



Tipo Documento: Relazione Tecnica

Codice documento: SFP-RTC-100006-CCGT

Rev. n. 2

Pagina 1 di 13

**Centrale di San Filippo del Mela**  
**Progetto definitivo per l'installazione di un nuovo ciclo combinato a gas**  
**RELAZIONE IDRAULICA**

**APPLICA**

A2A/DGE/BGT/GEN/ING

**LISTA DI DISTRIBUZIONE**

A2A/DGE/BGT/GEN/ING  
 AEF/AMD/ISF



**LOGO E CODIFICA DEL FORNITORE**

**TECHINT**  
 Engineering & Construction

0421-TITA-C-CA-000-001

EMISSIONE					
2	10/12/2019	FU = Per Uso	C. Bettoni	C. De Masi	D. Morgera
1	28/11/2019	FU = Per Uso	ACT	C. Bettoni	G. Ricci
0	09/10/2019	FA = Per Approvazione	ACT	C. Bettoni	G. Ricci
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

- Il documento approvato e firmato in originale è depositato presso l'archivio tecnico della S.O.-

Questo documento è proprietà del Gruppo A2A: non può essere utilizzato, trasmesso a terzi o riprodotto senza autorizzazione della stessa. Il Gruppo A2A tutela i propri diritti a norma di legge

823.0005E/1 1/2 02/17

**INDICE**

<b>1</b>	<b>SCOPO DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>UNITA' DI MISURA.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>SISTEMA DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE .....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>MATERIALI .....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>PROGETTAZIONE IDRAULICA .....</b>	<b>4</b>
6.1	DATI DI PROGETTO .....	4
6.2	PORTATE .....	7
6.3	DIMENSIONAMENTO TUBAZIONI .....	8
<b>7</b>	<b>SOFTWARE .....</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>CALCOLI .....</b>	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>NETWORK LAYOUT.....</b>	<b>12</b>

## 1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Lo scopo del seguente documento è quello di definire i criteri generali ed i calcoli eseguiti per la progettazione della rete di raccolta delle Acque meteoriche per il nuovo impianto CCGT - ITER Autorizzativo, Centrale di San Filippo del mela.

## 2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Si elencano, di seguito, i documenti di riferimento utilizzati per la progettazione:

- SFP-DOC-100030-CCGT Tavola delle reti interrata
- SFP-CTM-100053-CCGT Planimetria Generale
- SFG-CTM-000001-OOSG Planimetria Generale
- 512-SM-01789 & 01790 Sistemazione di area - Plan fondazioni cunicoli fognature strada e piazzali
- SFP-RTC-100003-BGAS/0 Estratto Relazione Idraulica Progetto FORSU.

## 3 UNITA' DI MISURA

I calcoli e disegni seguono il Sistema Internazionale di unità di misura (SI).

In particolare, le seguenti unità di misura sono state considerate:

- Lunghezza: metro m  
millimetro mm
- Area: metri quadro  $m^2$   
millimetri quadrati  $mm^2$
- Forza: Newton N  
KiloNewton kN
- Massa: Kilogrammo kg
- Pressione: KiloPascal  $kPa = kN/m^2$   
MegaPascal  $Mpa = N/mm^2$
- Densità: Kilogrammo per Metro cubo  $kg/m^3$
- Peso Specifico: KiloNewton per Metro cubo  $kN/ m^3$
- Temperatura: Gradi Celsius  $^{\circ}C$
- Portata: Metro cubo al secondo  $m^3/s$
- Volume: Metro cubo  $m^3$

## 4 SISTEMA DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE

Questo Sistema colletta I seguenti tipi di acque: acque meteoriche, acqua antincendio ed acque di processo ricadenti su aree pavimentate, strade, aree verdi e non pavimentate.

## 5 MATERIALI

È stato considerato che le tubazioni da installare per questo Sistema siano in PVC, così come da impianto esistente.

## 6 PROGETTAZIONE IDRAULICA

### 6.1 DATI DI PROGETTO

#### 6.1.1 Indici di piovosità

È stato considerato un periodo di ritorno di 20 anni (valore tipico per questa tipologia di rete).

Si definisce, di seguito, la curva di possibilità pluviometrica per il periodo di ritorno scelto, espressa dalla forma monomia  $h = a * t^n$ , i cui parametri sono riportati nella tabella 6.1:

		Milazzo					
Serie storica	parametri	TR2	TR5	TR10	TR20	TR50	TR200
1959 - 2014	<i>n</i>	0,24	0,223	0,218	0,215	0,212	0,21
	<i>a [mm/h]</i>	29,64	47,85	61,37	74,77	92,38	118,78

Tabella 6.1

Per tanto, l'equazione base della curva sarà la seguente:

$$h = 74.77 * t^{0.215}$$

Si è dimostrato, però, che la curva di probabilità pluviometrica, costruita con riferimento alle piogge aventi durata compresa tra 1 e 24 ore, non può essere estrapolata per valori della durata  $t$  inferiore ad un'ora. È stato però dimostrato che il rapporto tra l'altezza di pioggia  $h_{t,T}$  con  $t$  minore di 60 minuti, e l'altezza di pioggia  $h_{60,T}$  di durata pari a 60 minuti e pari tempo di ritorno  $T$  è relativamente poco dipendente dalla località e dipendente solo dalla durata  $t$  espressa in minuti.

Il legame funzionale, per la regione Sicilia, può essere pertanto espresso nella forma seguente, utilizzando la formula di Ferreri-Ferro, in cui il coefficiente  $s$  è stato opportunamente calibrato da Ferro e Bagarello ("Rainfall depth-duration relationship for South Italy", 1996).

$$\frac{h_{t,T}}{h_{60,T}} = \left(\frac{t}{60}\right)^{0.386}$$

Durata ed intensità delle piogge si esprimono mediante la seguente formula:

