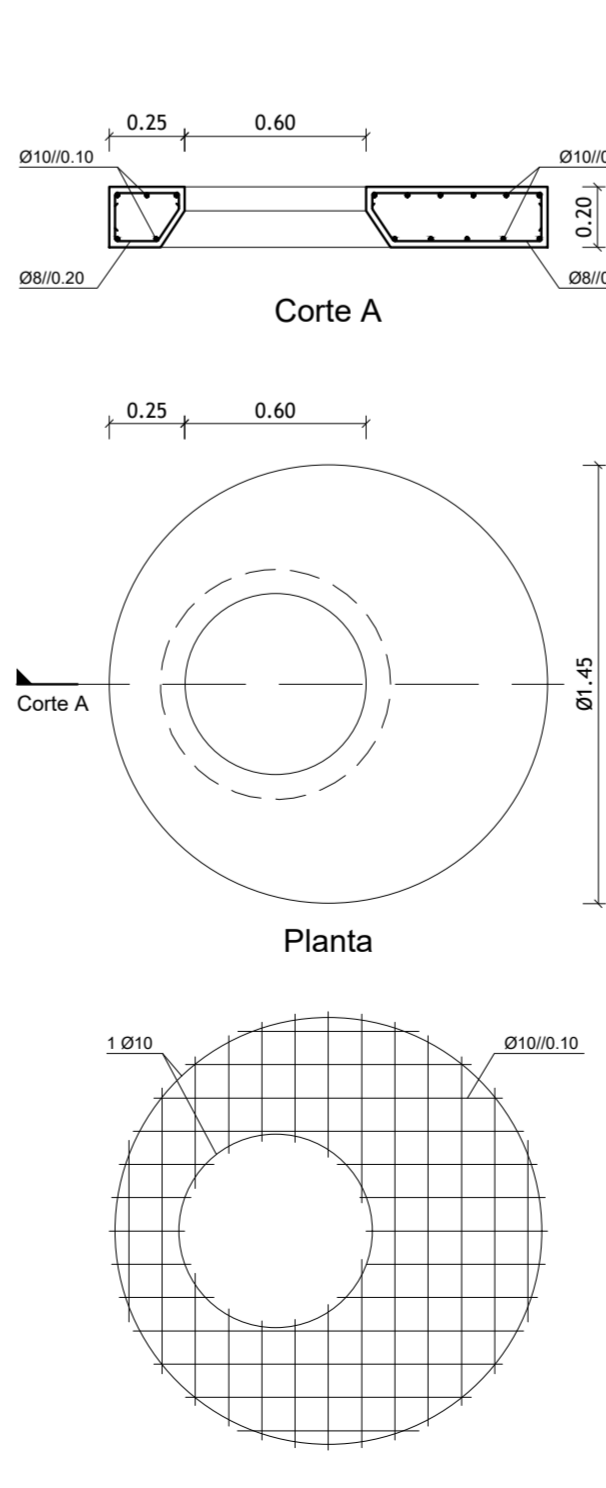


Pormenor da Tampa em Ferro Dúctil, Caixa Ramal de Ligação Classe B125

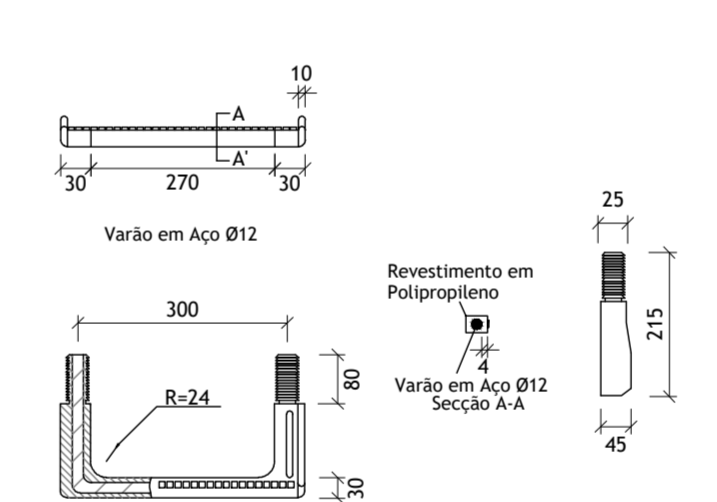


C20/25
A400NR
A500EL
Fe 360

Laje de cobertura da câmara de visita.



