



CALB

NEW SINES GIGA FACTORY

BASIC DESIGN

**PACK 06 – GESTÃO E
ABASTECIMENTO DE ÁGUA –
ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA
PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO**

**MEMÓRIA DESCRITIVA E
JUSTIFICATIVA**

Revisão 00

Lisboa, 14 de julho de 2023



REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	Projetou	Verificou	Aprovou
00	14/07/2023	Primeira emissão	AFD	PLG	MMM

CALB

NEW SINES GIGA FACTORY

BASIC DESIGN

PACK 06 – GESTÃO E ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE GERAL

1	GENERALIDADES	1
1.1	PROPÓSITO DO DOCUMENTO.....	1
1.2	DESCRIÇÃO DO PROJETO, CONDIÇÕES E CONSIDERAÇÕES	1
1.3	NORMAS, CÓDIGOS E DIRETRIZES	1
1.4	ÂMBITO E APLICAÇÃO	3
2	DESCRIÇÃO DO SISTEMA	4
3	CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO	4
4	RESERVATÓRIO DE ÁGUA CONTRA INCÊNDIO	6
4.1	GENERALIDADES	6
4.2	ESTRUTURA.....	6
4.3	TUBAGEM, VÁLVULAS E EQUIPAMENTO HIDRÁULICO	6
5	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS	6
5.1	GENERALIDADES	6
5.2	TUBAGEM, VÁLVULAS E EQUIPAMENTO DE BOMBAGEM	7
6	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	7
6.1	GENERALIDADES	7
6.2	TUBAGEM, VÁLVULAS E EQUIPAMENTO HIDRÁULICO	8
7	LAVAGEM E DESINFECÇÃO DAS TUBAGENS E RESERVATÓRIO	8
8	TESTES DE ESTANQUIDADE	8
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	8

ANEXOS

ANEXO I – RESULTADOS DO MODELO HIDRÁULICO (REDE DE HIDRANTES)	1
---	---

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	3
TABELA 2 – GIGA REQUISITOS DE CAUDAL E PRESSÃO EM CADA EDIFÍCIO – SISTEMA DE HIDRANTES.....	4
TABLE 3 – GIGA REQUISITOS DE CAUDAL E PRESSÃO EM CADA EDIFÍCIO – SISTEMA DE <i>SPRINKLERS</i>	Error! Bookmark not defined.

CALB

NEW SINES GIGA FACTORY

BASIC DESIGN

PACK 06 – GESTÃO E ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1 GENERALIDADES

1.1 PROPÓSITO DO DOCUMENTO

O objetivo do presente documento é fornecer a descrição, princípios, assunções, lógica, critérios e considerações usadas para cálculos e decisões necessárias durante o projeto - isso em relação à disciplina identificada neste documento.

1.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO, CONDIÇÕES E CONSIDERAÇÕES

Para a descrição do projeto, considerações gerais e condições comuns (por exemplo, condições ambientais e locais), consultar o seguinte documento em sua versão mais recente:

- T2022-0519-00-DD-CRD-GN-0001-REP

1.3 NORMAS, CÓDIGOS E DIRETRIZES

O desenvolvimento do presente projeto foi efetuado de acordo com as versões mais recentes da legislação, vigentes à data da sua elaboração, nomeadamente:

- Lei n.º 123/2019, de 18 de outubro, terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, que estabelece o regime jurídico da segurança contra incêndio em edifícios.
- Portaria n.º 135/2020, alteração ao Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE), aprovado pela Portaria n.º 1532/2008.
- Despacho n.º 8904/2020 da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil.
- NFPA 14 — Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.
- NFPA 24 — Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances.