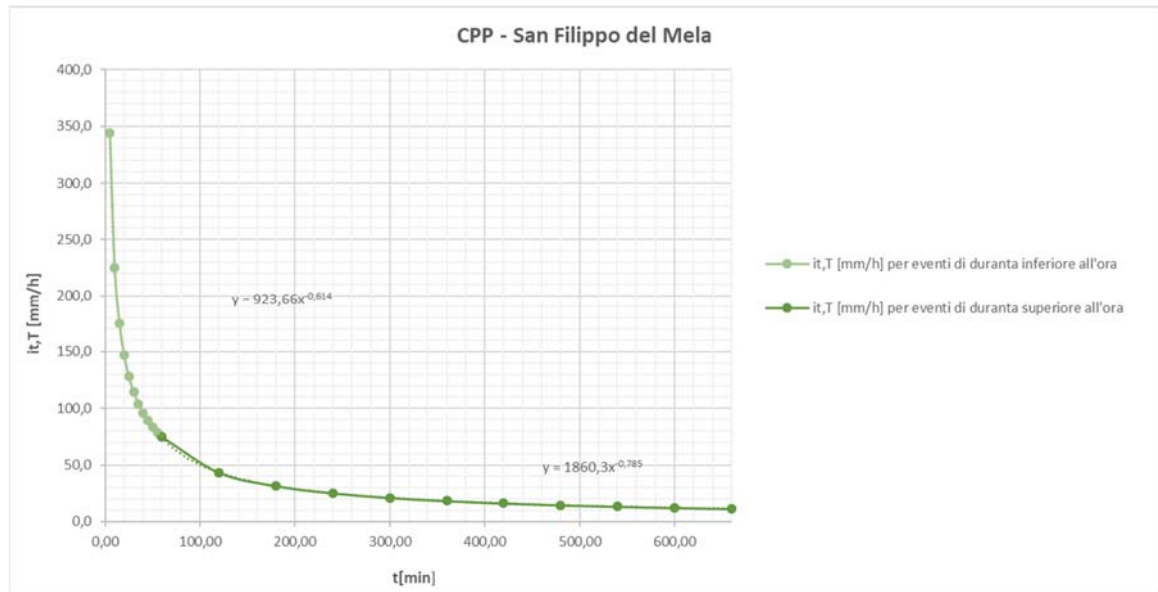
$$i = a * t^{n-1}$$

dove:

i: intensità pioggia in mm/h;

t: durata dell'evento in minuti;

a, n: parametri stimati attraverso un approccio probabilistico e calcolato da una curva definita come di seguito.



La curva intensità-durata dell'evento meteorico per un periodo di ritorno di 20 anni sarà:

Per eventi di durata inferiore all'ora:

$$i = 923.66 x t^{-0.614}$$

Per eventi di durata maggiore ed uguale all'ora:

$$i = 1860.3 x t^{-0.785}$$

### 6.1.2 Dati Acqua Antincendio

Sono state considerate le seguenti portate d'acqua antincendio concordate in Centrale il 11/11/19 e di seguito riportate:

IMPIANTO	AREA PROTETTA	CRITERI DI PROGETTAZIONE	QUANTITÀ ACQUA ANTINCENDIO (m <sup>3</sup> /h)
Water Spray System	Trasformatore Elevatore	NFPA 15	300
	Trasformatore Ausiliario	NFPA 15	200
	Trasformatore Avviatore Statico	NFPA 15	200
	Fossa Idrogeno	NFPA 15	100
Deluge Sprinkler	Skid Olio Lubrificazione e tenute TG52	NFPA 850 FMDS 7-101	400
	Skid Olio Lubrificazione e tenute TV51	NFPA 850 FMDS 7-101	350
Preaction Sprinkler	Cuscinetti turbina e generatore TV	NFPA 850 FMDS 7-101	200
Wet Sprinkler	Area al di sotto del piano operativo di turbina a vapore e generatore	NFPA 850 FMDS 7-101	900 (worst case inclusa hose stream allowance di 72 m <sup>3</sup> /h – 4 attacchi n UNI 70 da UNI 10779)

Ogni evento è stato considerato indipendente.

### 6.1.3 Dati Acqua di processo & chimica

E' stata considerata una portata di 9.5 m<sup>3</sup>/h (0.0026 m<sup>3</sup>/s) per ogni ramo della rete, come da indicazione di A2A.

## 6.2 PORTATE

### 6.2.1 Portata acque piovane

Tale portata è stata calcolata applicando la seguente formula:

$$Q = \frac{C i A}{1000 \times 3600}$$

dove:

Q: portata acqua piovana (m<sup>3</sup>/s);

C: coefficiente di deflusso;

i: intensità di pioggia (mm/h);

A: superficie planimetrica (m<sup>2</sup>).

#### 6.2.1.1 Coefficiente di deflusso C

Sono stati considerati I seguenti coefficienti di deflusso:

- Superficie asfaltata o pavimentazione in cemento armato: 1.00
- Coperture degli edifici: 0.90
- Strade: 0.90
- Terreno naturale/con ghiaia/non pavimentata: 0.30

#### 6.2.1.2 Intensità

L'intensità deve essere calcolata ad ogni punto caratteristico della rete, in accordo alle seguenti considerazioni:

- L'intensità di pioggia da considerare è quella corrispondente al  $t_c$  considerato nel punto in esame.

Il tempo di corrivazione si ottiene:

$$t_c = t_e + t_r$$

dove:

$t_c$ : tempo di corrivazione

$t_e$ : tempo di accesso alla rete – tempo impiegato dalla goccia d'acqua ad entrare nel sistema dal punto più lontano;

$t_r$ : tempo di percorrenza – tempo impiegato dalla goccia d'acqua per viaggiare all'interno della rete fino alla sezione considerata.

Il valore di  $t_c$  utilizzato nel calcolo non è mai inferiore a 10min.

Per la definizione di  $t_e$  è stata considerata la formula definita dalla FAA (Federal Aviation Administration):

$$t_e = \frac{3.26 (1.1 - C) (L)^{1/2}}{(S)^{1/3}}$$

dove:

C: coefficient di deflusso;

L: distanza dal punto più lontano espresso in metri;

S: pendenza area [%]

Il tempo di percorrenza  $t_f$  è invece calcolato dividendo la lunghezza del tratto che la goccia d'acqua compie per viaggiare all'interno della rete fino alla sezione considerata per la velocità del flusso.

### 6.2.2 Portata Acqua Antincendio

Si veda paragrafo § 6.1.2.

### 6.2.3 Portata Acqua di Processo

Si veda paragrafo § 6.1.3.

### 6.2.4 Portata di progetto

E' stato assunto che l'evento meteorico e l'evento d'incendio non siano contemporanei, mentre si è assunto che il contributo dato da acqua di Processo possa essere simultaneo ad evento meteorico e d'incendio.

Pertanto, la portata di progetto sarà la massima tra I seguenti due valori calcolati come di seguito:

$$Q_r + Q_p \quad \text{e} \quad Q_f + Q_p$$

dove:

$Q_r$  : portata acque meteoriche;

$Q_f$  : portata acqua antincendio;

$Q_p$  : portata acque di processo.