PORMENOR DOS DEGRAUS SEGUNDO NORMA NP 889



Tipo	Forma	Altura total incl. aro (cm)	Abertura útil do acesso	Material e classe	Inscrição
Rua (localizada na faixa de rodagem)	Circular	10	60	Aço nodular NP EN 124 classe D400	a)

a) "ÁGUAS PLUVIAIS" ou "SANEAMENTO", conforme o sistema de drenagem a que estão associados

Notas construtivas:

- Os materiais constituintes, as características gerais e as formas e dimensões dos elementos pré-fabricados serão os indicados na NP-1917.
- Nas ligações dos elementos pré-fabricados e destes às superfícies de betão armado empregar-se-á argamassa de 400 kg de cimento por m³ (Traço 1.3 em volume).
- A ligação entre os tubos e as câmaras deve ser flexível e será executada com manga de selagem nas tubagens em ferro fundido e com junta de borracha, segundo esquema idêntico à ligação entre tubos de betão ou PVC nos restantes materiais.
- As tampas e os aros serão em ferro fundido e a fixação dos aros será feita com três chumbadores Ø12, com 12 cm de comprimento.
- Deverá usar-se betão de regularização com 5 cm de espessura sob todos os elementos de fundação.
- Sempre que a profundidade da caixa for inferior ou igual a 1.60 m, utiliza-se a cobertura plana.
- Sempre que a profundidade da caixa for superior a 1.60 m, utiliza-se a cobertura tronco-cônica assimétrica, com excepção dos desenhos de pormenor apresentados.
- Os degraus serão em polipropileno com alma de aço.

CSE - Cota de soleira de entrada do coletor.

CSS - Cota de soleira de saída do coletor.

Quadro de Materiais:

- Betão de regularização: C16/20; X0 (P1); C1 1.0; D25; S3.
- Betão simples: C16/20; X0 (P1); C1 1.0; D25; S3.
- Betão armado em Caixas (situações correntes): C25/30; XC2 (P1); C1 0.40; D25; S3.
- Aço A500NRSD.
- Recobrimto de armadura: 3cm.

Crítérios:

- As tampas assentes na rodovia serão em ferro fundido D400;
- As tampas assentes no passeio em calçada e no pavimento permeável serão rebaixadas para levarem o mesmo acabamento do pavimento envolvente;
- As tampas dos passeios em lajeado serão assentes por baixo do lajeado de granito conforme "Pormenor de acesso às caixas sob passeio de lajeado"

PCO	30-10-2020	Emenda para Concepção	FGS	JM	FGS
Emissão	Data	Descrição	Projecto	Desenho	Aprova

HERCULANO FERNANDES
Sociedade de empreendimentos imobiliários, S.A.

SERGIÃO FURTADO & ASSOCIADOS, ARQUITECTOS LDA
[Endereço e contactos]

afaconsult
www.afaconsult.com

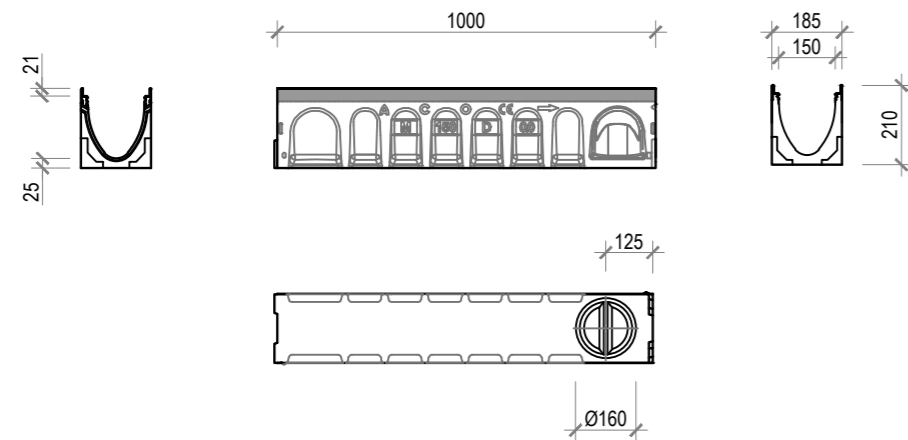
Cais de Lagan, 224 | Rua de Póvoa, 58 | Rua de Grand-Point 12
4400-492 V.N. da Gaia | 1250-188 Lisboa | 1003 Lausanne
T: +351 22 377 6780 | T: +351 21 843 5410 | F: +351 218 401 412 | Suíça
Portugal | Portugal