- NP EN 10204 — Produtos metálicos. Tipos de documentos de inspeção.
- NP EN 671 -1 — Instalações fixas de combate a incêndio, sistemas armados com mangueiras. Parte 1: Bocas -de -incêndio armadas com mangueiras semirrígidas.
- NP EN 671 -2 — Instalações fixas de combate a incêndio — sistemas armados com mangueiras. Parte 2: bocas -de -incêndio armadas com mangueiras flexíveis.
- NP EN 10255 — Tubos em aço não ligado com aptidão para roscagem e soldadura — Condições técnicas de fornecimento.
- NP EN 10217 -1 — Tubos soldados de aço para aplicações sob pressão — Condições técnicas de fornecimento. Parte 1: Tubos de aço não ligado com características especificadas à temperatura ambiente.
- NP EN 10240 — Revestimentos para proteção interior e/ou exterior de tubos de aço. Especificações para os revestimentos de galvanização por imersão a quente em instalações automatizadas.
- NP 182 — Identificação de fluidos — Cores e sinais para canalizações.
- NP EN 10242 — Acessórios de ferro fundido maleável roscados.
- NP EN 1092 -1 — Flanges e suas junções Flanges circulares para tubagens, válvulas, acessórios e componentes, designação PN. Parte 1: Flanges de aço.
- NP EN 1092 -2 — Flanges e suas junções — Flanges circulares para tubagens, válvulas, acessórios e ligações, designação PN. Parte 2: Flanges em ferro fundido.
- NP EN 545 — Tubos, acessórios e elementos acessórios de ferro fundido dúctil e respetivas juntas, para sistemas de abastecimento de água. Requisitos e métodos de ensaio.
- ISO 4179 — Ductile iron pipes and fittings for pressure and non -pressure pipelines — Cement mortar lining.
- EN 14901 — Ductile iron pipes, fittings and accessories. Epoxy coating (heavy duty) of ductile iron fittings and accessories. Requirements and test methods.
- EN 681 -1 — Elastomeric seals. Material requirements for pipe joint seals in water and drainage applications. Part 1: vulcanized rubber.
- ISO 4633 — Rubber seals — Joint rings for water supply, drainage and sewerage pipelines — Specification for materials.
- EN 805 — Water supply. Requirements for systems and components outside buildings.

- Decreto-Lei n.º 23/95 Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Sistemas de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.
- Regulamento de recolha e tratamento de água residual industrial do Sistema de Santo André (RARISA), 2007.
- Condições dadas por outras disciplinas, tais como hidráulica predial, infraestruturas gerais e projeto de urbanização.

1.4 ÂMBITO E APLICAÇÃO

Os sistemas de abastecimento de água para a Fábrica da CALB estão divididos em várias redes, tendo em conta a natureza dos edifícios, sua ocupação e funcionalidade.

Tabela 1 – Sistemas de abastecimento de água

Sistema	Principal aplicação/ Áreas
Água potável	lavatórios, descargas sanitárias, urinóis, pias e equipamentos de cozinha, chuveiros, sistemas de produção de água quente sanitária, dispensadores de água potável, lava-olhos de emergência e chuveiros de segurança
Água industrial	conjuntos de células de bateria nas salas de preparação de amostras metalográficas, máquinas de formação, empilhadores e classificação, sistemas de pulverização de armazéns e outros processos de fabricação de baterias de lítio, torres de arrefecimento e utilizações de laboratório
Água Desionizada	equipamento de limpeza, sistema de mistura de ânodo e outro processo de fabricação de baterias de lítio e utilizações de laboratório
Água de proteção contra incêndio	Sprinklers, carretéis, hidrantes externos e internos

De forma sucinta, os dispositivos convencionais, bem como os equipamentos de segurança serão fornecidos pela rede de água potável. As redes de água de processo e água desionizada irão abastecer os processos industriais relacionados com a produção e montagem das baterias de lítio. O sistema de água de proteção contra incêndio é um sistema dedicado para fins de combate a incêndios.

O presente documento reporta-se ao Projeto de Execução do **Sistema de Abastecimento de Água para Proteção Contra Incêndio** para a Fábrica da CALB e pretende apresentar os princípios de dimensionamento da **rede exterior de distribuição de água aos hidrantes exteriores e interiores dos edifícios, reservatório de água para incêndio e respetiva estação elevatória**.

As redes de água no interior dos edifícios encontram-se definidas no Pack 09 – Projeto de Edifícios (Hidráulica).

2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA

Está prevista a implementação de um sistema de abastecimento de água de proteção contra incêndios, dedicado a fins de combate a incêndios, como *sprinklers*, hidrantes exteriores e boca de incêndio no interior de edifícios. O sistema de abastecimento de água de proteção contra incêndio não será compartilhado com os outros sistemas de abastecimento de água.

A água para o sistema de proteção contra incêndio terá origem no sistema público de água industrial da AdSA. A água será armazenada no reservatório de água de proteção contra incêndio (no edifício C1) e depois pressurizada nas duas estações elevatórias para garantir um abastecimento contínuo e confiável para as redes enterradas externas e/ou aéreas.

Os desenhos relativos ao sistema de distribuição água para proteção contra incêndio têm a seguinte codificação: T2022-0519-06-DD-WAT-GN-3###-DWG.