## 6.3 DIMENSIONAMENTO TUBAZIONI

Per il dimensionamento delle tubazioni si è fatto riferimento alla formula di Manning - Strickler:

$$Q = \left(\frac{1}{n}\right) S R^{\left(\frac{2}{3}\right)} J^{\left(\frac{1}{2}\right)}$$

$$V = \frac{Q}{S} = \left(\frac{1}{n}\right) S R^{\left(\frac{2}{3}\right)} J^{\left(\frac{1}{2}\right)}$$

dove:

Q : portata di progetto (m<sup>3</sup>/s)

S : area bagnata della tubazione (m<sup>2</sup>)

R : raggio idraulico R= A/P (m)

P : contorno bagnato del tubo (m)

J : pendenza della linea (m/m; %,...)

n : coefficiente di scabrezza della tubazione  
(dipendente dal materiale) (m<sup>(-1/3)</sup>/s)



Per PVC = 0.011

La velocità del flusso, dipendente dalla portata di progetto, è stata considerata pari a: max. 2,5m/s e min. 0,5 m/s.

La pendenza delle tubazioni è stata considerata tra 1.0 % ed il 0.2 %.

Il diametro minimo considerato per le tubazioni è pari a 200 mm.

## 7 SOFTWARE

Per il dimensionamento delle tubazioni, è stato utilizzato un foglio di calcolo sviluppato con Microsoft Excel.

## 8 CALCOLI

Si riportano, nel seguente paragrafo, I risultati ottenuti e di seguito, vengono spiegate le voci colonna per colonna relative al foglio di calcolo implementato:

- **Colonna n° 1 & 2**

Sono indicati I nodi di calcolo di inizio e fine per ogni ramo.

- **Colonna n° 3, 4, 5 & 6**

Le relative aree di raccolta che scaricheranno al relativo nodo (è cumulative e mostra la somma di tutte le aree di raccolta affluenti).

- **Colonna n° 7, 8, 9 & 10**

Coefficiente di deflusso, come da paragrafo 6.2.1.1.

- **Colonna n° 11**

Coefficiente di deflusso effettivo calcolato come media pesata dei diversi coefficienti di deflusso relativi alle diverse aree di raccolta.

- **Colonna n° 12**

Pendenza media dell'area di raccolta.

- **Colonna n° 13**

Lunghezza del percorso che la goccia d'acqua effettua dal punto più lontano dell'area di raccolta al relativo pozzetto di raccolta.

- **Colonna n° 14**

Tempo di accesso alla rete.

- **Colonna n° 15**

Lunghezza del tratto di rete dal pozzetto di raccolta alla fine della sezione esaminata.

- **Colonna n° 16**

Velocità di flusso nella tubazione.

- **Colonna n° 17**

Tempo di percorrenza.

- **Colonna n° 18**

Tempo di corrivazione, calcolato come indicato in paragrafo 6.2.1.2.

- **Colonna n° 19**

Intensità di pioggia, calcolata in accordo con quanto indicato in paragrafo 6.1.1.

- **Colonna n° 20**

Portata di pioggia  $Q_r$ , calcolata in accordo con quanto indicato in paragrafo 6.2.1.

- **Colonna n° 21**

Portata acqua antincendio  $Q_f$ , calcolata in accordo con quanto indicato in paragrafo 6.2.2.

- **Colonna n° 22**

---

Portata acqua di processo  $Q_p$ , calcolata in accordo con quanto indicato in paragrafo 6.2.3.

• **Colonna n° 23 & 24**

Combinazione delle portate, in accordo con quanto indicato in paragrafo 6.2.4.

• **Colonna n° 25**

La portata dimensionante per il sistema.

• **Colonna n° 26**

Coefficiente di scabrezza, in accordo al paragrafo 6.3.

• **Colonna n° 27**

Diametro teorico massimo per una velocità  $V_{min.} = 0.5$  m/s

• **Colonna n° 28**

Diametro teorico minimo per una velocità  $V_{max.} = 2.5$  m/s

• **Colonna n° 29 & 30**

Diametro nominale della tubazione in millimetri e pollici rispettivamente.

• **Colonna n° 31**

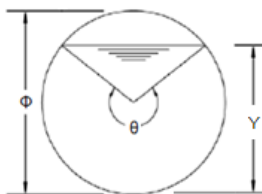
Altezza massima di riempimento del tubo.

• **Colonna n° 32**

Pendenza del tubo necessaria per smaltire la portata di progetto.

• **Colonna n° 33**

Angolo  $\theta$



• **Colonna n° 34**

Area bagnata del tubo.

• **Colonna n° 35**

Raggio idraulico.

• **Colonna n° 36**

Velocità del flusso nel tubo come da paragrafo 6.3.

• **Colonna n° 37**

$Q_c$  è la capacità del tubo in termini di portata come da paragrafo 6.3.

• **Colonna n° 38**

Lunghezza della tubazione tra due nodi di calcolo.

• **Colonna n° 39**

Profondità fondo tubo – arrivo.

• **Colonna n° 40**

Profondità fondo tubo – fine.

## **9 NETWORK LAYOUT**

Nota: - Si veda elaborato nr. SFP-DOC-100030-CCGT per visionare i dettagli della rete ed i nodi di calcolo.

Il calcolo è stato suddiviso in 5 rami, riportati di seguito:

**A2A SpA - Ingegneria**

Centrale di San Filippo del Mela - Progetto definitivo per l'installazione di un nuovo ciclo combinato a gas - SFP-RTC-10006-CCGT/02