Urbanização dos Terrenos da Fábrica Cães de Pedra

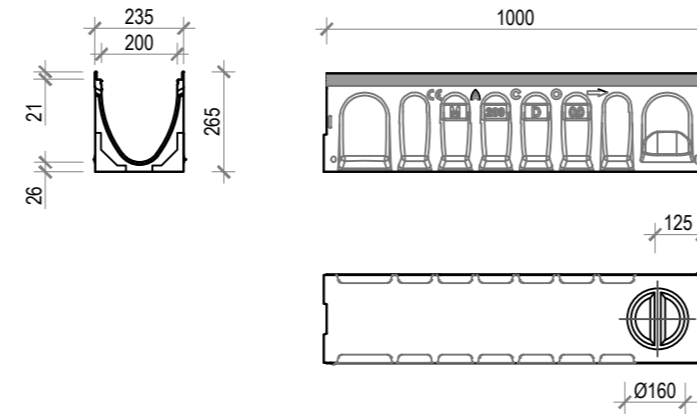
Instalações Hidráulicas | Drenagem de Águas Pluviais

Rede de Drenagem de Águas Pluviais
Pormenor de Caixas de Visita

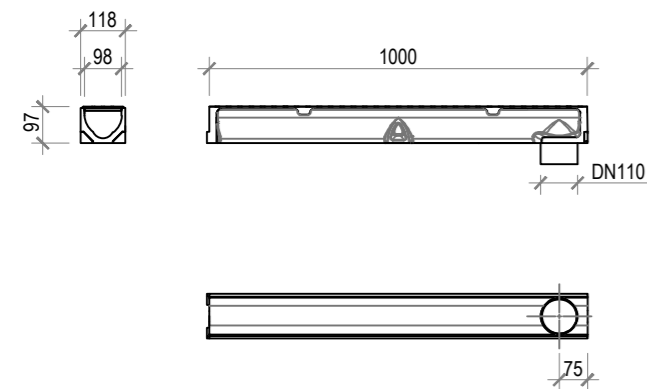
C2 - Canal de drenagem de águas pluviais tipo "Aco MD150 H21 " ou equivalente



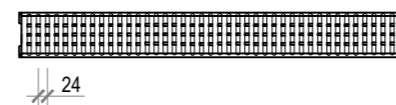
C3 - Canal de drenagem de águas pluviais tipo "Aco MD200 H26,5 " ou equivalente



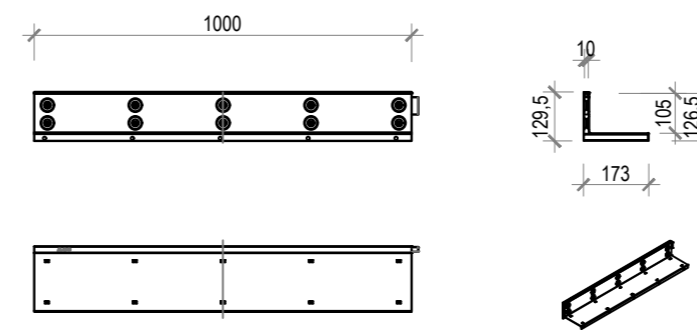
C4 - Canal de drenagem de águas pluviais tipo "Aco Self 100 H95 " ou equivalente