3 CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

Conforme referido anteriormente, a fábrica será servida por duas redes de proteção contra incêndios. Um dedicado à extinção automática de incêndios no interior dos edifícios – *sprinklers* – e um segundo que irá alimentar os hidrantes no exterior ao longo dos arruamentos e no interior dos edifícios. Cada um tem uma estação elevatória própria no edifício C1, com tomada de água no reservatório de água dedicado à proteção contra incêndio.

Os sistemas de bombagem previstos irão dotar as redes e respetivos equipamentos do caudal e pressão necessários ao seu funcionamento.

A tabela a seguir mostra os requisitos de caudal e de pressão por edifício, conforme estabelecido no documento T2022-0519-09-DD-PLU-GN-1001-REP.

Tabela 2 – Giga Requisitos de caudal e pressão em cada edifício – Sistema de hidrantes

Edifício	Caudal (l/s)	Pressão (m)	DN (mm) *
M1 Produção de elétrodos	12.00	71	100
M2 Fabrico de células	12.00	71	100
M3 Formação	12.00	66	100
M4 Embalagem	12.00	72	100
M5 Fabrico de invólucros	12.00	68	100

Edifício	Caudal (l/s)	Pressão (m)	DN (mm) *
W1 Armazém de produtos intermédios	12.00	64	100
W2 Armazém de peças	12.00	64	100
L1 Laboratório 1	12.00	64	100
L2 Laboratório 2	12.00	57	100
C1 Edifício central de utilidades	12.00	66	100
R1 Escritórios	6.00	67	100
B1 Instalações para colaboradores	6.00	62	100
N1 Estação de purificação de NMP	12.00	57	100
S1 Armazém de resíduos sólidos	12.00	57	100
S2 Estação de resíduos	12.00	57	100
T1 ETAR	12.00	57	100
H1 Unidade de produção de eletrólito	12.00	57	100

* Material da tubagem em ferro galvanizado

Assunções adicionais:

- A capacidade do reservatório de água de proteção contra incêndio e dos grupos bombas (*sprinklers* e hidrantes) foi estabelecida de acordo com o valor calculado hidraulicamente para o cenário mais desfavorável em termos de risco.
- O dimensionamento hidráulico da tubagem assumiu um corte parcial da rede no ponto mais desfavorável para as condições de caudal mais desfavoráveis.
- A linha principal da rede de hidrantes formará uma rede de tubagem em anel no interior do recinto da fábrica.
- O diâmetro mínimo considerado para a rede principal foi de 250 mm, e o diâmetro mínimo dos ramais até à entrada do edifício de 200 mm.

4 RESERVATÓRIO DE ÁGUA CONTRA INCÊNDIO

4.1 GENERALIDADES

As principais características do reservatório (no edifício C1) são:

- Capacidade total 2000 m³ (2 x 1000 m³)
- Forma retangular

4.2 ESTRUTURA

- Material..... betão armado
- Fundação..... laje contínua
- Acabamento exterior: pintura acrílica tipo SIKAGARD BETONCOLOR ou equivalente
- Acabamento interior: argamassa cimentícia impermeabilizante isenta de componentes orgânicos, tipo VANDEX CEMELAST BLUE ou equivalente

Para informações adicionais, consultar as especificações, os desenhos e o MQT.

4.3 TUBAGEM, VÁLVULAS E EQUIPAMENTO HIDRÁULICO

A tubagem e as principais válvulas são apresentadas no esquema e desenho geral. O seguinte aplica-se:

- Tubagem aérea em aço inoxidável
- Entrada de água no reservatório com válvula de flutuador, para controlo do nível
- entrada no reservatório pela parte superior
- descarga de emergência dimensionada para o caudal máximo afluyente
- descarga de fundo

Para informações adicionais, consultar as especificações, os desenhos e o MQT.

5 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

5.1 GENERALIDADES

As características principais da estação elevatória para o sistema de hidrantes são:

- Capacidade total 205 m³/h (57 L/s)
- Altura manométrica 77 m

- Grupos eletrobomba..... 1 + 1 grupos elétricos

As características principais da estação elevatória para o sistema de *sprinklers* são:

- Equipamento principal
 - Capacidade total450 m³/h (125 L/s)
 - Altura manométrica56 m
 - Grupos eletrobomba..... 1 grupo elétrico+ 1 grupo diesel
- Manutenção de pressão (*jockey*)
 - Capacidade total 11 m³/h (3 l/s)
 - Altura manométrica56 m
 - Grupos eletrobomba..... 1 grupo elétrico