From	to	Catchment Area - A				Run-off coefficient - C				Rainfall Intensity I (mm/h)	Q						Rough Coefficient	Diameter				Y (%)	Pipe slope J (‰)	Angle θ (°)	Pipe Area S (m²)	Pipe Hydraulic radius R (m)	Velocity V (m/s)	Qc (Capacity) (m³/s)	Pipe Length L (m)	Invert Elevation Upper (mm)	Invert Elevation Lower (mm)								
		Paving	Unpaved	Roof	Road	Paving	Unpaved	Roof	Road		C <sub>int</sub>	S <sub>c</sub>	L <sub>c</sub>	t <sub>c</sub>	L <sub>t</sub>	V <sub>t</sub>		t <sub>t</sub>	Q rain	Q fire	Q process											Qr+Qp	Qf+Qp	Q demand	φ Max (mm)	φ Min (mm)	φ (mm)	Nominal pipe size (mm)	
		(m²)	(m²)	(m²)	(m²)							(%)	(m)	(min.)	(m)	(m/s)		(min.)	(min.)	(m³/s)	(m³/s)											(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)
PH101	PH102	0	80	0	55	1	0.3	0.9	0.9	0.5	1.5	30	10.00	5.1	0.604	0.14	10.14	222.73	0.005	0.000	0.003	0.007	0.003	0.007	0.011	135	61	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	5.1	-0.700	-0.710
PH102	EXPLA	0	100	0	110	1	0.3	0.9	0.9	0.6	1.5	30	10.00	11.1	0.604	0.31	10.31	220.53	0.008	0.000	0.003	0.011	0.003	0.011	0.011	164	73	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	6.0	-0.710	-0.720
EXPLA	PH103	100	100	70	165	1	0.3	0.9	0.9	0.8	1.5	30	10.00	24.4	0.780	0.52	10.52	217.75	0.021	0.000	0.003	0.023	0.003	0.023	0.011	244	109	200	8	95	0.003	5.381	0.031	0.057	0.800	0.024	13.3	-0.720	-0.765
PH103	EXPLB	200	100	140	265	1	0.3	0.9	0.9	0.8	1.5	30	10.00	37.1	0.905	0.68	10.68	215.72	0.036	0.000	0.003	0.038	0.003	0.038	0.011	312	140	250	10	95	0.003	5.381	0.048	0.072	0.905	0.044	12.7	-0.765	-0.805
EXPLB	PH104	300	100	210	265	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	41.6	1.022	0.68	10.68	215.78	0.045	0.000	0.003	0.048	0.003	0.048	0.011	350	156	300	12	95	0.003	5.381	0.069	0.086	1.022	0.071	4.5	-0.805	-0.820
PH104	PH105	400	100	280	375	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	56.8	1.252	0.76	10.76	214.82	0.061	0.000	0.003	0.063	0.003	0.063	0.011	402	180	300	12	95	0.005	5.381	0.069	0.086	1.252	0.087	15.2	-0.820	-0.895
PH105	PH106	400	100	280	465	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	75.6	1.252	1.01	11.01	211.81	0.065	0.000	0.003	0.067	0.003	0.067	0.011	414	185	300	12	95	0.005	5.381	0.069	0.086	1.252	0.087	18.8	-0.895	-0.990
PH106	PH132	400	100	280	555	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	27.1	1.252	0.36	10.36	219.82	0.072	0.000	0.003	0.075	0.003	0.075	0.011	436	195	300	12	95	0.005	5.381	0.069	0.086	1.252	0.087	2.7	-0.990	-1.005
PH125	PH126	100	0	0	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	33.4	1.280	0.43	10.43	218.86	0.006	0.056	0.003	0.009	0.058	0.058	0.011	385	172	250	10	95	0.007	5.381	0.048	0.072	1.280	0.062	33.4	-0.700	-0.925
PH126	PH130	100	0	0	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	36.1	1.280	0.47	10.47	218.41	0.006	0.056	0.003	0.009	0.058	0.058	0.011	385	172	250	10	95	0.007	5.381	0.048	0.072	1.280	0.062	2.7	-0.925	-0.945
PH127	PH129	180	0	0	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	6.1	1.252	0.08	10.08	223.54	0.011	0.083	0.003	0.014	0.086	0.086	0.011	468	209	300	12	95	0.005	5.381	0.069	0.086	1.252	0.087	6.1	-0.700	-0.730
PH128	PH129	90	0	0	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	7.2	1.280	0.09	10.09	223.37	0.006	0.056	0.003	0.008	0.058	0.058	0.011	385	172	250	10	95	0.007	5.381	0.048	0.072	1.280	0.062	7.2	-0.700	-0.750
PH129	PH130	270	0	0	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	29.3	1.252	0.39	10.39	219.44	0.016	0.083	0.003	0.019	0.086	0.086	0.011	468	209	300	12	95	0.005	5.381	0.069	0.086	1.252	0.087	22.1	-0.750	-0.860
PH130	PH131	370	0	0	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	71	1.252	0.95	10.95	212.53	0.022	0.083	0.003	0.024	0.086	0.086	0.011	468	209	300	12	95	0.005	5.381	0.069	0.086	1.252	0.087	34.9	-0.860	-1.035
PH131	PH132	370	0	0	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	105.9	1.252	1.41	11.41	207.18	0.021	0.083	0.003	0.024	0.086	0.086	0.011	468	209	300	12	95	0.005	5.381	0.069	0.086	1.252	0.087	34.9	-1.035	-1.210
PH132	PH107	770	100	280	555	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	126.9	1.445	1.46	11.46	206.58	0.089	0.083	0.003	0.092	0.086	0.092	0.011	483	216	300	12	95	0.007	5.381	0.069	0.086	1.445	0.100	21	-1.210	-1.350
PH107	PH108	770	100	280	645	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	140.9	1.445	1.62	11.62	204.82	0.093	0.083	0.003	0.096	0.086	0.096	0.011	493	221	300	12	95	0.007	5.381	0.069	0.086	1.445	0.100	14	-1.350	-1.445
PH108	PH109	770	100	280	735	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	149.2	1.445	1.72	11.72	203.79	0.097	0.083	0.003	0.100	0.086	0.100	0.011	504	225	300	12	95	0.007	5.381	0.069	0.086	1.445	0.100	8.3	-1.445	-1.500
PH13A	PH13B	30	0	90	110	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	6.2	0.604	0.17	10.17	222.33	0.013	0.000	0.003	0.016	0.003	0.016	0.011	199	89	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	6.2	-0.700	-0.710
PH13B	PH14	30	0	90	110	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	9.4	0.604	0.26	10.26	221.15	0.013	0.000	0.003	0.016	0.003	0.016	0.011	199	89	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	3.2	-0.710	-0.715
PH14	PH15	80	0	180	180	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	25.8	0.701	0.61	10.61	216.59	0.024	0.000	0.003	0.027	0.003	0.027	0.011	262	117	250	10	95	0.002	5.381	0.048	0.072	0.701	0.034	16.4	-0.715	-0.750
PH15	PH16	130	0	180	250	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	40.2	0.701	0.96	10.96	212.41	0.031	0.000	0.003	0.033	0.003	0.033	0.011	291	130	250	10	95	0.002	5.381	0.048	0.072	0.701	0.034	14.4	-0.750	-0.780
PH16	PH17	370	0	180	320	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	52.7	1.109	0.79	10.79	214.38	0.049	0.000	0.003	0.051	0.003	0.051	0.011	362	162	250	10	95	0.005	5.381	0.048	0.072	1.109	0.053	12.5	-0.780	-0.845
PH20A	PH20B	170	0	100	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	21.5	1.022	0.35	10.35	219.95	0.016	0.063	0.003	0.019	0.065	0.065	0.011	407	182	300	12	95	0.003	5.381	0.069	0.086	1.022	0.071	21.5	-0.800	-0.870
PH20B	PH17	420	0	100	25	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	36.9	1.387	0.44	10.44	218.75	0.032	0.125	0.003	0.035	0.128	0.128	0.011	570	255	350	14	95	0.005	5.381	0.094	0.100	1.387	0.131	15.4	-0.870	-0.945
PH17	PH18	1030	0	280	370	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	57.6	1.387	0.69	10.69	215.61	0.097	0.125	0.003	0.099	0.128	0.128	0.011	570	255	350	14	95	0.005	5.381	0.094	0.100	1.387	0.131	4.9	-0.945	-0.970
PH21	PH22	30	45	0	10	1	0.3	0.9	0.9	0.6	1.5	30	10.00	10	0.604	0.28	10.28	220.93	0.003	0.000	0.003	0.006	0.003	0.006	0.011	122	55	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	10	-0.700	-0.720
PH22	PH18	30	90	0	30	1	0.3	0.9	0.9	0.6	1.5	30	10.00	18.9	0.604	0.52	10.52	217.75	0.005	0.000	0.003	0.008	0.003	0.008	0.011	140	63	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	8.9	-0.720	-0.740
PH18	PH19	1060	135	280	420	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	67.1	1.387	0.81	10.81	214.21	0.103	0.125	0.003	0.106	0.128	0.128	0.011	570	255	350											