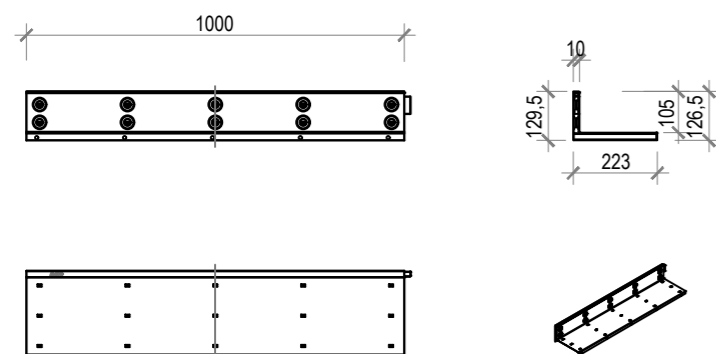
Grelha "Passarela " em aço para canal de drenagem "Aco Self 100 H95" ou equivalente



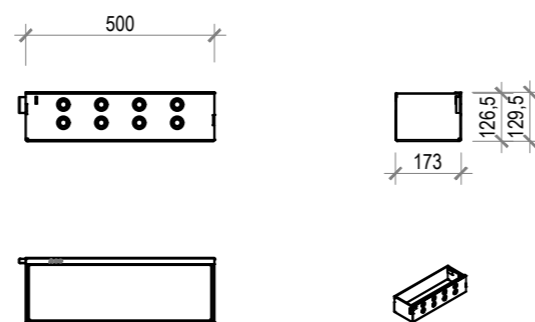
Canal brickslot MD150 - Canal de drenagem de águas pluviais tipo "Aco V150 H105 " ou equivalente



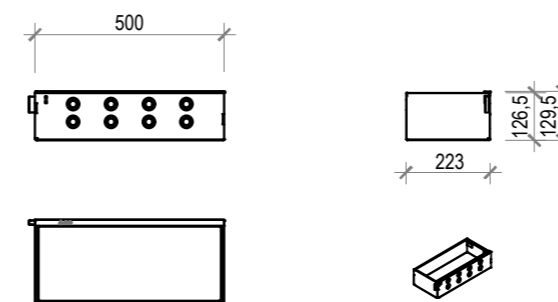
Canal brickslot MD200 - Canal de drenagem de águas pluviais tipo "Aco V200 H105 " ou equivalente



Tampa de inspecção para canais de águas pluviais MD150 tipo "Aco V150 H105 " ou equivalente



Tampa de inspecção para canais de águas pluviais MD200 tipo "Aco V200 H105 " ou equivalente



Emissão	Data	Descrição	Projectou	Desenhou	Aprovou
PE-00	30-10-2020	Emissão para Execução	PGS	JUN	PGS

Cliente: **HERCULANO FERNANDES** Sociedade de empreendimentos imobiliários, S.A. **SERÓDIO, FURTADO & ASSOCIADOS, ARQUITECTOS LDA** [escritório: r. a. senhora de fátima, 449 . 4050-426 Porto . Portugal] [telefone +351 226 095 965 . fax +351 226 005 429] [jserodio@serodiodfurtado.com . ifurtado@serodiodfurtado.com]

afaconsult
 info@afaconsult.com | www.afaconsult.com
 Cais do Luga, 224 | Rua da Páscoa, 58 | Rue du Grand-Pont 12
 4400-492 V.N de Gaia | 1250-180 Lisboa | 1003 Lausanne
 T: +351 22 377 6700 | T: +351 21 843 5410 |
 F: +351 223 776 701 | F: +351 218 401 412 | Suíça
 Portugal | Portugal

Urbanização dos Terrenos da Fábrica Cães de Pedra
 Especialidade: Instalações Hidráulicas Sub-Especialidade: Drenagem de Águas Pluviais
 Título: Rede de Drenagem de Águas Pluviais Pormenor de Caleiras

Zona: Praça Fase: Projeto de Execução Escala: 1/20

Nº do Desenho: 4538 01 03 03 03 03 PE00