5.2 TUBAGEM, VÁLVULAS E EQUIPAMENTO DE BOMBAGEM

A tubagem e as principais válvulas são apresentadas no esquema e desenho geral. O seguinte aplica-se:

- Tubagem aérea em aço inoxidável
- Grupos eletrobomba: tipo convencional, eixo horizontal, velocidade fixa montadas em pedestais de betão com aspiração axial e compressão radial pela parte superior
- Válvulas de retenção: na compressão das bombas
- Tipo de válvula de retenção; baixa inércia, operação com ação rápida, do tipo membrana Hydro-stop (ou Top-stop) ou equivalente
- Medidor de caudal na compressão do tipo eletromagnético

Para informações adicionais, consultar as especificações, os desenhos e o MQT.

6 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

6.1 GENERALIDADES

Conforme referido anteriormente, os edifícios serão alimentados através de uma rede aérea para abastecimento dos *sprinklers* e de uma segunda rede, enterrada, composta por uma rede em anel para garantir a redundância no abastecimento aos diferentes edifícios em caso de corte parcial da rede, para alimentação dos hidrantes dentro e fora dos edifícios.

Rede enterrada para alimentação dos hidrantes:

- Extensão total6,3 km

- Diâmetros.....200 a 250 mm

A localização das condutas deverá obedecer à secção transversal tipo das infraestruturas enterradas definida no Pack 08 - Projeto Geral de Infraestruturas e Urbanização.

6.2 TUBAGEM, VÁLVULAS E EQUIPAMENTO HIDRÁULICO

- Tubagem instalada em vala PEAD SDR17 MRS100 PN10
- Junta por soldadura topo a topo (tês e curvas a 90º devem ser instaladas com junta de FFD travada do tipo HAWLE-SYNOFLEX type ou equivalente)
- Válvulas de secionamento: válvulas de Cunha instaladas nos principais nós da rede de distribuição
- Descargas de fundo em câmaras, nos pontos baixos
- Hidrantes

7 LAVAGEM E DESINFEÇÃO DAS TUBAGENS E RESERVATÓRIO

A tubagem e o reservatório devem ser lavados e desinfetados antes de serem colocados em serviço. A lavagem e desinfeção devem incluir as seguintes operações:

- Lavagem preliminar
- Enchimento com solução antisséptica
- Contato para acionamento da solução antisséptica e verificação do teor de cloro residual
- Lavagem final
- Coleta de amostras para testes e análise de resultados

A necessidade de repetir, ou não, estas operações, dependerá dos resultados das análises da qualidade da água.

8 TESTES DE ESTANQUIDADE

Serão realizados testes de eficiência e estanqueidade de forma a garantir o correto funcionamento da rede e do reservatório de água potável. O teste de estanqueidade deve seguir a descrição nas especificações.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em qualquer caso de omissão, serão respeitadas as normas técnicas em vigor.

Quaisquer dúvida que possa surgir, no âmbito do presente projeto, será esclarecida pelo responsável técnico do mesmo.



Em todos os casos de omissão, serão observadas as leis, regulamentos e normas vigentes, bem como os preceitos da arte e da estética na execução das obras de que trata este projeto.



ANEXO I – Resultados do modelo hidráulico (rede de hidrantes)

Pressão nos nós

Scenario	Elevation (m)	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure Head (m)
M1	46.00	6.0	121.82	75.82
M2	46.00	12.0	121.32	75.32
M3	46.00	12.0	120.51	74.51
M4	46.00	12.0	121.43	75.43
M5	46.00	12.0	121.52	75.52
W1	46.00	12.0	119.82	73.82
W2	46.00	12.0	120.35	74.35
L1	47.00	12.0	120.94	73.94
L2	47.00	12.0	108.09	61.09
R1	47.00	6.0	121.27	74.27
B1	47.00	6.0	121.63	74.63
N1	46.00	12.0	120.67	74.67
S1	47.00	12.0	120.58	73.58
S2	47.00	12.0	112.05	66.05
T1	46.00	12.0	120.8	74.80
H1	46.00	12.0	122.26	76.26
H2	47.00	12.0	111.19	64.19

Condutas (Cenário M4)