From	to	Catchment Area - A				Run-off coefficient - C				Rainfall Intensity I										Q						Diameter				Y	Pipe slope J	Angle θ	Pipe Area S	Pipe Hydraulic radius R	Velocity V	Qc (Capacity)	Pipe Length L (m)	Invert Elevation Upper (mm)	Invert Elevation Lower (mm)
		Paving	Unpaved	Roof	Road	Paving	Unpaved	Roof	Road	C <sub>urb</sub>	S <sub>c</sub>	L <sub>c</sub>	t <sub>c</sub>	L <sub>1</sub>	V <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	Q rain	Q fire	Q process	Qr+Qp	Qf+Qp	Q demand	Rough. Coefficient	φ Max	φ Min	φ	Nominal pipe size											
		(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(%)	(m)	(min.)	(m)	(m/s)	(min.)	(min.)	(mm/h)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(mm)	(mm)	(mm)	(in)	(%)	m/m										
PI201	PI202	220	0	90	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	11.3	0.780	0.24	10.24	221.39	0.019	0.000	0.003	0.021	0.003	0.021	0.011	232	104	200	8	95	0.003	5.381	0.031	0.057	0.780	0.024	11.3	-0.700	-0.740
PI226	PI202	0	0	0	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	4	1.770	0.04	10.04	224.14	0.000	0.111	0.003	0.003	0.114	0.114	0.011	538	241	300	12	95	0.010	5.381	0.069	0.086	1.770	0.123	4	-0.700	-0.740
PI202	PI203	440	0	180	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	22	1.770	0.21	10.21	221.84	0.037	0.111	0.003	0.040	0.114	0.114	0.011	538	241	300	12	95	0.010	5.381	0.069	0.086	1.770	0.123	10.7	-0.740	-0.845
PI203	PI204	440	50	180	60	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	32.2	1.770	0.30	10.30	220.57	0.041	0.111	0.003	0.044	0.114	0.114	0.011	538	241	300	12	95	0.010	5.381	0.069	0.086	1.770	0.123	10.2	-0.845	-0.945
PI204	PI205	440	70	180	60	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	33.7	1.770	0.32	10.32	220.39	0.041	0.111	0.003	0.044	0.114	0.114	0.011	538	241	300	12	95	0.010	5.381	0.069	0.086	1.770	0.123	1.5	-0.945	-0.960
PI205	PI206	440	90	180	60	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	34.5	1.770	0.32	10.32	220.29	0.043	0.111	0.003	0.046	0.114	0.114	0.011	538	241	300	12	95	0.010	5.381	0.069	0.086	1.770	0.123	0.8	-0.960	-0.970
PI206	PI207	440	110	180	80	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	45.5	1.770	0.43	10.43	218.94	0.043	0.111	0.003	0.046	0.114	0.114	0.011	538	241	300	12	95	0.010	5.381	0.069	0.086	1.770	0.123	11	-0.970	-1.080
PI207	PI208	440	170	180	115	1	0.3	0.9	0.9	0.8	1.5	30	10.00	53.7	1.770	0.51	10.51	217.95	0.046	0.111	0.003	0.048	0.114	0.114	0.011	538	241	300	12	95	0.010	5.381	0.069	0.086	1.770	0.123	8.2	-1.080	-1.160
PI208	PI209	440	230	180	150	1	0.3	0.9	0.9	0.8	1.5	30	10.00	69.0	1.770	0.65	10.65	216.14	0.048	0.111	0.003	0.051	0.114	0.114	0.011	538	241	300	12	95	0.010	5.381	0.069	0.086	1.770	0.123	15.3	-1.160	-1.315
PI209	PI210	440	345	180	185	1	0.3	0.9	0.9	0.8	1.5	30	10.00	76.0	1.770	0.72	10.72	215.32	0.052	0.111	0.003	0.055	0.114	0.114	0.011	538	241	300	12	95	0.010	5.381	0.069	0.086	1.770	0.123	7	-1.315	-1.385
PI227	PI228	30	0	180	40	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	7	0.604	0.19	10.19	222.03	0.014	0.000	0.003	0.017	0.003	0.017	0.011	206	92	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	7	-0.700	-0.715
PI228	PI229	60	0	360	80	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	15.2	1.103	0.23	10.23	221.54	0.028	0.000	0.003	0.031	0.003	0.031	0.011	280	125	200	8	95	0.007	5.381	0.031	0.057	1.103	0.034	8.2	-0.715	-0.770
PI229	PI210	430	0	360	115	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	30.4	1.280	0.40	10.40	219.36	0.052	0.000	0.003	0.055	0.003	0.055	0.011	374	167	250	10	95	0.007	5.381	0.048	0.072	1.280	0.062	15.2	-0.770	-0.870
PI210	PI211	1240	345	540	335	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	87	1.387	1.05	11.05	211.35	0.125	0.111	0.003	0.128	0.114	0.128	0.011	570	255	350	14	95	0.005	5.381	0.094	0.100	1.387	0.131	11	-1.385	-1.440