Nó inicial	Nó final	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Material	Hazen-Williams C	Velocidade (m/s)
J-657	J-527	56.00	220.40	HDPE	140	0.00
J-459	J-460	15.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-634	J-635	2.00	176.20	HDPE	140	0.00
H2	J-641	8.00	176.20	HDPE	140	0.00
R-1	J-643	11.00	220.40	HDPE	140	0.90
J-644	J-645	13.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-646	J-647	13.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-648	J-649	13.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-650	J-651	13.00	176.20	HDPE	140	0.00
R-2	J-655	24.00	220.40	HDPE	140	0.60
J-591	J-656	13.00	220.40	HDPE	140	0.85
J-657	J-643	31.00	220.40	HDPE	140	0.05
J-658	J-579	35.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-659	J-587	37.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-660	S2	48.00	176.20	HDPE	140	0.00

Nó inicial	Nó final	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Material	Hazen-Williams C	Velocidade (m/s)
J-581	J-662	41.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-589	J-665	55.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-627	J-666	55.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-657	J-655	14.00	220.40	HDPE	140	0.05
J-625	J-668	105.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-641	J-670	36.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-656	J-680	55.00	220.40	HDPE	140	0.62
L1	J-680	19.00	96.80	HDPE	140	0.00
M 1.1	J-682	13.00	176.20	HDPE	140	0.00
M1.2	J-683	40.00	176.20	HDPE	140	0.00
M2	J-684	7.00	96.80	HDPE	140	0.00
M3	J-685	21.00	96.80	HDPE	140	0.00
J-674	J-686	4.00	220.40	HDPE	140	0.14
J-569	J-683	37.00	220.40	HDPE	140	0.14
J-686	M5	6.00	176.20	HDPE	140	0.00
M4	J-688	7.00	96.80	HDPE	140	1.63
W1	J-689	21.00	176.20	HDPE	140	0.00
W2	J-690	21.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-668	J-691	22.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-691	J-664	2.00	176.20	HDPE	140	0.00
L2	J-691	6.00	96.80	HDPE	140	0.00
J-692	J-527	36.00	220.40	HDPE	140	0.00
R1	J-692	20.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-693	J-525	63.00	220.40	HDPE	140	0.00
B1	J-693	19.00	96.80	HDPE	140	0.00
J-694	J-675	28.00	220.40	HDPE	140	0.03
T1	J-694	5.00	96.80	HDPE	140	0.00
J-658	HID T1	21.00	220.40	HDPE	140	0.03
N1	J-695	6.00	96.80	HDPE	140	0.00
J-678	J-631	31.00	220.40	HDPE	140	0.16
J-696	J-509	28.00	220.40	HDPE	140	0.16
H1	J-696	20.00	96.80	HDPE	140	0.00
J-677	J-697	11.00	220.40	HDPE	140	0.76
J-697	S1	41.00	96.80	HDPE	140	0.00
J-631	J-696	25.00	220.40	HDPE	140	0.16
J-509	J-659	17.00	220.40	HDPE	140	0.16
J-659	J-684	7.00	220.40	HDPE	140	0.16
J-684	J-601	51.00	220.40	HDPE	140	0.16
J-601	J-607	55.00	220.40	HDPE	140	0.16

Nó inicial	Nó final	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Material	Hazen-Williams C	Velocidade (m/s)
J-607	J-605	47.00	220.40	HDPE	140	0.16
J-605	J-685	12.00	220.40	HDPE	140	0.16
J-685	J-613	50.00	220.40	HDPE	140	0.16
J-613	J-662	33.00	220.40	HDPE	140	0.16
J-662	J-629	24.00	220.40	HDPE	140	0.16
J-629	J-611	55.00	220.40	HDPE	140	0.16
J-611	J-609	51.00	220.40	HDPE	140	0.16
J-609	J-615	51.00	220.40	HDPE	140	0.16
J-615	J-667	23.00	220.40	HDPE	140	0.16
J-667	J-513	37.00	220.40	HDPE	140	0.49
J-513	J-511	61.00	220.40	HDPE	140	0.49
J-511	J-649	79.00	220.40	HDPE	140	0.49
J-649	J-651	49.00	220.40	HDPE	140	0.49
J-651	J-645	37.00	220.40	HDPE	140	0.49
J-645	J-647	36.00	220.40	HDPE	140	0.49
J-647	J-689	3.00	220.40	HDPE	140	0.49
J-689	J-617	62.00	220.40	HDPE	140	0.49
J-617	J-690	24.00	220.40	HDPE	140	0.49
J-690	J-621	34.00	220.40	HDPE	140	0.49
J-621	J-619	51.00	220.40	HDPE	140	0.49
J-619	J-677	29.00	220.40	HDPE	140	0.49
J-701	J-677	3.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-652	J-701	20.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-671	J-702	29.00	220.40	HDPE	140	0.11
J-682	J-603	87.00	220.40	HDPE	140	0.11
J-603	J-702	99.00	220.40	HDPE	140	0.11
J-680	J-633	16.00	220.40	HDPE	140	0.62
J-671	J-633	33.00	220.40	HDPE	140	0.62
J-681	J-563	30.00	220.40	HDPE	140	0.73
J-681	J-704	20.00	220.40	HDPE	140	0.73
J-704	J-673	92.00	220.40	HDPE	140	0.73
J-697	J-571	36.00	220.40	HDPE	140	0.76
J-688	J-519	33.00	220.40	HDPE	140	0.42
J-571	J-705	75.00	220.40	HDPE	140	0.76
J-517	J-519	60.00	220.40	HDPE	140	0.76
J-517	J-705	78.00	220.40	HDPE	140	0.76
J-521	J-688	36.00	220.40	HDPE	140	0.73
J-693	J-523	4.00	220.40	HDPE	140	0.00
J-523	J-673	13.00	220.40	HDPE	140	0.00