PI211	PI212	1533	345	540	370	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	98.2	1.602	1.02	11.02	211.63	0.144	0.111	0.003	0.147	0.114	0.147	0.011	612	274	350	14	95	0.007	5.381	0.094	0.100	1.602	0.151	11.2	-1.440	-1.515
PI230	PI231	0	0	0	175	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	6.3	0.604	0.17	10.17	222.29	0.010	0.000	0.003	0.012	0.003	0.012	0.011	177	79	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	6.3	-0.700	-0.715
PI231	PI232	0	115	0	210	1	0.3	0.9	0.9	0.7	1.5	30	10.00	17.5	0.604	0.48	10.48	218.24	0.014	0.000	0.003	0.016	0.003	0.016	0.011	203	91	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	11.2	-0.715	-0.735
PI233	PI232	0	0	0	175	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	6.3	0.604	0.17	10.17	222.29	0.010	0.000	0.003	0.012	0.003	0.012	0.011	177	79	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	6.3	-0.700	-0.715
PI232	PI212	0	230	0	420	1	0.3	0.9	0.9	0.7	1.5	30	10.00	24.2	1.103	0.37	10.37	219.75	0.027	0.000	0.003	0.030	0.003	0.030	0.011	276	123	200	8	95	0.007	5.381	0.031	0.057	1.103	0.034	6.7	-0.735	-0.780
PI212	PI213	1761	575	540	825	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	116	1.516	1.27	11.27	208.70	0.183	0.111	0.003	0.186	0.114	0.186	0.011	688	308	400	16	95	0.005	5.381	0.123	0.115	1.516	0.187	17.8	-1.515	-1.605
PI235	PI236	100	0	65	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	8.4	0.604	0.23	10.23	221.52	0.010	0.000	0.003	0.012	0.003	0.012	0.011	178	79	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	8.4	-0.700	-0.715
PI236	PI237	200	0	130	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	13.1	0.955	0.23	10.23	221.56	0.020	0.000	0.003	0.022	0.003	0.022	0.011	238	106	200	8	95	0.005	5.381	0.031	0.057	0.955	0.029	4.7	-0.715	-0.740
PI237	PI213	300	0	130	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	28.2	0.955	0.49	10.49	218.13	0.025	0.000	0.003	0.028	0.003	0.028	0.011	267	119	200	8	95	0.005	5.381	0.031	0.057	0.955	0.029	15.1	-0.740	-0.815
PI213	PI214	2226	575	670	860	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	122.7	2.145	0.95	10.95	212.43	0.223	0.111	0.003	0.225	0.114	0.225	0.011	758	339	400	16	95	0.010	5.381	0.123	0.115	2.145	0.264	6.7	-1.605	-1.670
PI214	PI215	2526	575	670	895	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	136.4	2.145	1.06	11.06	211.18	0.241	0.111	0.003	0.244	0.114	0.244	0.011	788	352	400	16	95	0.010	5.381	0.123	0.115	2.145	0.264	13.7	-1.670	-1.805
PI215	PI216	2626	575	670	895	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	146.7	2.145	1.14	11.14	210.24	0.257	0.111	0.003	0.260	0.114	0.260	0.011	814	364	400	16	95	0.010	5.381	0.123	0.115	2.145	0.264	10.3	-1.805	-1.910
PI216	PI217	2916	575	670	895	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	161.7	2.145	1.26	11.26	208.90	0.281	0.111	0.003	0.264	0.114	0.264	0.011	819	366	400	16	95	0.010	5.381	0.123	0.115	2.145	0.264	15	-1.910	-2.060
PI217	PI218	3006	575	670	895	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	165.6	1.894	1.46	11.46	206.65	0.263	0.111	0.003	0.266	0.114	0.266	0.011	823	368	450	18	95	0.007	5.381	0.156	0.129	1.894	0.296	3.9	-2.060	-2.085
PI218	PI219	3006	575	670	895	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	178.2	1.894	1.57	11.57	205.43	0.262	0.111	0.003	0.264	0.114	0.264	0.011	821	367	450	18	95	0.007	5.381	0.156	0.129	1.894	0.296	12.6	-2.085	-2.170
PI219	PI220	3406	575	670	895	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	190.8	1.894	1.68	11.68	204.23	0.283	0.111	0.003	0.286	0.114	0.286	0.011	853	381	450	18	95	0.007	5.381	0.156	0.129	1.894	0.296	12.6	-2.170	-2.255
PI220	EX PHD	3806	575	670	895	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	203.4	2.320	1.46	11.46	206.61	0.309	0.111	0.003	0.312	0.114	0.312	0.011	891	399	450	18	95	0.010	5.381	0.156	0.129	2.320	0.362	12.6	-2.255	-2.380
PI223	PI224	170	0	0	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	8.4	1.022	0.14	10.14	222.78	0.011	0.063	0.003	0.013	0.065	0.065	0.011	407	182	300	12	95	0.003</								