Nó inicial	Nó final	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Material	Hazen-Williams C	Velocidade (m/s)
J-673	J-521	48.00	220.40	HDPE	140	0.73
J-692	J-525	33.00	220.40	HDPE	140	0.00
J-701	J-670	46.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-706	J-670	16.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-707	J-706	10.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-493	J-707	100.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-707	J-660	15.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-679	J-635	36.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-635	J-709	191.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-709	J-531	75.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-710	J-660	60.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-531	J-535	110.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-535	J-537	54.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-537	J-533	65.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-533	J-539	77.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-539	J-543	119.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-543	J-666	36.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-666	J-545	46.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-545	J-547	61.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-710	J-551	72.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-551	J-665	83.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-665	J-541	17.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-547	J-541	61.00	220.40	HDPE	140	0.27
J-694	HID T1	11.00	220.40	HDPE	140	0.03
J-658	J-695	12.00	220.40	HDPE	140	0.03
J-695	J-679	17.00	220.40	HDPE	140	0.03
J-507	J-711	82.00	220.40	HDPE	140	0.73
J-711	J-515	16.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-563	J-711	84.00	220.40	HDPE	140	0.73
J-671	J-507	55.00	220.40	HDPE	140	0.73
J-597	J-682	37.00	220.40	HDPE	140	0.11
J-674	J-478	21.00	220.40	HDPE	140	0.11
J-478	J-595	31.00	220.40	HDPE	140	0.11
J-676	J-555	46.00	220.40	HDPE	140	0.22
J-503	J-656	44.00	220.40	HDPE	140	0.22
J-555	J-553	98.00	220.40	HDPE	140	0.22
J-553	J-497	70.00	220.40	HDPE	140	0.22
J-497	J-495	85.00	220.40	HDPE	140	0.22
J-495	J-499	101.00	220.40	HDPE	140	0.22

Nó inicial	Nó final	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Material	Hazen-Williams C	Velocidade (m/s)
J-499	J-503	60.00	220.40	HDPE	140	0.22
J-655	J-460	49.00	220.40	HDPE	140	0.65
J-460	J-667	26.00	220.40	HDPE	140	0.65
J-595	J-599	112.00	220.40	HDPE	140	0.11
J-599	J-597	103.00	220.40	HDPE	140	0.11
J-583	J-675	31.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-674	J-712	30.00	220.40	HDPE	140	0.03
J-712	J-713	127.00	220.40	HDPE	140	0.03
J-675	J-577	74.00	220.40	HDPE	140	0.03
J-577	J-575	80.00	220.40	HDPE	140	0.03
J-575	J-713	65.00	220.40	HDPE	140	0.03
J-683	J-565	24.00	220.40	HDPE	140	0.14
J-565	J-676	43.00	220.40	HDPE	140	0.14
J-676	J-561	18.00	220.40	HDPE	140	0.08
J-561	J-559	61.00	220.40	HDPE	140	0.08
J-559	J-678	9.00	220.40	HDPE	140	0.08
J-678	J-679	44.00	220.40	HDPE	140	0.24
J-641	J-623	15.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-623	J-663	30.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-663	J-501	25.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-668	J-663	31.00	176.20	HDPE	140	0.00
J-591	J-643	13.00	220.40	HDPE	140	0.85
J-569	J-686	15.00	220.40	HDPE	140	0.14