From	to	Catchment Area - A				Run-off coefficient - C				Rainfall Intensity I										Q						Rough. Coefficient	Diameter				Y	Pipe slope J	Angle θ	Pipe Area S	Pipe Hydraulic radius R	Velocity V	Qc (Capacity)	Pipe Length L	Invert Elevation Upper	Invert Elevation Lower
		Paving	Unpaved	Roof	Road	Paving	Unpaved	Roof	Road	C <sub>int</sub>	S <sub>c</sub>	L <sub>c</sub>	t <sub>c</sub>	L <sub>i</sub>	V <sub>i</sub>	t <sub>i</sub>	t <sub>e</sub>	Q rain	Q fire	Q process	Qr+Qp	Qf+Qp	Q demand	φ Max	φ Min		φ	Nominal pipe size												
		(m²)	(m²)	(m²)	(m²)						(%)	(m)	(min.)	(m)	(m/s)	(min.)	(min.)	(mm/h)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(mm)		(mm)	(mm)	(in)	(%)										
PB01	PB02	0	0	0	40	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	11.8	0.604	0.33	10.33	220.28	0.002	0.000	0.003	0.005	0.003	0.005	0.011	111	50	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	11.8	-0.700	-0.725	
PB02	PB03	0	0	0	80	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	11.8	0.604	0.33	10.33	220.28	0.002	0.000	0.003	0.005	0.003	0.005	0.011	133	60	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	11.8	-0.725	-0.750	
PB03	PB04	0	0	0	120	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	11.8	0.604	0.33	10.33	220.28	0.002	0.000	0.003	0.005	0.003	0.005	0.011	151	68	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	11.8	-0.750	-0.775	
PB04	PB05	0	0	0	160	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	11.8	0.604	0.33	10.33	220.28	0.002	0.000	0.003	0.005	0.003	0.005	0.011	167	75	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	11.8	-0.775	-0.800	
PB05	PB06	0	0	0	200	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	11.8	0.604	0.33	10.33	220.28	0.002	0.000	0.003	0.005	0.003	0.005	0.011	182	81	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	11.8	-0.800	-0.815	
PB11	PB12	0	0	0	40	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	11.8	0.604	0.33	10.33	220.28	0.002	0.000	0.003	0.005	0.003	0.005	0.011	111	50	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	11.8	-0.700	-0.725	
PB12	PB13	40	0	68	80	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	11.8	0.604	0.33	10.33	220.28	0.010	0.000	0.003	0.013	0.003	0.013	0.011	182	82	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	11.8	-0.725	-0.750	
PB13	PB14	80	0	136	120	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	11.8	0.604	0.33	10.33	220.28	0.018	0.000	0.003	0.021	0.003	0.021	0.011	232	104	250	10	95	0.002	5.381	0.048	0.072	0.701	0.034	11.8	-0.750	-0.775	
PB14	PB06	120	0	204	160	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	11.8	0.604	0.33	10.33	220.28	0.026	0.000	0.003	0.029	0.003	0.029	0.011	271	121	250	10	95	0.002	5.381	0.048	0.072	0.701	0.034	11.8	-0.775	-0.800	
PB06	PB07	160	0	272	400	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	11.8	0.604	0.33	10.33	220.28	0.045	0.000	0.003	0.048	0.003	0.048	0.011	350	156	250	10	95	0.005	5.381	0.048	0.072	1.109	0.053	3.9	-0.815	-0.835	
PB07	PB08	160	0	272	400	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	11.8	0.604	0.33	10.33	220.28	0.045	0.000	0.003	0.048	0.003	0.048	0.011	349	156	250	10	95	0.005	5.381	0.048	0.072	1.109	0.053	4.0	-0.835	-0.855	
PB08	PB09	200	0	272	480	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	11.8	0.604	0.33	10.33	220.28	0.052	0.000	0.003	0.054	0.003	0.054	0.011	372	166	300	12	95	0.005	5.381	0.069	0.086	1.252	0.087	10.8	-0.855	-0.910	
PB09	PB10	240	0	272	560	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	11.8	0.604	0.33	10.33	220.28	0.058	0.000	0.003	0.061	0.003	0.061	0.011	393	176	300	12	95	0.005	5.381	0.069	0.086	1.252	0.087	7.1	-0.910	-0.945	
PB15	PB16	175	0	0	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	10.8	0.604	0.30	10.30	220.64	0.011	0.000	0.003	0.013	0.003	0.013	0.011	185	83	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	10.8	-0.700	-0.720	
PB16	PB17	350	0	0	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	17.6	0.780	0.38	10.38	219.62	0.021	0.000	0.003	0.024	0.003	0.024	0.011	247	111	200	8	95	0.003	5.381	0.031	0.057	0.780	0.024	6.8	-0.720	-0.745	
PB17	PB18	350	0	0	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	29.6	0.780	0.63	10.63	216.35	0.021	0.000	0.003	0.024	0.003	0.024	0.011	246	110	200	8	95	0.003	5.381	0.031	0.057	0.780	0.024	12	-0.745	-0.785	
PB18	PB19	430	0	68	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	41.4	0.701	0.98	10.98	212.07	0.029	0.000	0.003	0.032	0.003	0.032	0.011	284	127	250	10	95	0.002	5.381	0.048	0.072	0.701	0.034	11.8	-0.785	-0.810	
PB19	PB20	510	0	136	19	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	53.2	0.905	0.98	10.98	212.12	0.038	0.000	0.003	0.041	0.003	0.041	0.011	323	144	250	10	95	0.003	5.381	0.048	0.072	0.905	0.044	11.8	-0.810	-0.850	
PB20	PB21	590	0	204	38	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	65.0	1.109	0.98	10.98	212.15	0.048	0.000	0.003	0.050	0.003	0.050	0.011	358	160	250	10	95	0.005	5.381	0.048	0.072	1.109	0.053	11.8	-0.850	-0.910	
PB22	PB23	117	0	0	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	12	0.604	0.33	10.33	220.21	0.007	0.000	0.003	0.010	0.003	0.010	0.011	158	71	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	12	-0.700	-0.725	
PB23	PB24	234	0	0	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	23.8	0.780	0.51	10.51	217.91	0.014	0.000	0.003	0.017	0.003	0.017	0.011	207	93	200	8	95	0.003	5.381	0.031	0.057	0.780	0.024	11.8	-0.725	-0.765	
PB24	PB25	389	0	0	19	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	35.6	0.955	0.62	10.62	216.49	0.024	0.000	0.003	0.027	0.003	0.027	0.011	263	117	200	8	95	0.005	5.381	0.031	0.057	0.955	0.029	11.8	-0.765	-0.825	
PB25	PB26	544	0	0	38	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	47.4	1.280	0.62	10.62	216.54	0.035	0.000	0.003	0.037	0.003	0.037	0.011	309	138	250	10	95	0.007	5.381	0.048	0.072	1.280	0.062	11.8	-0.825	-0.905	
PB27	PB28	0	0	0	150	1	0.3	0.9	0.9	0.9	1.5	30	10.00	11.5	0.780	0.25	10.25	221.33	0.008	0.000	0.003	0.011	0.003	0.011	0.011	167	75	200	8	95	0.003	5.381	0.031	0.057	0.780	0.024	11.5	-0.700	-0.740	
PB26	PB21	699	0	0	207	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	50.8	1.022	0.83	10.83	213.94	0.053	0.000	0.003	0.055	0.003	0.055	0.011	375	168	300	12	95	0.003	5.381	0.069	0.086	1.022	0.071	3.4	-0.905	-0.915	
PB21	PB10	1369	0	272	264	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	82.6	1.770	0.78	10.78	214.56	0.110	0.000	0.003	0.113	0.003	0.113	0.011	537	240	300	12	95	0.010	5.381	0.069	0.086	1.770	0.123	3.1	-0.915	-0.945	
PB10	EX-PLE	1609	0	544	824	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	90.8	1.962	0.77	10.77	214.63	0.169	0.000	0.003	0.172	0.003	0.172	0.011	662	296	350	14	95	0.010	5.381	0.094	0.100	1.962	0.185	8.2	-0.945	-1.025	

3^ Ramo

From	to	Catchment Area - A				Run-off coefficient - C				Rainfall Intensity I								Q						Rough. Coefficient	Diameter				Y	Pipe slope J	Angle θ	Pipe Area S	Pipe Hydraulic radius R	Velocity V	Qc (Capacity)	Pipe Length L	Invert Elevation Upper	Invert Elevation Lower	
		Paving	Unpaved	Roof	Road	Paving	Unpaved	Roof	Road	C <sub>int</sub>	S <sub>c</sub>	L <sub>s</sub>	t <sub>s</sub>	L <sub>t</sub>	V <sub>p</sub>	t <sub>p</sub>	t <sub>c</sub>	Q rain	Q fire	Q process	Qr+Qp	Qf+Qp	Q demand		Q demand	φ Max	φ Min	φ											Nominal pipe size
		(m²)	(m²)	(m²)	(m²)						(%)	(m)	(min.)	(m)	(m/s)	(min.)	(min.)	(mm/h)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)		(m³/s)	(m <sup>-10</sup> /s)	(mm)	(mm)											(mm)
PH01	PH02	0	120	0	45	1	0.3	0.9	0.9	0.5	1.5	30	10.00	10	0.604	0.28	10.28	220.93	0.005	0.000	0.003	0.007	0.003	0.007	0.011	137	61	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	10	-0.700	-0.720
PH02	PH03	0	240	0	90	1	0.3	0.9	0.9	0.5	1.5	30	10.00	26.3	0.604	0.73	10.73	215.20	0.009	0.000	0.003	0.012	0.003	0.012	0.011	173	77	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	16.3	-0.720	-0.755
PH03	PH04	0	360	0	135	1	0.3	0.9	0.9	0.5	1.5	30	10.00	42.6	0.604	1.18	11.18	209.84	0.013	0.000	0.003	0.016	0.003	0.016	0.011	202	90	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	16.3	-0.755	-0.790
PH04	PH05	0	480	0	180	1	0.3	0.9	0.9	0.5	1.5	30	10.00	58.9	0.676	1.45	11.45	206.70	0.018	0.000	0.003	0.020	0.003	0.020	0.011	227	101	200	8	95	0.003	5.381	0.031	0.057	0.676	0.021	16.3	-0.790	-0.830
PH05	PH06	0	600	0	225	1	0.3	0.9	0.9	0.5	1.5	30	10.00	66.4	0.854	1.30	11.30	208.47	0.022	0.000	0.003	0.025	0.003	0.025	0.011	251	112	200	8	95	0.004	5.381	0.031	0.057	0.854	0.026	7.5	-0.830	-0.860
PH07	PH08	0	120	0	45	1	0.3	0.9	0.9	0.5	1.5	30	10.00	16.3	0.604	0.45	10.45	218.67	0.005	0.000	0.003	0.007	0.003	0.007	0.011	136	61	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	16.3	-0.700	-0.735
PH08	PH09	0	240	0	90	1	0.3	0.9	0.9	0.5	1.5	30	10.00	32.6	0.604	0.90	10.90	213.08	0.009	0.000	0.003	0.012	0.003	0.012	0.011	173	77	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	16.3	-0.735	-0.770
PH09	PH10	0	360	0	135	1	0.3	0.9	0.9	0.5	1.5	30	10.00	48.9	0.604	1.35	11.35	207.86	0.013	0.000	0.003	0.016	0.003	0.016	0.011	201	90	200	8	95	0.002	5.381	0.031	0.057	0.604	0.019	16.3	-0.770	-0.805
PH10	PH06	0	480	0	180	1	0.3	0.9	0.9	0.5	1.5	30	10.00	65.2	0.676	1.61	11.61	204.99	0.017	0.000	0.003	0.020	0.003	0.020	0.011	226	101	200	8	95	0.003	5.381	0.031	0.057	0.676	0.021	16.3	-0.805	-0.845
PH06	EX PLF	0	1200	0	450	1	0.3	0.9	0.9	0.5	1.5	30	10.00	71.1	0.992	1.20	11.20	209.61	0.045	0.000	0.003	0.047	0.003	0.047	0.011	347	155	250	10	95	0.004	5.381	0.048	0.072	0.992	0.048	12.2	-0.860	-0.910

4^ Ramo

From	to	Catchment Area - A				Run-off coefficient - C				Rainfall Intensity I								Q						Rough. Coefficient	Diameter				Y	Pipe slope J	Angle θ	Pipe Area S	Pipe Hydraulic radius R	Velocity V	Qc (Capacity)	Pipe Length L	Invert Elevation Upper	Invert Elevation Lower	
		Paving	Unpaved	Roof	Road	Paving	Unpaved	Roof	Road	C <sub>int</sub>	S <sub>c</sub>	L <sub>s</sub>	t <sub>s</sub>	L <sub>t</sub>	V <sub>p</sub>	t <sub>p</sub>	t <sub>c</sub>	Q rain	Q fire	Q process	Qr+Qp	Qf+Qp	Q demand		Q demand	φ Max	φ Min	φ											Nominal pipe size
		(m²)	(m²)	(m²)	(m²)						(%)	(m)	(min.)	(m)	(m/s)	(min.)	(min.)	(mm/h)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)		(m³/s)	(m <sup>-10</sup> /s)	(mm)	(mm)											(mm)
PE01	PE02	0	0	0	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	2	1.770	0.02	10.02	224.39	0.000	0.097	0.003	0.003	0.100	0.100	0.011	504	226	300	12	95	0.010	5.381	0.069	0.086	1.770	0.123	2	-0.700	-0.720
PE02	PE03	0	0	0	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	33.5	1.770	0.32	10.32	220.41	0.000	0.097	0.003	0.003	0.100	0.100	0.011	504	226	300	12	95	0.010	5.381	0.069	0.086	1.770	0.123	31.5	-0.720	-1.035
PE03	PE04	0	0	0	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	68.5	1.770	0.64	10.64	216.20	0.000	0.097	0.003	0.003	0.100	0.100	0.011	504	226	300	12	95	0.010	5.381	0.069	0.086	1.770	0.123	35	-1.035	-1.385
PE04	PE05	0	0	0	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	103.5	1.770	0.97	10.97	212.19	0.000	0.097	0.003	0.003	0.100	0.100	0.011	504	226	300	12	95	0.010	5.381	0.069	0.086	1.770	0.123	35	-1.385	-1.735
PE05	EX PLX	0	0	0	0	1	0.3	0.9	0.9	1.0	1.5	30	10.00	110.5	1.770	1.04	11.04	211.41	0.000	0.097	0.003	0.003	0.100	0.100	0.011	504	226	300	12	95	0.010	5.381	0.069	0.086	1.770	0.123	7	-1.735	-1.805

5^ Ramo